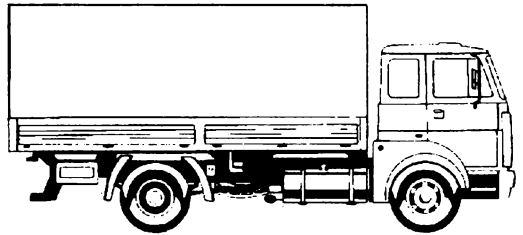
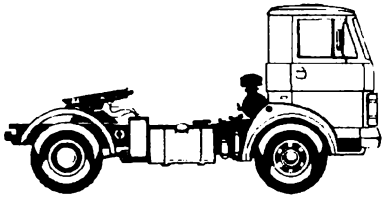


Б.І. КОСТИВ

ЕКСПЛУАТАЦІЯ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ



**ЕКСПЛУАТАЦІЯ
АВТОМОБІЛЬНОГО
ТРАНСПОРТУ**



ПЕРЕДМОВА

Автомобільний транспорт — одна з найважливіших галузей народного господарства України. У загальній транспортній системі нашої країни автотранспорту належить велика роль. Практично жодне промислове підприємство, будівництво, підприємство сільського господарства, зв'язку не може обійтись без послуг автомобільного транспорту. Автотранспорт здійснює перевезення понад 80% загального обсягу вантажних перевезень в тоннах, тобто із кожних 100 т народногосподарських вантажів більше 80 т доставляються до місця призначення автомобілями; понад 90% всіх пасажирів перевозяться автобусами. Автомобільний транспорт став важливою складовою частиною великого та складного механізму нашої країни, необхідним елементом побуту.

Сфера застосування автотранспорту дуже широка. Автотранспорт перевозить найрізноманітніші вантажі у містах і промислових центрах, між районами, областями та регіонами. Вантажний автомобільний транспорт забезпечує більшу частину перевезень на будівництві, в сільському господарстві, торгівлі та інших галузях народного господарства. Він взаємодіє з іншими видами транспорту (залізничним, річковим, морським, повітряним, трубопровідним), виконуючи здебільшого роль початкової та кінцевої ланки перевезень.

Автомобільний транспорт має чимало переваг порівняно з іншими видами транспорту: можливість доставки вантажів від постачальників безпосередньо до споживачів без проміжних додаткових перевантажень, високу рухомість і маневреність, значну технічну швидкість доставки вантажів і пасажирів, порівняно менші капіталовкладення для організації перевезень, відносно невисоку вартість перевезень на короткі відстані та ін.

Рухомий склад автомобільного транспорту постійно вдосконалюється. Суттєво збільшується вантажність і місткість транспортних засобів, підвищується потужність тягових двигунів, поліпшується структура парку рухомого складу, підвищується рівень комплексної механізації вантажно-розвантажувальних робіт, зростає мережа підприємств автомобільного транспорту.

Неухильний розвиток автомобільного транспорту, збільшення автомобільних перевезень, перспективний ріст випуску автомобілів, причепів і напівпричепів нових моделей вимагає якісної підготовки водіїв транспортних засобів. Висококваліфікований водій повинен мати відповідну теоретичну та практичну підготовку з будови, технічного обслуговування й ремонту рухомого складу, правил і безпеки дорожнього руху, основ експлуатації автотранспорту, правил охорони праці, а також міцні знання та практичні навички з керування транспортними засобами.

Мета книги — допомогти учням, які навчаються за програмою водіїв автотранспортних засобів у професійних навчальних закладах, у вивченні основ експлуатації, охорони праці та екології автомобільного транспорту.

Розділ 1

ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

1.1. Завдання і перспективи розвитку автотранспорту

Автомобільні перевезення є складовою частиною єдиної транспортної системи України. Питома вага автомобільного транспорту у перевезеннях неухильно зростає. Сьогодні частка його в світовому вантажообороті становить 75, а в пасажирообороті — 85%.

Головним напрямом удосконалення автомобільної галузі країни є поліпшення техніко-економічних показників роботи автомобільного транспорту, зниження трудових і матеріальних витрат на одиницю транспортної продукції.

Виконання завдань з підвищення ефективності роботи автомобільного транспорту передбачає заходи загальнодержавного, міжгалузевого та галузевого рівнів.

До загальнодержавних заходів належать: координація та оптимізація перевезень різними видами транспорту; розвиток контейнерних перевезень; розширення мережі доріг з сучасними покриттями; удосконалення системи показників і критеріїв оцінки роботи автомобільного транспорту; запровадження нових джерел енергії.

Основні завдання, які слід вирішувати на міжгалузовому рівні, полягають в удосконаленні конструкцій рухомого складу автомобільного транспорту; оптимізації структури парку рухомого складу; підвищенні якості паливно-мастильних матеріалів і спеціальних рідин; удосконаленні організації дорожнього руху.

Підвищити ефективність перевезень в автомобільному транспорті на галузевому рівні можна внаслідок збільшення техніко-експлуатаційних показників роботи; поліпшення технічного стану рухомого складу; удосконалення структури та організації автомобільних перевезень; виробничої бази автомобільних підприємств; системи нормування, обліку й контролю витрат експлуатаційних матеріалів.

Велику увагу слід приділяти питанням удосконалення конструкції рухомого складу. Науково-технічний прогрес у виробництві рухомого складу передбачає збільшення випуску автомобілів і автобусів з дизельними двигунами, розробку конструкції та організацію серійного виробництва спеціалізованих автомобілів (кар'єрних само-

скидів надвеликої вантажності, вантажних автомобілів з навантажувально-розвантажувальними пристроями, контейнеровозів вантажністю 20 і 30 т, рефрижераторів, автоцистерн, малотоннажних електромобілів, автопоїздів високої прохідності і маневреності для сільськогосподарства та ін.), збільшення виробництва причепів і напівпричепів, підвищення паливної економічності двигунів.

Дизелізація автомобільного парку — один з найефективніших шляхів підвищення паливної економічності вантажних автомобілів і автобусів. Питомі витрати палива (на одиницю транспортної роботи) вантажними автомобілями й автобусами з дизельними двигунами на 25...30% менші, ніж автомобілями з бензиновими двигунами. При цьому сумарні викиди шкідливих речовин дизелів на 30...40% менші, ніж карбюраторних двигунів.

Спеціалізація автомобіля визначається пристосованістю його конструкції до перевезень вантажів або пасажирів у різних умовах експлуатації. Основні ознаки спеціалізації сучасних автомобілів — це структура транспортного засобу (одиничні автомобілі та автопоїзди), вид перевізного вантажу (штучний, рідкий, сипкий тощо), пристосованість до виконання вантажно-розвантажувальних робіт та ін.

Рівень спеціалізації автомобільного парку країни залежить від критерію оптимальності, на основі якого проводять порівняльну оцінку можливих рішень і обирають найкращий варіант дій, що забезпечує досягнення заданого результату при мінімальних витратах ресурсів. Тому спеціалізація рухомого складу автомобільного транспорту передбачає виробництво таких транспортних засобів, які за конструкцією максимально пристосовані до виконання певних перевезень вантажів або пасажирів з найменшими трудовими і матеріальними витратами.

Значну увагу приділяють удосконаленню організації автоперевезень, запровадженню на автомобільному транспорті технологічних процесів, що суміщаються за основними операціями з іншими видами транспорту. Прибутковим для народного господарства є застосування контейнерних і пакетних перевезень вантажів. У перспективі передбачено створення в країні високоефективної контейнерної транспортної системи.

Високі темпи розвитку автомобільного транспорту вимагають вирішення багатьох питань, зокрема поліпшення існуючої дорожньої мережі.

Наукові та проектні дослідження свідчать, що для забезпечення стійкого зв'язку між усіма населеними пунктами в країні протягом року необхідно мати значну кількість доріг з твердим покриттям. Розв'язання цього завдання можливе лише на основі застосування найновіших наукових досягнень. Досліджено та рекомендовано до

застосування чимало нових будівельних матеріалів місцевого походження, які за своїми характеристиками наближаються до дефіцитних цементу та бітуму. Розробляються найновіші технології спорудження доріг із застосуванням системи машин і механізмів без використання ручної праці.

Чимало ще треба зробити для поліпшення існуючих доріг, повністю механізувати ремонтні роботи із застосуванням машин з причепними або навісними агрегатами.

Державним завданням є загальна економія енергетичних ресурсів. Економія світлих нафтопродуктів на автомобільному транспорті становить за розрахунками 70...80% можливого обсягу економії на всіх видах транспорту.

Ефективна технологія використання нафтового палива передбачає три основні етапи: зменшення витрат палива на автомобільному транспорті, що забезпечується розширенням парку дизельних автомобілів, поліпшенням паливної економічності автомобілів, що випускаються, забезпеченням раціональної структури парку рухомого складу, збільшенням протяжності мережі доріг з твердим покриттям, поліпшенням техніко-експлуатаційних показників роботи (збільшення коефіцієнтів використання вантажності рухомого складу, пробігу автомобілів тощо); широке застосування на автомобільному транспорті бензину та дизельного палива з різними домішками (спиртами, ефірами, антидетонаційними композиціями на основі води тощо); застосування на автомобільному транспорті ненафтових носіїв енергії (вугілля, природного газу, водню та ін.).

1.2. Автомобільні підприємства, їх структура

Автомобільні підприємства (АП) здійснюють перевезення вантажів і пасажирів і є основною ланкою автомобільного транспорту. Окрім цього, автомобільні підприємства виконують технічне обслуговування й поточний ремонт, забезпечують зберігання рухомого складу, виконують інші допоміжні функції.

До складу автомобільних підприємств належать рухомий склад (автомобілі, напівпричепи, причепа); виробничі та службові приміщення й обладнання; персонал, що займається використанням і обслуговуванням рухомого складу.

Залежно від призначення та характеру діяльності автомобільні підприємства поділяють на підприємства загального користування й відомчі. *Підприємства загального користування* виконують автомобільні перевезення для всіх організацій незалежно від їх відомчої підпорядкованості, а також обслуговують населення пасажирськими

перевезеннями всіх видів. Ці автопідприємства здійснюють централизовані перевезення масових вантажів.

Відомчі автопідприємства виконують перевезення тільки для організацій і установ тих відомств, до складу яких вони входять (наприклад, підприємства швидкої медичної допомоги, комунального обслуговування, технологічного автотранспорту тощо).

Сьогодні доволі поширені автооб'єднання, що складаються з головного автопідприємства й кількох автопідприємств, підпорядкованих головному. Невеликі автопідприємства реорганізуються в автоколони, тоді планування та керівництво перевезеннями здійснює головне підприємство. У головних автомобільних підприємствах організують централизовані диспетчерські служби, станції з технічного обслуговування й ремонту рухомого складу.

На автомобільному транспорті загального користування вантажні автопідприємства та виробничі об'єднання вантажного автотранспорту підпорядковані транспортним управлінням; пасажирські автопідприємства та їх об'єднання — управлінням пасажирського автомобільного транспорту. Роботою транспортних управлінь (управлінь пасажирського автомобільного транспорту) керує департамент автомобільного транспорту Міністерства транспорту України.

Залежно від типу автомобілів та характеру перевезень автомобільні підприємства поділяють на вантажні, що мають у своєму складі тільки вантажні автомобілі, автомобілетягачі й причепи; пасажирські, рухомий склад яких становлять автобуси (перевозять пасажирів за визначеними міськими або міжміськими маршрутами за затверджену тарифами оплату), легкові таксомотори та автомобілі службового користування; вантажопасажирські, які виконують пасажирські та вантажні перевезення за допомогою легкових і вантажних автомобілів; спеціальні, які у своєму складі мають автомобілі, призначені для певного виду перевезень (комунального обслуговування, швидкої медичної допомоги тощо).

Залежно від кількості автомобілів автомобільні підприємства поділяють на п'ять категорій: I — понад 800 автомобілів; II — від 501 до 800; III — від 251 до 500; IV — від 101 до 250; V — від 50 до 100.

Для різних груп автомобільних підприємств визначені різні штати й посадові оклади керівних та інженерно-технічних працівників.

За наявності на підприємстві рухомого складу різних типів і вантажності групи визначають, застосовуючи перевідні коефіцієнти.

Здебільшого автомобільне підприємство має такі служби: управління, яке здійснює керівництво, планування, облік, постачання та забезпечує охорону; експлуатаційну, яка відповідає за виконання перевезень; технічну, яка виконує обслуговування, ремонт, забезпе-

чує зберігання рухомого складу. Організацію цих служб визначають розміри автомобільних підприємств.

Структура АП. Структурна схема управління АП з кількістю автомобілів понад 150 зображена на рис. 1.1.

Керує автомобільним підприємством директор. Технічне керівництво покладається на головного інженера, який є заступником директора з технічної служби. Заступником директора з експлуатації і керівником цієї служби є начальник з експлуатації.

Рухомий склад великого автомобільного підприємства поділяється на колони, очолювані начальниками, керівництво якими здійснює начальник гаража.

На автомобільному підприємстві загального користування служби та відділи виконують такі функції:

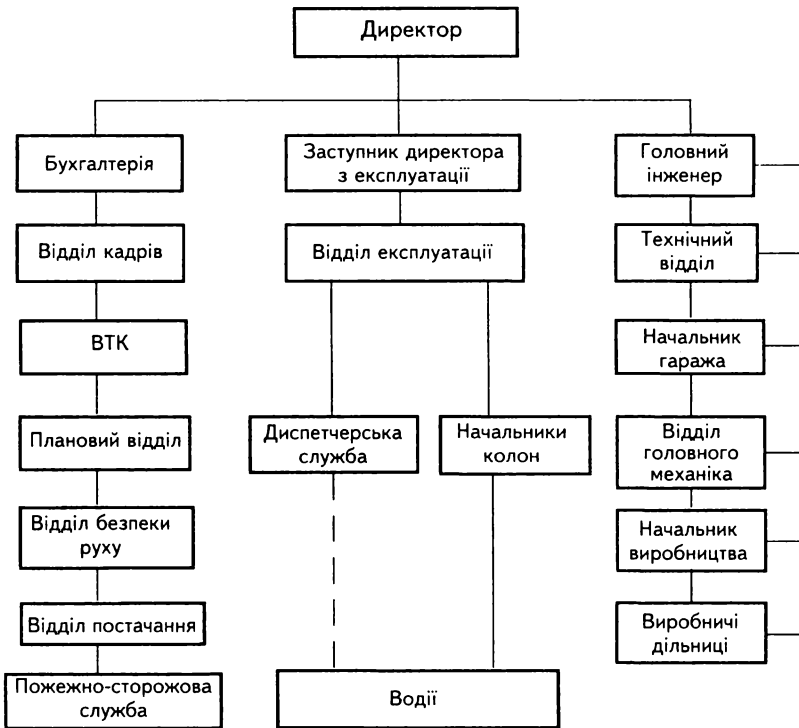


Рис. 1.1. Структурна схема управління автомобільним підприємством (суцільні лінії — безпосереднє підпорядкування; штрихові — при роботі водія на лінії)

служба експлуатації, очолювана заступником директора з експлуатації (начальником відділу експлуатації), здійснює оперативне планування і керує перевезеннями, укладає угоди з клієнтами, контролює роботу автомобілів на лінії, організовує вантажно-розвантажувальні роботи, веде облік на підставі дорожніх листів та інших документів транспортної роботи, виконаної рухомих складом;

технічна служба, очолювана головним інженером, забезпечує готовність автомобілів і причепів до роботи, підтримує їх постійну технічну готовність шляхом своєчасного та якісного виконання всіх робіт з технічного обслуговування та ремонту, а також належне зберігання рухомого складу, утримання і розвиток виробничої бази;

адміністративно-господарська служба веде облік особового складу, діловодство, забезпечує збереження і підтримання в належному стані виробничих і службових приміщень;

технічний відділ розробляє документацію з планування технічного обслуговування та ремонту, контролює фактичне виконання запланованих обслуговувань, розробляє та запроваджує технологічні процеси обслуговування, ремонту й діагностики рухомого складу, керує роботою з раціоналізації та винахідництва;

відділ головного механіка відповідає за утримання в справному стані, належну експлуатацію та ремонт усього обладнання, споруд і будівель автопідприємства та забезпечення його всіма видами енергії;

бухгалтерія веде облік фінансових засобів і матеріальних цінностей, здійснює фінансові розрахунки за виконану роботу з клієнтурою і працівниками підприємства, складає відповідні звіти про фінансово-господарську діяльність підприємства;

відділ кадрів приймає і звільняє працівників, веде облік особового складу, проводить роботу з підготовки та підвищення кваліфікації працівників тощо;

відділ технічного контролю стежить за технічним станом рухомого складу, а також якістю технічного обслуговування та ремонту рухомого складу;

плановий відділ здійснює планування, відповідає за статистичний облік роботи автопідприємства, складає транспортний фінансовий план, який є планом всієї виробничої та фінансової діяльності за рік, контролює виконання плану та собівартість перевезень;

відділ безпеки руху організовує роботу з роз'яснення правил дорожнього руху, контролює виконання їх водіями на лінії і на підприємстві, веде облік, аналізує причини дорожньо-транспортних пригод;

відділ постачання забезпечує автопідприємство експлуатаційними матеріалами, запасними частинами, інструментами тощо; контролює облік їх витрат, видачу та зберігання.

На кожному автомобільному підприємстві для забезпечення належної експлуатації рухомого складу є гараж-стоянка, головний виробничий корпус з приміщеннями для виконання технічного обслуговування й ремонту автомобіля та причепів, складські приміщення для зберігання запасних частин і експлуатаційних матеріалів, контрольно-технічний пункт для випуску автомобілів на лінію і прийняття їх з лінії. Для забезпечення побутових потреб робітників і створення необхідних умов праці є відповідні побутові приміщення — душові, гардеробні для зберігання одягу, кімнати для харчування, відпочинку тощо.

У гаражі зберігається рухомий склад, організовується випуск його на лінію, приймання з лінії.

У головному виробничому корпусі виконують роботи з технічного обслуговування і експлуатаційного ремонту рухомого складу. Для цього в корпусі діє зона щоденного обслуговування (ЩО), зона першого технічного обслуговування (ТО-1), зона другого технічного обслуговування (ТО-2) і експлуатаційного (поточного) ремонту (ПР), а також виробничо-допоміжні дільниці.

Розглянемо загальне планування автомобільного підприємства з безгаражним зберіганням автомобілів (рис. 1.2). Автомобіль, повертаючись з лінії, проходить контроль технічного стану на контрольно-технічному пункті 9, заправлення паливом та дозаправлення двигуна маслом на заправному пункті 10 і прямує в зону щоденного обслуговування 5. Після цього автомобіль може прибувати на відкриті стоянку 1 в зону 6 ТО-1 або в зону 7 ТО-2 і поточного ремонту. Звідси автомобіль прямує на стоянку 1. При виїзді на лінію автомобіль проходить контроль на пункті 9.

Стоянка 1 обладнана паропідігрівом від котельної 3, біля якої розміщений склад паливно-мастильних матеріалів і трансформаторна підстанція. Адміністративні та побутові приміщення розміщені в корпусі 8.

Сьогодні у зв'язку з укрупненням і об'єднанням автомобільних підприємств поширена нова форма централізованого технічного обслуговування та експлуатаційного ремонту рухомого складу. При цьому створюється одноцентральне підприємство, на якому виконують ТО-2, великі експлуатаційні ремонти, і гаражі-філіали, де виконують тільки ЩО, ТО-1 і дрібний поточний ремонт. Якщо центральне підприємство розміщене від філіалів на близькій відстані, то ТО-1 проводять на цьому ж підприємстві, а не у філіалах.

Водночас спостерігається укрупнення та спеціалізація підприємств з ремонту акумуляторних батарей, автомобільних шин, радіаторів, кузовів, електрообладнання тощо. У цьому випадку автомобільні підприємства здають у спеціалізовану майстерню для ремонту ті агрега-

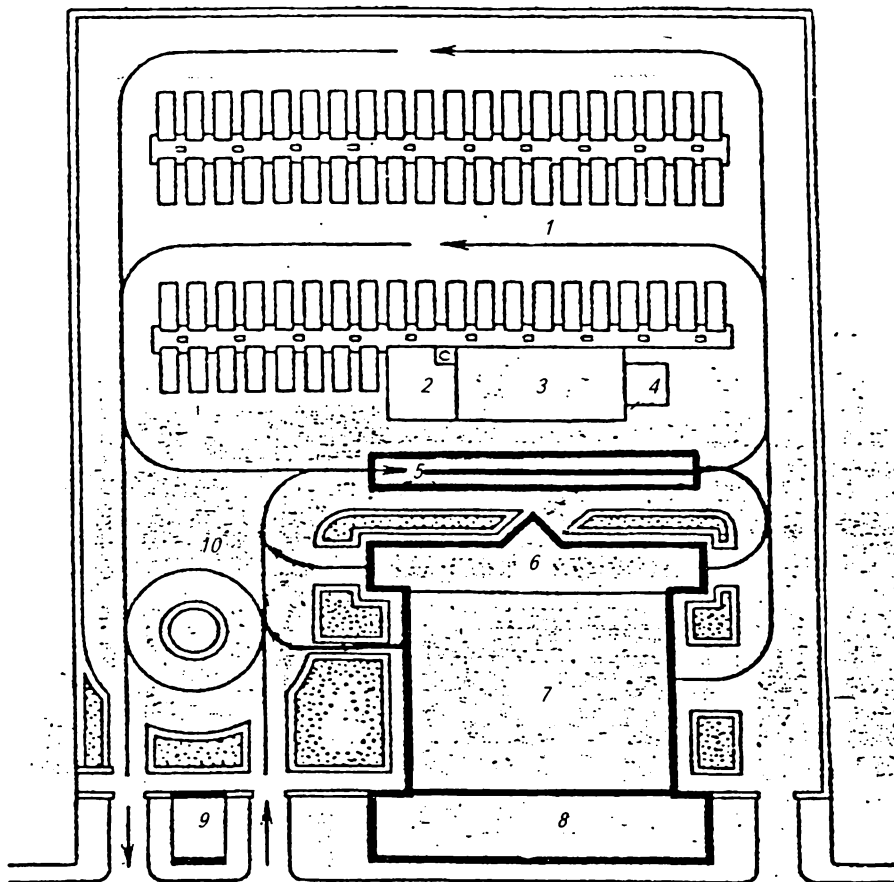


Рис. 1.2. План автопідприємства з безгаражним зберіганням автомобілів:

- 1 — відкрита стоянка; 2 — склади; 3 — котельня; 4 — трансформаторна підстанція; 5 — зона ЩО; 6 — зона ТО-1; 7 — зона ТО-2 і ПР;
 8 — адміністративно-побутовий корпус; 9 — контрольний-технічний пункт;
 10 — заправний пункт

ти та механізми, які вимагають промислових методів ремонту, що забезпечує скорочення трудових і матеріальних витрат.

1.2.1. Кваліфікаційна характеристика водія

Обов'язки водія. Водій автотранспортних засобів категорій “В” і “С”, згідно з кваліфікаційними вимогами, повинен вміти керувати легковими та вантажними автомобілями всіх типів і марок, які належать до автотранспортних засобів категорій “В” і “С”, серед них (при необхідності) автомобілями з газобалонними установками: керувати спеціальним обладнанням, встановленим на автомобілі; буксирувати причеп повною масою до 750 кг; заправляти автомобілі паливом, мастильними матеріалами і охолоджувальними рідинами; оформляти дорожні документи; перевіряти технічний стан автомобіля, приймати його перед виїздом на лінію, здавати автомобіль і ставити його на місце зберігання після повернення на підприємство; подавати автомобіль під завантаження та розвантаження, контролювати правильність завантаження, розміщення та закріплення вантажу в кузові автомобіля; усувати експлуатаційні несправності рухомого складу, що виникли під час роботи на лінії, які не потребують розбирання складальних одиниць (складальна одиниця — це виріб, складові частини якого підлягають з'єднанню внаслідок складальних операцій на підприємстві-виробнику).

Водій автотранспортних засобів категорій “В” і “С” повинен знати призначення, розміщення, будову, принцип дії та обслуговування складальних одиниць (агрегатів, вузлів, механізмів і приладів), що належать до автотранспортних засобів категорій “В” і “С”; правила та безпеку дорожнього руху, основи керування автомобілем і правила (для водіїв) технічної експлуатації автомобілів; правила перевезення різних народногосподарських вантажів, основні показники роботи автомобілів, шляхи та способи підвищення продуктивності праці, зниження собівартості перевезень; способи виявлення та усунення ознак, причин, небезпечних наслідків несправностей; порядок проведення технічного обслуговування автомобілів і причепів, правила зберігання автомобілів у гаражах і на відкритих стоянках, правила обкатування автомобілів (нових і після капітального ремонту), правила експлуатації акумуляторних батарей і автомобільних шин; способи уникнення дорожньо-транспортних пригод внаслідок впливу складних погодних умов на безпеку водіння; правила охорони праці та протипожежної безпеки на автомобільному транспорті; способи надання першої медичної допомоги при нещасних випадках; правила заповнення первинних документів з обліку роботи автомобіля.

Водій зобов'язаний перед виїздом перевіряти справність і комплекtnість автомобіля; стежити за його технічним станом; дотримуватись правил дорожнього руху, технічної експлуатації автомобілів, перевезення вантажів і пасажирів; правил охорони праці та протипожежної безпеки на автомобільному транспорті; утримувати автомобіль у постійній технічній готовності та забезпечувати його повне використання під час експлуатації; перевіряти відповідність укладання й закріплення вантажу на рухомому складі вимогам безпеки дорожнього руху; під час роботи на лінії, беручи до уваги стан доріг, характер перевезень, умови руху й необхідність досягнення високої продуктивності рухомого складу, застосовувати засоби і прийоми водіння автомобіля, що забезпечують безпеку дорожнього руху, збереження автомобіля і вантажів, а при перевезенні людей — необхідний рівень зручності та комфортності пасажирів; при виконанні технологічних перевезень попередньо пройти навчання та інструктаж згідно з чинними на підприємстві, що обслуговується, правилами та інструкціями; при виникненні під час роботи на лінії несправностей рухомого складу вживати всіх заходів щодо їх усунення власними силами, а у випадках неможливого усунення повідомляти в автомобільне підприємство всіма доступними засобами зв'язку; своєчасно оформляти та здавати дорожню документацію.

1.3. Рухомий склад автомобільного транспорту

Загальна класифікація та характеристика. До рухомого складу автомобільного транспорту належать автомобілі, автомобілі-тягачі, причеи, напівпричеи та автопоїзди транспортного призначення. Автомобільний рухомий склад поділяється на пасажирський, вантажний і спеціальний.

До пасажирського рухомого складу належать легкові автомобілі та автобуси. Пасажирські автомобілі місткістю до восьми чоловік разом з водієм належать до легкових, більше восьми чоловік — до автобусів.

Легкові автомобілі за робочим об'ємом двигуна в літрах поділяються на такі основні класи: надто малий — до 1,2; малий — 1,2...1,8; середній — 1,8...3,5; великий — понад 3,5 л; вищий — не регламентується. За типом кузовів легкові автомобілі поділяються на закриті, відкриті і такі, що відкриваються. За кількістю місць легкові автомобілі бувають чотири-, п'яти-, шести- та семимісні. Найпоширеніші автомобілі з кузовами закритого типу і кількістю місць від чотирьох до семи (рис. 1.3). На базі легкових заводи випускають також вантажопасажирські автомобілі, у яких для збільшення міс-

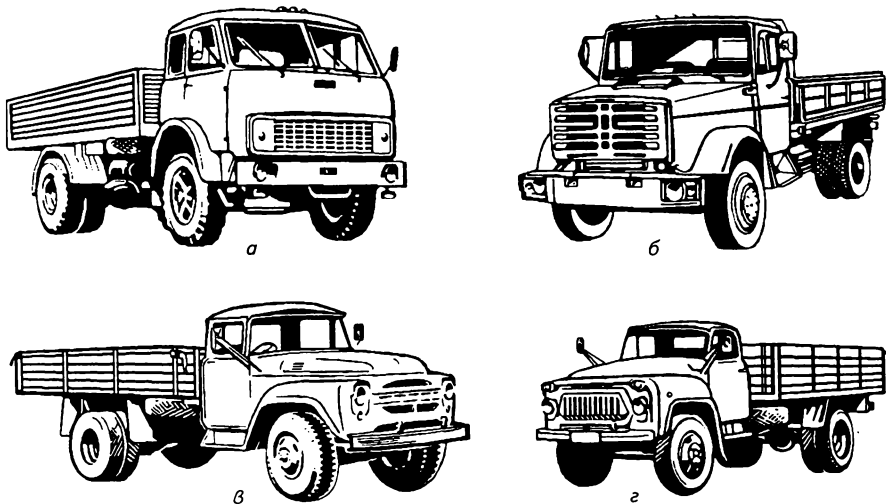


Рис. 1.5. Вантажні автомобілі дорожньої прохідності з одним ведучим мостом:

а — МАЗ-5335; б — ЗІЛ-433100; в — ЗІЛ-431410; г — ГАЗ-53-12

роботи з напівпричепами та буксирні автомобілі-тягачі — з причепами. Автомобіль-тягач, з'єднаний з причепом (напівпричепом), називається автопоїздом.

Автомобільний рухомий склад поділяють також на дорожній, призначений для роботи на дорогах загальної мережі, і на позадорожній, що використовується при роботі поза дорогами загальної мережі (наприклад, кар'єрні автомобілі-самоскиди).

За ступенем пристосування до роботи в різних дорожніх умовах розрізняють дорожній автомобільний рухомий склад звичайної прохідності, призначений для роботи на облаштованих дорогах з твердим покриттям, і підвищеної прохідності — для систематичної роботи на необлаштованих дорогах, а в деяких випадках — по бездоріжжю. Автомобілі підвищеної прохідності мають усі ведучі мости (рис. 1.6).

Усі автомобілі за загальною кількістю коліс і ведучих коліс характеризують умовно колісною формулою, в якій перша цифра — кількість коліс автомобіля, а друга — кількість ведучих коліс. При цьому кожне зі здвоєних ведучих коліс вважають одним колесом. Наприклад, 4×2 — двовісний автомобіль з одним ведучим мостом (ЗІЛ-13076), 6×4 — тривісний автомобіль з двома ведучими мостами

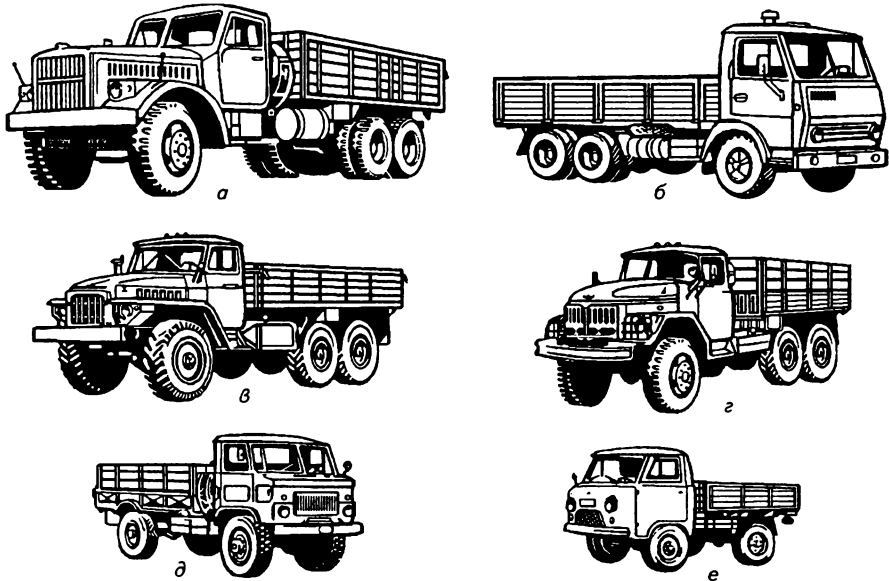


Рис. 1.6. Вантажні автомобілі підвищеної прохідності з двома і трьома ведучими мостами:

a — КрАЗ-257Б; *б* — КамАЗ-5320; *в* — “Урал-4320”; *г* — ЗІЛ-131Н;
д — ГАЗ-66-11; *е* — УАЗ-3303

(КамАЗ-5320), 6×6 — тривісний автомобіль з усіма ведучими мостами (КрАЗ-260).

За видом споживаного палива і типом двигуна автомобілі поділяють на карбюраторні, дизельні, газогенераторні, газобалонні, електричні (електромобілі), газотурбінні, парові.

Прийнята така система позначення рухомого складу (нормаль ОНО25270-66): кожній новій моделі автомобіля (прицепного складу) надається індекс, що складається з чотирьох цифр, де перші дві цифри позначають клас автомобіля (причепа, напівпричепа) за робочим об'ємом двигуна для легкових автомобілів, за довжиною для автобусів і за повною масою для вантажних автомобілів (прицепів і напівприцепів). Наступні дві цифри — модель. Модифікації моделей мають додаткову п'яту цифру, шоста цифра вказує на номер експортного варіанта. Перед цифровим індексом ставлять літерні позначення заводу-виробника. Дві перші цифри індексів автомобілів наведені в табл. 1.1. Наприклад, легковий автомобіль з робочим об'ємом двигуна 1,45 л Волзького автозаводу позначається ВАЗ-2107; автобус з

Таблиця 1.1

Система позначень автомобільного рухомого складу

Легкові автомобілі		Автобуси			Вантажні автомобілі					
робочий об'єм двигуна, л	індекси	габаритна довжина, м	індекси	повна маса, т	Індекси					
					з бортовою платформою	сідельні тягачі	само-скиди	цистерни	фурагона	спеціальні
до 1,2	11	до 5,0	22	до 1,2	13	14	15	16	17	19
1,2 до 1,8	21	6,0...7,5	32	1,2...2,0	14	24	25	26	27	29
1,8...3,5	31	8,0...9,5	42	2,0...8,0	33	34	35	36	37	39
понад 3,5	41	10,5...12	52	8,0...14,0	43	44	45	46	47	49
		16,5 і більше	62	14,0...20,0	53	54	55	56	57	59
				20,0...40,0	63	64	65	66	67	69
				понад 40	73	74	75	76	77	79

Таблиця 1.2

Система позначень причепів, напівпричепів і розпуків

Вид причіпного складу	Індекси (дві перші цифри з чотирьох)	
	причіпи	напівпричіпи (розпуски)
Легкові	81	91
Автобусні	82	92
Вантажні (бортові)	83	93
Самоскидні	85	95
Цистерни	86	96
Фургони	87	97
Спеціальні	89	99

Таблиця 1.3

**Групи індексів причепів і напівпричепів та розпуків
(дві наступні цифри з чотирьох)**

Групи	Індекси	Повна маса, т	
		причіпи та напівпричіпи	розпуски
1	0,1–24	До 4	До 6
2	25–49	Понад 4...10	Понад 6...10
3	50–69	понад 10...16	понад 10...16
4	70–84	понад 16...24	понад 16...24
5	85–99	понад 24	понад 24

габаритною довжиною 9,7 м Львівського автобусного заводу — ЛАЗ-4202; вантажний бортовий автомобіль повною масою 15,3 т Камського автозаводу — КамАЗ-5320.

Причіпний склад позначають іншими індексами (дві перші цифри з чотирьох, якими позначається причіпний склад), наведеними в табл. 1.2. Залежно від повної маси причіпного складу для нього прийняті групи індексів моделей (третя та четверта цифри) (табл. 1.3). Наприклад, напівпричіп-фургон Одеського складального заводу, що має повну масу 9 т, позначається ОдАЗ-9925.

Розглянемо детальніше призначення, класифікацію та характеристики рухомого складу автомобільного транспорту.

Легкові та вантажопасажирські автомобілі. Легкові автомобілі за призначенням поділяють на автомобілі-таксі, службові та індивідуального користування, придбані на правах особистої власності. За кількістю місць легкові автомобілі бувають чотири-, п'яти-, шести- і

Таблиця 1.4
Коротка технічна характеристика легкових і вантажопасажирських автомобілів

Марка автомобіля	Кількість місць (разом з місцем водія) вантаж-ністо, місць/кг	Допустима маса причепа	Власна маса, кг	Повна маса, кг	Колісна формула (осова)	Модель двигуна	Робочий об'єм циліндрів, л	Максимальна потужність двигуна, кВт	Максимальна швидкість руху, км/год	Тип кузова
Легкові:										
ГАЗ-1102 "Таврія"	4-5	300	700	1110	4×2(2×1)	МемЗ-245	1,091	37,6	140	Судільнометалевий, закритий несучий, тридверний
ВАЗ-21011	5	300	955	1355	4×2(2×1)	ВАЗ-21011	1,3	50,7	145	Судільнометалевий, закритий несучий, чотиридверний
ВАЗ-21021	5	300	1010	1440	4×2(2×1)	ВАЗ-21011	1,3	50,7	137	Те ж, п'ятидверний
ВАЗ-2108	5	300	900	1325	4×2(2×1)	ВАЗ-2108	1,289	47	148	Те ж
"Самара"	5	300	915	1340	4×2(2×1)	ВАЗ-2108	1,289	47	148	Те ж
ВАЗ-2109	5	300	1045	1445	4×2(2×1)	М-412Е	1,48	55,2	142	Судільнометалевий, закритий, несучий, чотиридверний
"Спутник"	5	300	1070	1395	4×2(2×1)	ВАЗ-2106-70	1,568	56	155	Судільнометалевий, закритий, несучий, п'ятидверний
"Москвич-2141" *5	5	300	1420	1820	4×2(2×1)	ЗМЗ-24ДІ 24-01	2,445	69,9	147	Судільнометалевий, закритий, несучий, чотиридверний
ГАЗ-24-01 "Волга"	5	500	1470	1870	4×2(2×1)	ЗМЗ-402210	2,45	77,2	152	Те ж
ГАЗ-31021 "Волга"	7	—	3335	3800	4×2(2×1)	ЗІЛ-4104	7,68	231,8	190	Судільнометалевий, закритий, чотиридверний з перегородкою
Вантажопасажирські:										
ЛуАЗ-969М	2/250	300	960	1360	4м4(2×2)	МемЗ-969А	1,2	29,4	85	Напівнесучий з заднім відкидним бортом, дводверний
ВАЗ-2121 "Нива"	4-5	300	1150	1150	4×4(2×2)	ВАЗ-2121	1,57	58,8	132	Судільнометалевий, несучий, тридверний
УАЗ-469	7/100	850	1650	2450	4×4(2×2)	451МІ	2,445	55,2	100	Відкритий, зі знімним тентом і заднім відкидним бортом, чотиридверний
УАЗ-3151	5	850	1680	2150	4×4(2×2)	УАЗ-414,10	2,445	56,7	110	

* Легкові автомобілі з переднім приводом

семимісні. Наведемо основну класифікацію легкових автомобілів за класами і робочим об'ємом двигуна.

Вантажопасажирські автомобілі призначені для перевезення пасажирів і вантажів масою не більше 750 кг (табл. 1.4).

Автобуси. Залежно від цільового призначення автобуси розрізняють за місткістю і габаритними розмірами. Місткість міських і приміських автобусів визначається кількістю місць для сидіння та стояння. Відповідно до стандартів на міські автобуси та тролейбуси номінальна норма корисної площі має бути не менше $0,315 \text{ м}^2$ на одного пасажирів, що сидить, і $0,2 \text{ м}^2$ на одного пасажирів, що стоїть. У найбільш напружені для пасажиропотоків години (години "пік") допускається на одного пасажирів, що стоїть, до $0,125 \text{ м}^2$. Місткість інших автобусів визначають тільки кількістю місць для сидіння.

Місткість автобуса залежить від його габаритних розмірів. Як уже зазначалось, габаритна довжина автобусів відповідно до прийнятого планування визначає їх місткість. За місткістю автобуси бувають: дуже малі — до 10; малі — до 40; середні — до 65; великі — до 110; дуже великі — 110 місць і більше.

Автобуси поділяються на міські, приміські, міжміські та місцевого сполучення. Кожний з цих типів має свої конструктивні особливості, що пояснюються умовами експлуатації (табл. 1.5).

Міські автобуси здійснюють масові перевезення пасажирів, тому внутрішнє планування пасажирського приміщення цих автобусів має нагромаджувальний майданчик, широкий центральний прохід, декілька дверей, низький рівень підлоги. Велика площа вікон, добре штучне освітлення і вентиляція забезпечують пасажирів зручність проїзду. Для полегшення праці водія більшість сучасних міських автобусів обладнана автоматичними гідромеханічними передачами.

Приміські автобуси та автобуси місцевого сполучення використовують для перевезення пасажирів з приміських мікрорайонів до великих міст, до місць відпочинку, для руху по внутрішньорайонних, міжрайонних і таксомоторних маршрутах. Приміські автобуси мають невеликий нагромаджувальний майданчик.

Міжміські автобуси призначені для перевезення пасажирів по автомобільних магістралях на великі відстані і для обслуговування туристських маршрутів. Конструкція таких автобусів дає змогу їм рухатись з великою швидкістю і забезпечує зручність при тривалій поїзді пасажирів. Пасажирські приміщення плануються з вузькими проходами, одними дверима, без нагромаджувальних майданчиків. В автобусі встановлюють м'які сидіння з відкидними спинками та індивідуальними світильниками. Автобуси обладнують радіоприймачем, опалювальною системою, вентиляцією. Під підлогою пасажирського приміщення розміщують відсіки для багажу.

Таблиця 1.5

Коротка технічна характеристика автобусів

Марка автобуса	Кількість місць для сидіння	Власна вага, кг	Повна вага, кг	Габаритна довжина, м	Колісна формула (осова)	Модель двигуна	Максимальна потужність, кВт	Максимальна швидкість на швидкість руху, км/год	Тип автобуса за призначенням	Тип кузова
УАЗ-452В	10	1870	2690	4,36	4×4(2×2)	УМЗ-451М	55,2	95	Міського сполучення	Суцільнометалевий, вагонного типу, чотириверний
УАЗ-2206	11	1850	2720	4,36	4×4(2×2)	ЗМЗ-4022.10	77,2	95	Те ж	Те ж
РАФ-2203 "Латвія"	11	1750	2710	4,94	4×2(2×1)	ЗМЗ-24Д	70,2	120	Те ж	Суцільнометалевий, вагонного типу, несучий, чотириверний
КАВЗ-685М	21/28	4080	6545	6,60	4×2(2×1)	ЗМЗ-53	84,6	80	Загального призначення	Суцільнометалевий, звичайний, тридверний (одна для пасажирів)
КАВЗ-3270	21/28	4080	6545	6,60	4×2(2×1)	ЗМЗ-672	84,6	80	Те ж	Те ж
ПАЗ-672	23/37	4535	7825	7,15	4×2(2×1)	ЗМЗ-672	84,6	80	Міський	Суцільнометалевий, вагонного типу, несучий, тридверний
ПАЗ-3201	26/26	4860	7155	7,15	4×4(2×2)	ЗМЗ-672	84,6	80	Міського сполучення	Суцільнометалевий, вагонного типу, несучий, тридверний
ПАЗ-3205	23/37	4860	7155	7,50	4×2(2×1)	ГАЗ-542	92	80	Загального призначення	Суцільнометалевий, вагонного типу, несучий, дводверний
ЛАЗ-677М	25/80	8380	14050	10,45	4×2(2×1)	ЗІЛ-375Я7	132,4	102	Міський	Суцільнометалевий, вагонного типу, напівнесучий, тридверний
ЛАЗ-5256	28/92	9300	15500	11,40	4×2(2×1)	КамАЗ-7402	147	70	Те ж	Те ж
ЛАЗ-695Н	34/67	6850	11610	9,19	4×2(2×1)	ЗІЛ-130Я2	110,3	80	Загального призначення	Металевий, вагонного типу, з несучою основою, тридверний
ЛАЗ-697Р	38	7550	10880	9,195	4×2(2×1)	ЗІЛ-130Я2	110,3	85	Туристичний	Металевий, вагонного типу, з несучою основою, дводверний
ЛАЗ-699Р	41	8896	12998	10,54	4×2(2×1)	ЗІЛ-375Я5	132,4	102	Міжміський	Металевий, вагонного типу, з несучою основою, тридверний
ЛАЗ-4202	25/69	8600	13400	9,70	4×2(2×1)	КамАЗ-7401-5	132,4	75	Міський	Металевий, вагонного типу, з несучою основою, тридверний
ЛАЗ-4201	25/95	8250	13400	9,70	4×2(2×1)	КамАЗ-7401-5	132,4	74	Те ж	Те ж

Вантажні автомобілі поділяють за вантажністю, типом кузова, прохідністю та іншими ознаками.

Вантажність (номінальна) — максимальне корисне навантаження для автомобіля з кузовом певного типу — визначається номінальною масою вантажу, що може перевозитись у платформі кузова.

За вантажністю автомобілі поділяють на такі групи: особливо малої вантажності — до 0,75 т, виготовлені на шасі легкових автомобілів. Застосовують для перевезення невеликих партій вантажів у торговій мережі, в системі зв'язку, для обслуговування побутових потреб населення;

малої вантажності — від 0,75 до 2,5 т, використовують для обслуговування підприємств, торгових закладів, у сільському господарстві;

середньої вантажності — від 2,5 до 5 т, призначені для перевезень масових вантажів при обслуговуванні підприємств і організацій (промислових, будівельних, сільськогосподарських), що мають середній вантажообіг;

великої вантажності — від 5 до 10 т, використовують для перевезень будівельних конструкцій і матеріалів, палива (по дорогах з твердим покриттям), продукції промислових підприємств з великим вантажообігом;

особливо великої вантажності — понад 10 т, застосовують на будовах, копальнях, де є великі та постійні вантажопотоки. Здебільшого такі автомобілі працюють поза дорогами загального призначення.

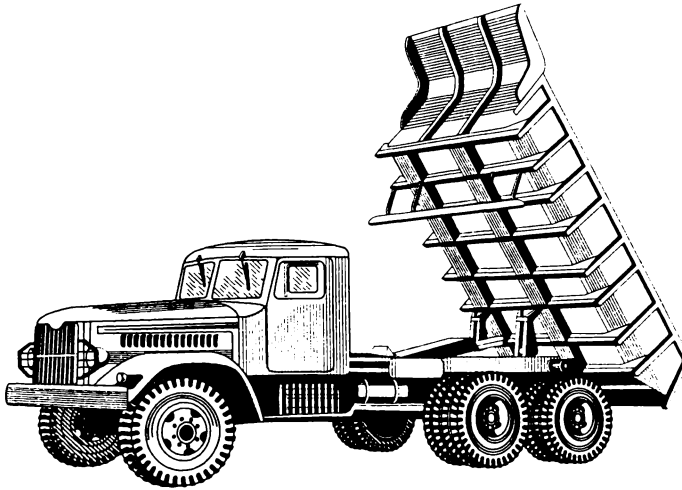
Усі вантажні автомобілі за типом кузова поділяються на:

автомобілі загального призначення (див. рис. 1.5, табл. 1.6), які обладнані відкритими платформами з відкидними бортами і можуть використовуватись для перевезення тарних і великогабаритних вантажів;

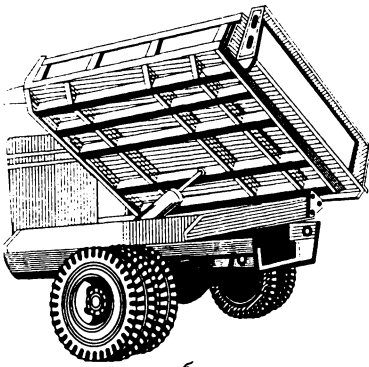
автомобілі-самоскиди (рис. 1.7, табл. 1.7), призначені для перевезень сипких і в'язких вантажів. Розвантажуються автомобіль-самоскид перевертанням кузова назад або вбік за допомогою спеціального гідравлічного підйомника;

спеціалізовані автомобілі, пристосовані для перевезень певних вантажів (цементовози, цистерни, борошновози, панелевози тощо) (рис. 1.8).

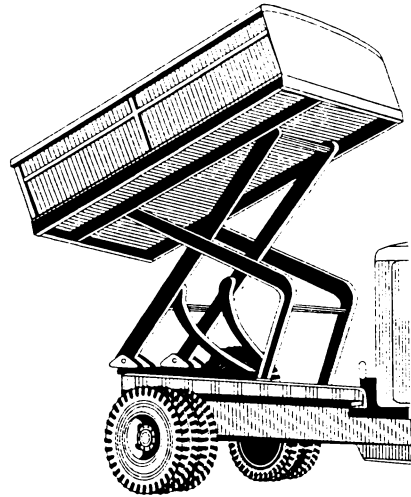
Прохідність автомобіля характеризує його пристосованість до руху в різних дорожніх умовах. Залежно від показника прохідності автомобілі поділяють на дорожні, призначені для руху по дорогах загальної мережі з однією ведучою віссю, та автомобілі підвищеної і високої прохідності (див. рис. 1.6, табл. 1.8), що можуть працювати в умовах поганих доріг і бездоріжжя, з двома і більше ведучими осями. Окрім цього,



a



б



в

Рис. 1.7. Автомобілі-самоскиди:

a — з заднім розвантаженням; *б* — з бічним розвантаженням; *в* — з попереднім підніманням і розвантаженням

Таблиця 1.6

Коротка технічна характеристика вантажних автомобілів загального призначення

Марка автомобіля	Вантажність, кг	Допустима маса причепа (кг)	Власна маса, кг	Повна маса, кг	Колісна (основа) формула	Модель двигуна	Максимальна потужність, кВт	Максимальна швидкість руху, км/год	Площа кузова, м ²	Тип кузова
ІЖ-2715	2/350	—	1100	1590	4x2(2x1)	412E	55,2	142	2,36	Суцільнометалевий фургон, закритий, з двоствірними дверима
ІЖ-27151	2/400	—	1050	1590	4x2(2x1)	412E	55,2	142	2,36	Суцільнометалевий "пікап" із заднім відкидним бортом
ЄрАЗ-762В	1150	—	1475	2625	4x2(2x1)	ЗМЗ-24-01	55,4	110	4,60	Суцільнометалевий фургон вагонного типу, чотири-дверний
УАЗ-451М	1000	—	1540	2700	4x2(2x1)	УМЗ-451М	55,2	95	4,86	Суцільнометалевий фургон вагонного типу, чотири-дверний
УАЗ-451ДМ	1000	—	1510	2660	4x2(2x1)	УМЗ-451М	55,2	100	4,68	Дерев'яна платформа з трьома відкидними бортами
УАЗ-3741	1000	—	1700	2660	4x2(2x1)		58,8	100	4,86	Суцільнометалевий фургон вагонного типу, чотири-дверний
УАЗ-3303	1000	—	2650	2840	4x4(2x2)		58,8	95	4,68	Дерев'яна платформа з трьома відкидними бортами
ГАЗ-52-04	2500	2500	2520	5170	4x2(2x1)	ГАЗ-52-04	52,2	70	6,23	Те ж
ГАЗ-53А	4000	4000	3250	7400	4x2(2x1)	ЗМЗ-53	84,6	80	7,97	Те ж

ГАЗ-3307	4500	3500	3200	7850	4x2(2x1)	92	90	7,97	Деревометалева платформа з трьома відкидними бортами
ГАЗ-4301	6000	8000	4300	10525	4x2(2x1)	ГАЗ-542 110,3	90	8,62	Дерев'яна платформа з трьома відкидними бортами
ЗІЛ-130-76	10000	—	6875	17175	6x4(3x2)	ЗІЛ-130	80	14,1	Те ж
ЗІЛ-138Г2	10000	11500	7610	17835	6x4(3x2)	КамАЗ-740	85	14,1	Те ж
ЗІЛ-138ГЯ	6000	8000	4380	10605	4x2(2x1)	ЗІЛ-645 ЗІЛ-508-10	90		Дерев'яна платформа з трьома відкидними бортами
ЗІЛ-433100	8000	12000	6600	14825	4x2(2x1)	ЯМЗ-236	85	12,06	Деревометалева платформа з трьома відкидними бортами
ЗІЛ-431410	8000	12000	6600	14825	4x2(2x1)	ЯМЗ-236	85	12,06	Деревометалева платформа з трьома відкидними бортами
МАЗ-500А	8000	12000	6600	14825	4x2(2x1)	ЯМЗ-236	85	12,06	Деревометалева платформа з трьома відкидними бортами
МАЗ-53352	8000	12000	6725	14950	4x2(2x1)	ЯМЗ-236	85	14,2	Те ж
МАЗ-53352	8400	20000	7450	16000	4x2(2x1)	ЯМЗ-238Е	85	14,8	Те ж
КамАЗ-5320*	8000	11500	7080	15305	6x4(3x2)	КамАЗ-740	80/100*	14,2	Металева платформа з відкидними бортами і тентом
КамАЗ-53212*	10000	14000	8200	18425	6x4(3x2)	КамАЗ-740	80/100*	14,1	Те ж
КРАЗ-257Б1	12000	20000	10270	22500	6x4(3x2)	ЯМЗ-238	88	14,3	Дерев'яна платформа з трьома відкидними бортами

* Залежно від передатного числа головної передачі

Таблиця 1.7

Коротка технічна характеристика автомобілів-самоскидів

Марка автомобіля	Вантажність, кг	Допустима маса причепа, кг	Власна маса, кг	Повна маса, кг	Колісна (основа) формула	Модель двигуна	Максимальна потужність, кВт	Максимальна швидкість, км/год	Об'єм кузова, м ³	Тип кузова
САЗ-3504	3200	—	4030	7380	4×2(2×1)	ЗМЗ-53	84,6	90	4,25	Суцільнометалевий з відкритим заднім бортом, розвантаження назад
САЗ-3503	2400	—	2750	5300	4×2(2×2)	ГАЗ-52-04	55,2	70	3,2	Суцільнометалевий з відкритим заднім бортом, розвантаження назад
САЗ-3503	2250	—	2900	5300	4×2(2×1)	ГАЗ-52-04	55,2	70	2,0	Суцільнометалевий, з переднім підйомом з надставними бортами, розвантаження назад
ГАЗ-САЗ-53Б	3550	—	3700	7400	4×2(2×1)	ЗМЗ-53	84,6	90	5,0	Суцільнометалевий з надставними бортами, розвантаження на три боки
ЗІЛ-ММЗ-555	5250	—	4570	10045	4×2(2×1)	ЗІЛ-130	110,3	90	3,0	Суцільнометалевий з захисним козирком і заднім відкритим бортом, розвантаження назад
ЗІЛ-ММЗ-554М	5500	8000	5125	10850	4×2(2×1)	ЗІЛ-130	110,3	90	6,0	Суцільнометалевий з надставними решічастими бортами, розвантаження на три боки
ЗІЛ-ММЗ-4502	5800	—	4800	10825	4×2(2×1)	ЗІЛ-130	110,3	90	3,8	Суцільнометалевий прямо-бортний, з надставними бортами, розвантаження назад

ЗІЛ-ММЗ-45021	5800	—	4800	10825	4×2(2×1)	ЗІЛ-157Д	80,9	90	3,8	Те ж
ЗІЛ-ММЗ-45022	5800	8000	4800	10825	4×2(2×1)	ЗІЛ-130 газобалонний	110,3	90	3,8	—” —
ЗІЛ-ММЗ-4 45023	5750	8000	4800	10825	4×2(2×1)	ЗІЛ-130	110,3	90	3,8	—” —
КамАЗ-5511	10000	—	9000	19150	6×4(3×2)	КамАЗ-740	154,4	80	7,2	Суцільнометалевий ковшового типу, розвантаження назад
ЗІЛ-ММЗ-554М	5500	8000	5125	10850	4×2(2×1)	ЗІЛ-130	110,3	90	6,0	Суцільнометалевий з надставними решітчастими бортами. Розвантаження — на три боки
ЗІЛ-ММЗ-4502	5800	—	4800	10825	4×2(2×1)	ЗІЛ-130	110,3	90	3,8	Суцільнометалевий прямобортний, з надставними бортами, розвантаження — назад
ЗІЛ-ММЗ-45021	5800	—	4800	10825	4×2(2×1)	ЗІЛ-157Д	80,9	90	3,8	Те ж
ЗІЛ-ММЗ-45022	5800	8000	4800	10825	4×2(2×1)	ЗІЛ-130 газобалонний	110,3	90	3,8	Те ж
ЗІЛ-ММЗ-4 45023	5750	8000	4800	10825	4×2(2×1)	ЗІЛ-130	110,3	90	3,8	Те ж
КамАЗ-5511	10000	—	9000	19150	6×4(3×2)	КамАЗ-740	154,4	80	7,2	Суцільнометалевий ковшового типу, розвантаження назад
КамАЗ-55102	7000	7000	8480	15630	6×4(3×2)	КамАЗ-740	154,4	80	6,2	Суцільнометалевий з трьома відкидними бортами
МАЗ-5549	8000	—	7225	15375	4×2(2×1)	ЯМЗ-236	132,4	75	7,5	Розвантаження на три боки Суцільнометалевий з відкидним заднім бортом, розвантаження назад
КрАЗ-256БІ	12000	—	10850	23015	6×4(3×2)	ЯМЗ-238	176,5	68	6,0	Суцільнометалевий з розвантаженням назад

Таблиця 1.8

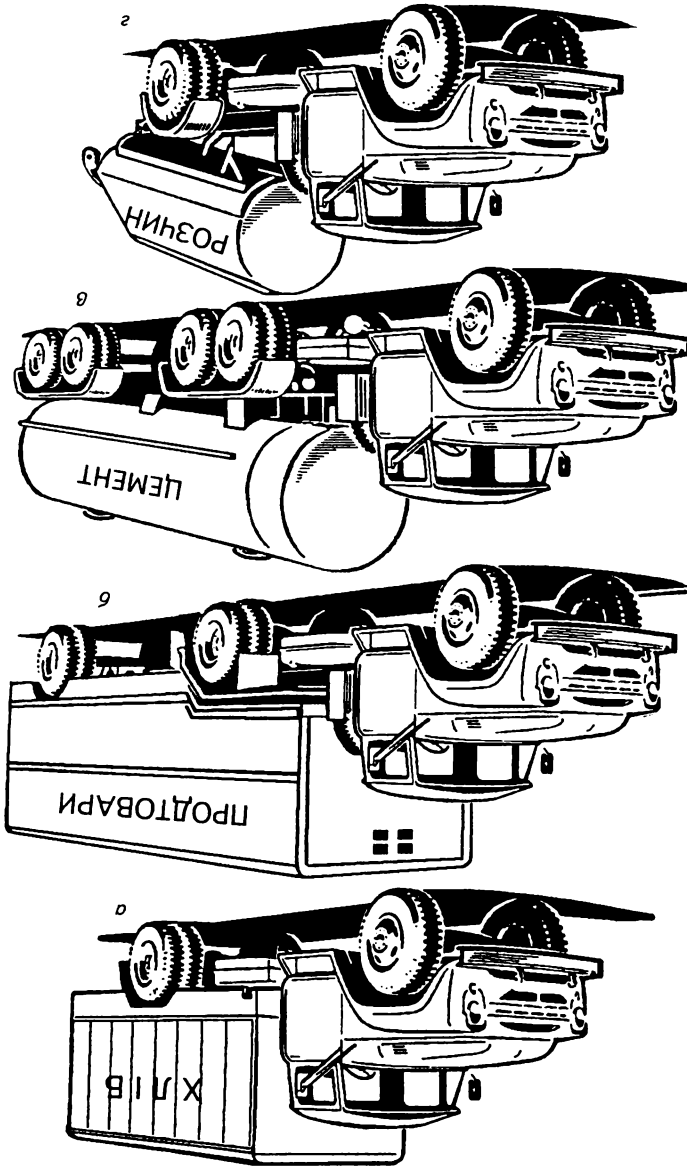
Коротка технічна характеристика вантажних автомобілів підвищеної прохідності

Марка автомобіля	Вантажність, кг	Допустима маса причепа, кг	Власна маса, кг	Повна маса, кг	Колісна (осьова) формула	Модель двигуна	Максимальна потужність, кВт	Максимальна швидкість руху, км/год	Площа кузова, м ²	Тип кузова
УАЗ-452	800	---	1720	2670	4×4(2×2)	УМЗ-451М	55,2	95	5,41	Фургон суцільнометалевий, чотиридверний (три бічні та задня двостулкова)
УАЗ-452Д	800	---	1670	2620	4×4(2×2)	УМЗ-451М	55,2	95	4,86	Дерев'яна платформа з трьома відкидними бортами суцільнометалева платформа з відкидним заднім бортом. Передбачене встановлення тенту
ГАЗ-66-01	2000	2000	3470	3640	4×4(2×2)	ЗМЗ-66	84,6	90	6,83	Дерев'яна платформа з відкидним заднім бортом. Передбачене встановлення тенту
ГАЗ-66-02	2000	2000	5800	5970	4×4(2×2)	ЗМЗ-66	84,6	90	6,83	Дерев'яна платформа з відкидним заднім бортом. Передбачене встановлення тенту
ЗІЛ-157КД	5000*	5000	5540	8690	6×6(3×3)	ЗІЛ-157КД	80,9	60	7,46	Дерев'яна платформа з відкидним заднім бортом. Передбачене встановлення тенту
ЗІЛ-131	5000	6500	6460	11685	6×6(3×3)	ЗІЛ-131	110,3	80	8,36	Те ж
Урал-375Д	5000	10000	7800	13025	6×6(3×3)	ЗІЛ-375	132,4	75	9,48	Суцільнометалевий з відкидним заднім бортом і тентом
Урал-375Н	7000	10000	7700	14925	6×6(3×3)	ЗІЛ-375НЧ	132,4	75	11,3	Дерев'яна платформа з трьома відкидними бортами суцільнометалевий з відкидним заднім бортом і тентом
Урал-4320	5000	7000	8020	13245	6×6(3×3)	КамАЗ-740-111	154,4	85	9,27	Суцільнометалевий з відкидним заднім бортом і тентом
КРАЗ-255В1	7500	30000	11690	19415	6×6(3×3)	ЯМЗ-238	176,5	71	11,4	Металева платформа з відкидним заднім бортом і тентом
КРАЗ-260	9000	30000	12775	22000	6×6(3×3)	ЯМЗ-238Л	220,6	80	12,6	Те ж

33

* По дорогах з твердим покриттям
 ** У лужках наведене дані для автомобілів з лебідками

Рис. 1.8. Специализованный рухомий склад:
 а — фургоны; б — фургон-напівпричіп; в — цементовоз; г — розчиновоз



окрему групу становлять автомобілі, що працюватимуть за межами автомобільних доріг. У таких автомобілях навантаження на вісь перевищує допустиме і може спричинити руйнування дорожніх покриттів.

Для підвищення продуктивності вантажного автомобільного транспорту, зниження витрат палива на тонну перевізного вантажу та собівартості перевезень застосовують автомобільні причіпи, що буксируються вантажним автомобілем або спеціальним тягачем. Тягачі за способом буксирування причіпних систем поділяють на:

сідельні для роботи з напівпричепами (рис. 1.9, табл. 1.9);

буксирні (завантажені вантажем чи баластом) для буксирування причепів.

Сідельний тягач обладнаний опорно-зчіпним пристроєм, на який спирається передня частина буксированого автомобільного напівпричепу.

Причіпний рухомий склад автомобільного транспорту поділяється на причіпи, причіпи-розпуски та напівпричіпи (табл. 1.10).

Причіпи. Причіп зчеплений з автомобілем-тягачем і передає все навантаження від власної маси та перевізного вантажу на дорогу через власні колеса (рис. 1.10).

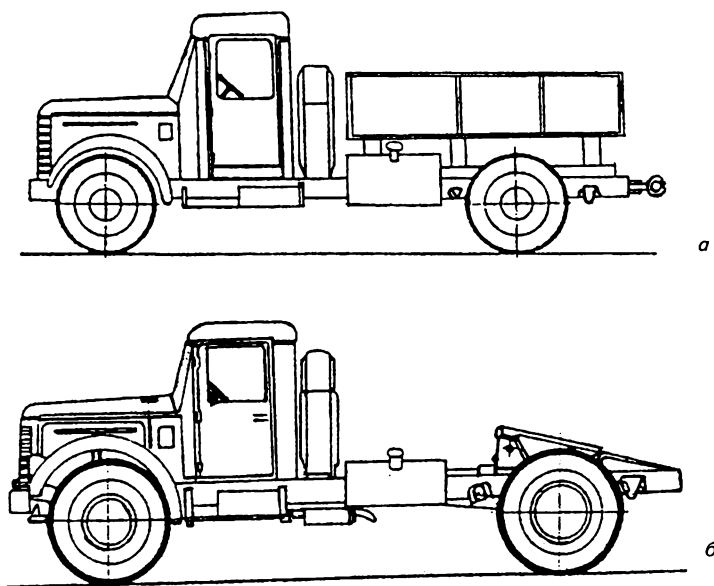


Рис. 1.9. Тягачі:
а — буксирний; б — сідельний

Таблиця 1.9

Коротка технічна характеристика сідельних автомобілів-тягачів

Марка автомобіля	Навантаження на сідельний зчепний пристрій, кг.с	Допустима маса напівпричепа, кг	Власна маса тягача, кг	Повна маса тягача, кг	Колісна (осова) формула	Модель двигуна	Максимальна потужність, кВт	Максимальна швидкість руху, км/год	Марка основного напівпричепа	Тип сідельного зчепного пристрою
ГАЗ-52-06	2870	6000	2435	5455	4×2(2×1)	ГАЗ-52-04	55,2	70	ЦК ТБ-А402	Напівавтоматичний з трьома ступенями свободи
ЗІЛ-130ВІ-76	6400	14400	3860	10485	4×2(2×1)	ЗІЛ-130	110,3	90		Те ж
ЗІЛ-131В	5000	12000	6470	11695	6×6(3×3)	ЗІЛ-131	110,3	80		— " —
КАЗ-608В	4500	10500	4000	8725	4×2(2×1)	ЗІЛ-130	110,3	90	ОдАЗ-886	Напівавтоматичний
Урал-375СН	7400	18400	7260	14885	6×6(3×3)	ЗІЛ-375ЯЧ	132,4	65		Напівавтоматичний з трьома або двома ступенями свободи
Урал-377СН	7500	18500	6830	14555	6×4(3×2)	ЗІЛ-375ЯЧ	132,4	65		Те ж
КамАЗ-5410	8100	19100	6800	15125	6×4(3×2)	КамАЗ-740	154,4	80	ОдАЗ-9370	Напівавтоматичний з двома ступенями свободи
КамАЗ-54112	11000	26100	7100	18325	6×4(3×2)	КамАЗ-740	154,4	80	ОдАЗ-9385	Те ж
МАЗ-504В	7700	25700	6650	14500	4×2(2×1)	ЯМЗ-238	176,5	85	МАЗ-93971	— " —
МАЗ-5429	7750	17750	6540	14515	4×2(2×1)	ЯМЗ-236	132,4	85	МАЗ-93801	— " —
КрАЗ-255ВІ	8000	26000	10430	18655	6×6(3×3)	ЯМЗ-238	176,5	62		Напівавтоматичний з двома або трьома ступенями свободи
КрАЗ-258ВІ	12000	30000	9200	21430	6×4(3×2)	ЯМЗ-238	176,5	68		Те ж
КрАЗ-260В	9500	27500	10900	20900	6×6(3×3)	ЯМЗ-238Л	220,6	75		— " —
КрАЗ-6422	14700	32700	9050	23900	6×4(3×2)	ЯМЗ-238Ф	235	85	МАЗ-9398	— " —
МАЗ-5432	8800	26800	7050	16000	4×2(2×1)	ЯМЗ-238П	207	88	МАЗ-9397	— " —

Причіпи буксуються автомобілями, що мають буксирний пристрій, за допомогою дишла. Залежно від кількості осей причіпи бувають одно-, дво- та багатоосьові (табл. 1.10).

Вантажність одноосьових причепів невелика і тому вони мають обмежене застосування.

Двохосьові причіпи мають різну вантажність. Вони можуть бути обладнані поворотними пристроями двох типів: з поворотним валом і з поворотом коліс на цапфах.

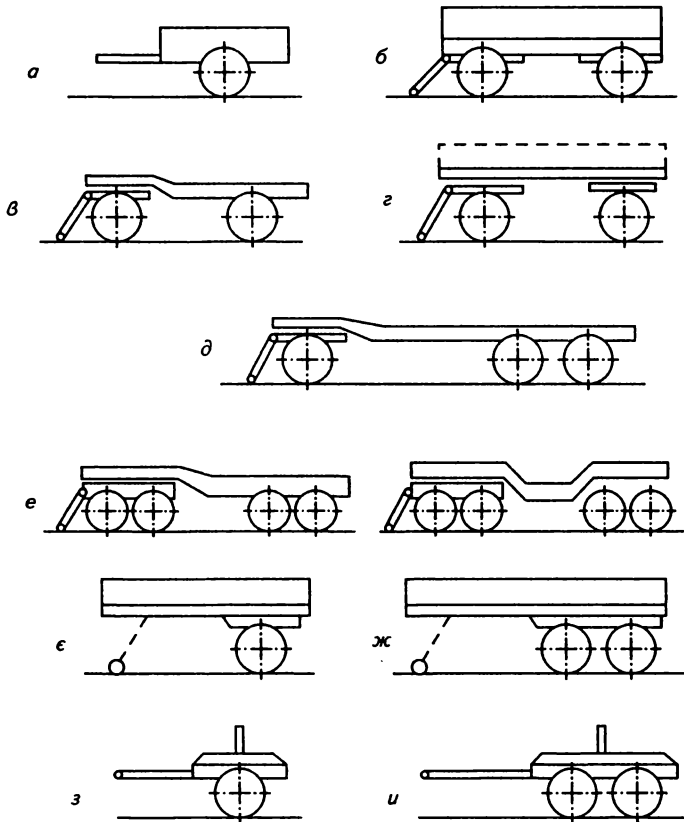


Рис. 1.10. Схеми типів причепів і напівпричепів:

a — одноосьовий причіп; *б* — двухосьовий причіп; *в* — двухосьовий безбортовий причіп-вагозов; *г* — двухосьовий бортовий причіп-вагозов; *д* — трьохосьовий причіп-вагозов; *е* — чотирьохосьові причіпи-вагозови; *ж* — одноосьовий напівпричіп; *з* — одноосьовий причіп-розпуск; *и* — двухосьовий причіп-розпуск

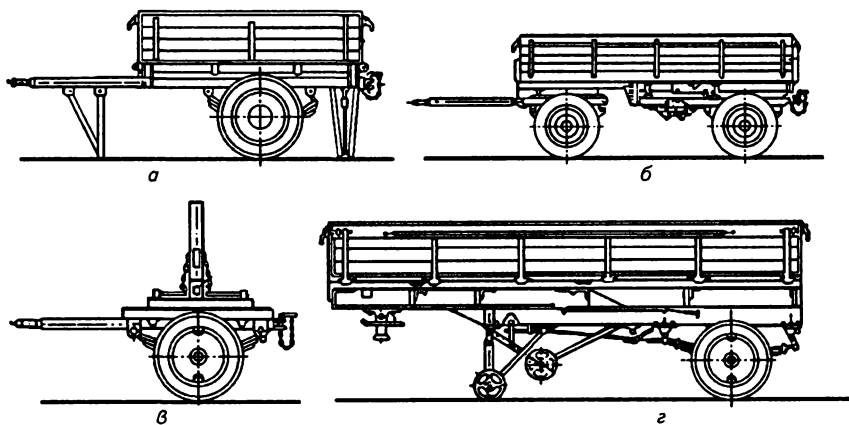


Рис. 1.11. Типи причепів і напівпричепів:

a — одноосьовий; *б* — двохосьовий; *в* — причіп-розпуск; *г* — напівпричіп

Багатоосьові причіпи застосовуються для перевезень негабаритних і великовагових вантажів. Ці причіпи здебільшого багатоколісні.

Причіп-розпуск, зчеплений з автомобілем-тягачем, призначений для перевезення довговимірних вантажів і передає свою масу і частину навантаження від перевізного вантажу на дорогу через власні колеса (рис. 1.11). Вони бувають одно- та двохосьові.

Напівпричіпи. Напівпричіп, зчеплений з автомобілем-тягачем, передає частину навантаження від власної маси і перевізного вантажу на дорогу через колеса автомобіля (рис. 1.12). Вони можуть бути одно- та двохосьовими.

Автопоїзди. Автомобільним поїздом називають систему, що складається з автомобіля-тягача і одного або кількох причепів.

Автопоїзди бувають таких основних типів: автомобіль-тягач з причепом (вантаж перевозиться в платформі кузова тягача і в кузові причепа); сідельний автомобіль-тягач з напівпричепом. Передня частина напівпричепа закріплена на тягачі без платформи кузова (вантаж перевозиться в кузові напівпричепа); автомобіль-тягач з причепом-розпуском (автопоїзд призначений для перевезення довговимірних вантажів (ліс, труби та ін.); автомобіль-тягач з баластною платформою і причепом, здебільшого ваговозом; невелика металева платформа кузова тягача завантажується баластом (камінь, пісок) для збільшення зчпної маси автомобіля, автопоїзд використовують для перевезення великогабаритних надважких вантажів (бульдозерів, екскаваторів, кранів, котлів тощо) (див. рис. 1.10).

										Причини-розпуски	
1-ПР-5М	5000	1000	-	1	4	-	-	-	ЗІЛ-131	Коник з відкидними стояками	
ТМЗ-804	5000	1330	-	1	4	-	-	-	ЗІЛ-131	Те ж	
ТМЗ-804А	5000	1150	-	1	4	-	-	-	ЗІЛ-131	Те ж	
ТМЗ-802	8000	2440	10440	2	8	-	-	-	ЗІЛ-131	Те ж	
ГКВ-9383	15000	4150	19150	2	8	-	-	-	КРАЗ-255Л МАЗ-509А	Те ж	
ЦКВ-А311	4000	1500	5500	1	4	-	-	3,0	ЗІЛ-ММЗ-45022	Металева платформа з розвантаженим наезд	
Напівпричіпи, вапівпричіпи-самоскиди											
ОДАЗ-885	7500	2850	10350	1	4+1	13,50	-	-	ЗІЛ-130	Металева платформа з трьома відкидними бортами	
КАЗ-717	11500	4000	15500	2	8+1	16,70	-	-	КАЗ-608А	Те ж	
ОДАЗ-9370	14200	4900	19100	2	8+1	21,30	-	-	КамАЗ-5410	Металева платформа з трьома відкидними бортами. Передбачена установка тенту	
МАЗ-5205А	20000	5700	25700	2	8+1	24,10	-	-	МАЗ-504В	Металева платформа з трьома відкидними бортами і тентом, підлога дерев'яна	
МАЗ-9398	32400	6300	38700	3	6+1	29,5	-	-	МАЗ-6422	Металева платформа з трьома відкидними бортами	
Причіпи, напівпричіпи-вагозови											
ЧМЗАП-5208	40000	10420	50900	3	24+2	-	-	-	МАЗ-543П	Для перевезення негабаритних надважких вантажів і транспортних засобів	
ЧМЗАП-5523А	25000	6750	31750	2	8+1	-	-	-	КРАЗ-258	Для перевезення об'ємних будівельних матеріалів, блоків, блок-кімнат	
ЧМЗАП-5212А	60000	13900	73900	3	32+4	-	-	-	КРАЗ-258-БІ	Для перевезення негабаритних надважких неподільних вантажів і транспортних засобів	
ЧМЗАП-9399	25000	8800	33800	2	8+2	-	-	-	КРАЗ-258-БІ	Для перевезення негабаритних надважких неподільних вантажів і транспортних засобів	
ЧМЗАП-9990	52000	18000	70000	3	12+2	28	55	-	МАЗ-537Т	Для перевезення негабаритних надважких неподільних вантажів і транспортних засобів	

Коротка технічна характеристика причепів, напівпричепів, причепів-розпуків, причепів-вагозовів

Тип і марка	Вантажність, кг	Власна маса, кг	Повна маса, кг	Кількість		Площа платформи, м ²	Об'єм платформи кузова, м ³	Основний тягач	Тип платформи кузова
				осей	колiс				
Причіпи									
ГКБ-817	5500	2540	8040	2	4+1	10,87	-	ЗІЛ-130-76	Дерев'яна платформа з трьома відкидними бортами
ГКБ-8350	8000	3500	11500	2	8+1	10,73	-	КамАЗ-5320	Металева платформа з трьома відкидними бортами
ГКБ-8352	10000	3700	13700	2	8+1	10,73	-	КамАЗ-53212	Те ж
МАЗ-8926	8000	3810	12000	2	4+1	13,00	-	МАЗ-5335	Металева платформа з трьома відкидними бортами, підлога дерев'яна
Причіпи-самоскиди									
ГКБ-819	7000	4500	11500	2	4+1	-	6,4	ЗІЛ-ММЗ-554М	Металева платформа з розвантаженим на два боки
ГКБ-8527	7000	4500	11500	2	8+1	-	7,9	ЗІЛ-ММЗ-45022	Те ж
МАЗ-9389	32400	6300	38700	3	10+1	-	20,5	МАЗ-6420	Контейнерів типу ІС або ІА
МАЗ-93801	13500	4100	17600	1	4+1	20,10	7,0	МАЗ-5429	Металева платформа з трьома відкидними бортами, підлога дерев'яна
МАЗ-5232В	13500	4000	17500	1	4+1	-	7,0	МАЗ-6422	Супільнометалева платформа ковшового типу, відкидається назад
МАЗ-9397	20000	6800	26800	2	8+1	26,52	-	МАЗ-5432	Те ж

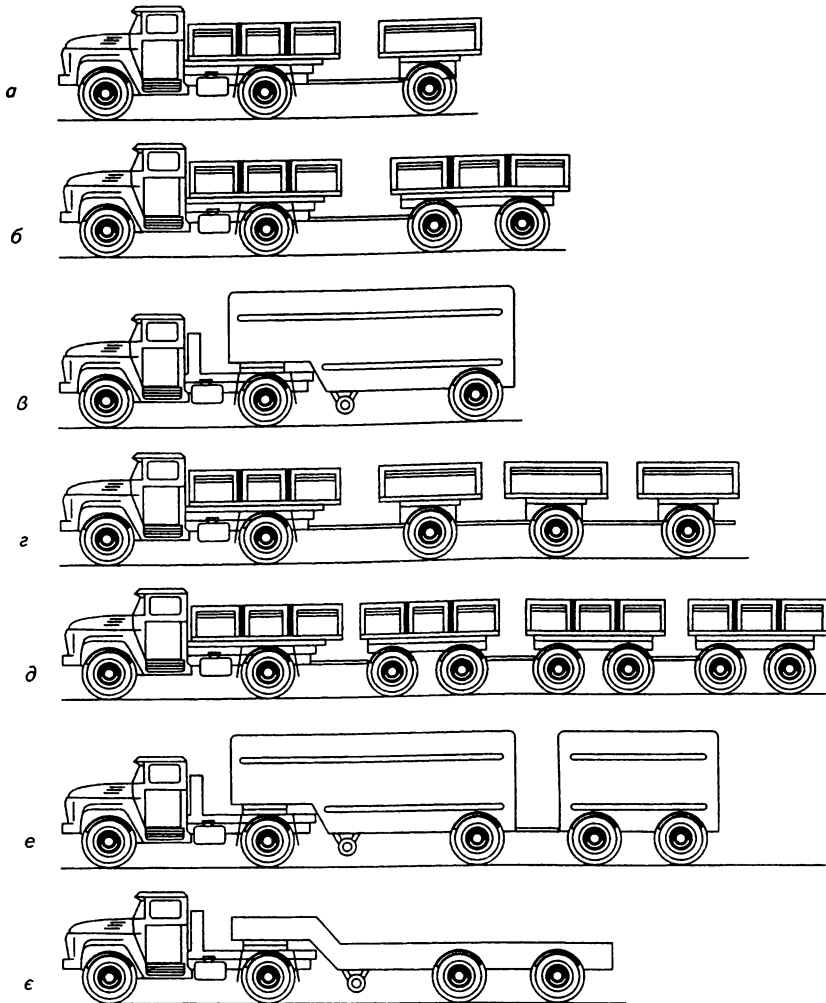


Рис.1.12. Основні типи автопоїздів:

- а* — автомобіль з одноосьовим причепом; *б* — автомобіль з двохосьовим причепом;
в — сідельний автомобіль-тягач з напівпричепом; *г* — автомобіль з кількома одноосьовими причепами; *д* — автомобіль з кількома двохосьовими причепами;
е — сідельний автомобіль-тягач з причепом і напівпричепом; *з* — сідельний автомобіль-тягач з причепом-ваговозом

Найвищі експлуатаційні якості має сідельний тягач з напівпричепом: високу маневреність, прохідність і стійкість під час руху з високою швидкістю.

Звичайний автомобіль можна використовувати як тягач, тому що під час руху по добрих дорогах значна частина (до 30%) потужності двигуна залишається невикористаною.

Переваги автомобільних поїздів: збільшення продуктивності автомобіля приблизно удвічі; зниження витрат пального на 1 т/км на 20...30%; зниження собівартості автоперевезень на 20...30%; скорочення часу простоїв під навантаженням і розвантаженням за наявності змінних причепів; можливість перевезення великогабаритних вантажів; найповніше використання потужності двигуна; зниження навантаження на вісь.

Недоліки автопоїздів: нижча прохідність; менша швидкість руху; обмежена маневреність.

Основні типи спеціалізованого рухомого складу. Спеціалізація рухомого складу здійснюється шляхом обладнання автомобілів, причепів, напівпричепів закритими фургонами, цистернами, спеціальними пристроями для перевезень певних вантажів, а також вантажно-розвантажувальними механізмами.

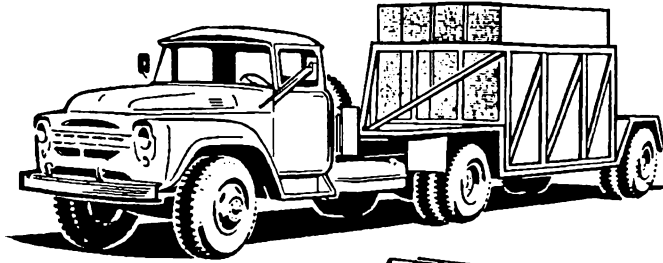
Спеціалізований рухомий склад може бути представлений і автомобілем, і автопоїздом. Для перевезення масових вантажів у народному господарстві широко використовують такі типи спеціалізованого рухомого складу, як автомобілі-фургони, напівпричіпи-фургони, автомобілі-цистерни тощо.

Автомобілі та автопоїзди-фургони мають закриті кузови. Вони призначені для перевезення товарів народного споживання і продуктів з обмеженим терміном зберігання.

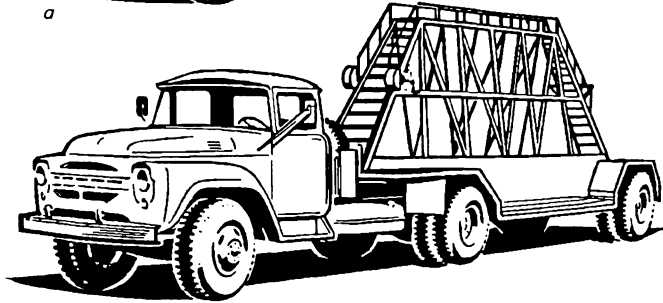
За призначенням фургони поділяють на такі основні групи: універсальні — призначені для перевезень продовольчих і промислових товарів в упакованні; зі спеціальними пристроями, що забезпечують закріплення вантажу (меблі), укладання (відсіки та лотки для хлібобулочних виробів), розвішування (тканини, готовий одяг); ізотерічні — для перевезень продовольчих товарів з обмеженим терміном зберігання, що потребують ізоляції від зовнішнього середовища; ізотерічні фургони, обладнані пристроями для примусового охолодження (рефрижератори) або підігрівання внутрішнього простору.

Вибір того чи іншого типу фургона залежить від умов перевезень та величини партії вантажу.

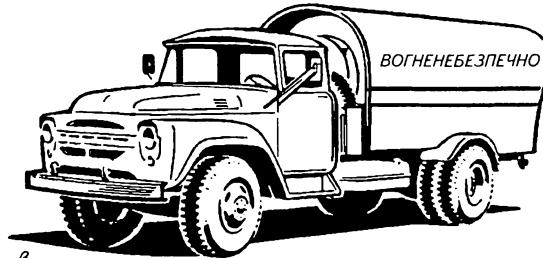
Автомобілі та автопоїзди-цистерни призначені для перевезення наливних рідких вантажів — нафтопродуктів, будівельних розчинів, зріджених газів, харчових продуктів (молоко, олія), хімічних речовин тощо.



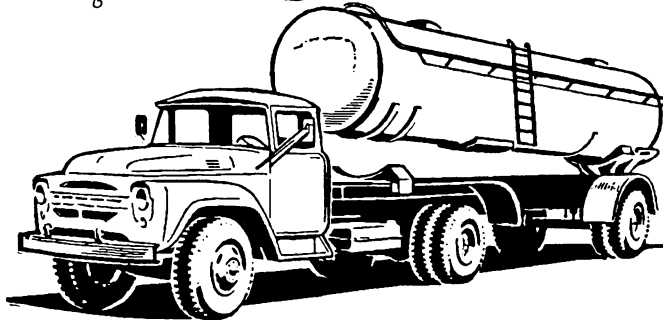
а



б



в



г

Рис. 1.13. Спеціалізований рухомий склад:
а, б — панелевози; в — цистерна для перевезення зрідженого газу;
г — напівпричіп-цистерна для перевезення бітуму

Для перевезення сільськогосподарських вантажів застосовується велика кількість спеціалізованих автомобілів: худобовози, комбікормовози, зерновози, бавовновози та ін.

Будівельні конструкції та матеріали, а також промислові вантажі перевозять за допомогою панелевозів, фермовозів, металовозів, трубовозів та ін. (рис. 1.13).

1.3.1. Введення в експлуатацію та списання рухомого складу

Новий рухомий склад, що надійшов у розпорядження автомобільного підприємства, має бути прийнятий комісією підприємства, про що складають приймальний акт (дод. 1). Прийнятий рухомий склад ставлять на баланс у бухгалтерії автопідприємства і записують у балансову книгу.

Прийнятий рухомий склад вимагає періодичного технічного обслуговування (ЩО і ТО-1 або ТО-2), а при необхідності, якщо він вже перебував в експлуатації, ще й ремонту.

Рухомий склад має бути зареєстрований у Державтоінспекції протягом десяти днів з моменту отримання незалежно від його технічного стану. Реєструють рухомий склад на підставі письмової заяви автомобільного підприємства (власника) і документів, що засвідчують правомірність отримання (виписка з наказу або розпорядження вищої керівної організації про виділення чи передачу транспортного засобу або копія рахунку (наряду) про отримання транспортного засобу, заводський паспорт шасі тощо), квитанції про сплату за реєстрацію, видачу номерних знаків і технічного паспорта, відповідність конструкції транспортного засобу вимогам безпеки.

Нові транспортні засоби реєструються автопідприємствами, організаціями без технічного огляду. Транспортні засоби автопідприємств і організацій, що були в експлуатації, зазнавши ремонту з заміною основних вузлів і агрегатів, під час реєстрації підлягають технічному огляду, після якого складається відповідний акт.

На зареєстровані транспортні засоби, що належать автопідприємствам і організаціям, видаються: на автомобілі, мотоцикли (мотоциклери) — технічний паспорт, талон технічного паспорта та державні номерні знаки; на причіп і напівпричіп — технічний талон і державний номерний знак.

Після реєстрації транспортним засобам рухомого складу присвоюють гаражний (інвентарний) номер, який наносять на автомобіль великим шрифтом контрастною фарбою. Водночас ставлять емблему відомчої організації, а на задній стінці платформи кузова вантажі-

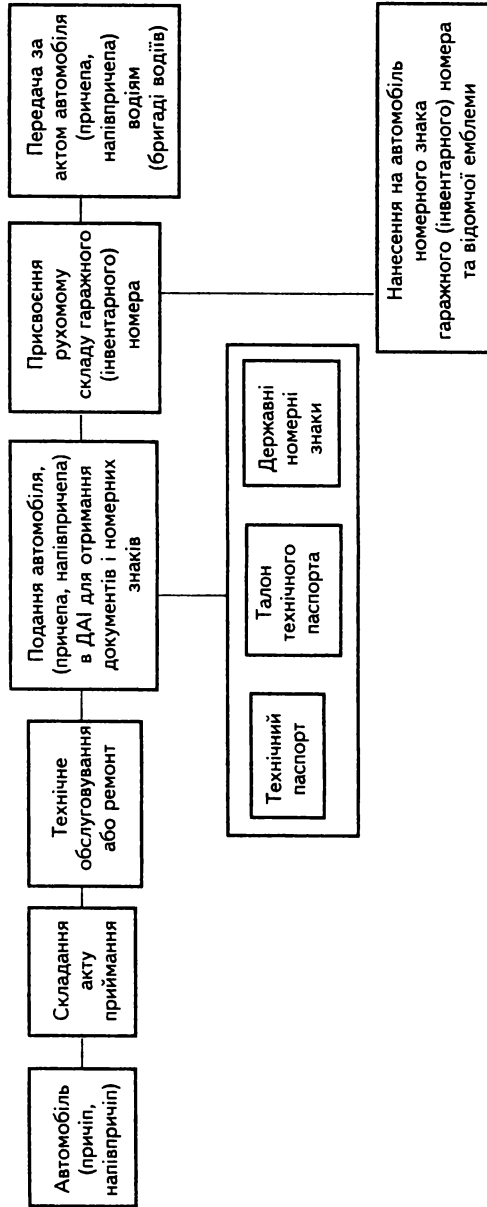


Рис. 1.14. Схема введення рухомого складу в експлуатацію

вок, причепів, напівпричепів і автобусів (крім мікроавтобусів) повторюють цифри та літери державних номерних знаків.

Зареєстрований транспортний засіб закріплюється наказом по автопідприємству за водіями (бригадою водіїв) і передається їм за актом (дод. 2). Схема введення рухомого складу в експлуатацію зображена на рис. 1.14.

Автомобілі та причіпний склад, які стали непридатними, вичерпавши амортизаційний ресурс пробігу, визначеного чинними нормами або з причин аварії чи пожежі, що виключає можливість їх відновлення, підлягають вибракуванню та списанню з балансу автопідприємства.

Вибракування та списання транспортних засобів автопідприємств і організацій здійснюють відомчим порядком без участі Державтоінспекції на підставі висновку комісії підприємства про технічний стан транспортних засобів і оформлення відповідного акта, який затверджує вища керівна організація (управління, об'єднання, трест та ін.). Вибракувані транспортні засоби знімають з обліку в ДАІ за поданими актами.

Номерні знаки, технічні паспорти й технічні талони при вибракуванні та списанні транспортних засобів підлягають обов'язковій здачі в реєстраційно-екзаменаційні відділи ДАІ.



Рис. 1.15. Схема вибракування і списання рухомого складу

Вибракувані та списані транспортні засоби після зняття їх з обліку в ДАІ розбирають на агрегати, вузли, деталі. Придатні до використання агрегати, вузли й деталі здають на склад автопідприємства і оприбутковують, а непридатні — у брукт. Вибракувані та списані транспортні засоби відновленню не підлягають. Експлуатація вибракунаних і списаних автомобілів під номерними знаками інших транспортних засобів категорично заборонена.

При вибракунанні та списанні вантажні автомобілі та автобуси автопідприємств, організацій знімають з обліку за актами, затвердженими вищою керівною організацією, а інші транспортні засоби — за актами, затвердженими організаціями-власниками транспортних засобів.

Схема вибракунання та списання рухомого складу зображена на рис. 1.15.

1.3.2. Вимоги до технічного стану рухомого складу автотранспорту

Забороняється експлуатація рухомого складу, що має неполадки та несправності.

Двигун:

1. Затруднений пуск і нестійка робота під час холостого ходу.
2. Підтікання палива, масла та охолоджувальної рідини, пропускання відпрацьованих газів у з'єднаннях системи випуску, несправний глушник.
3. Вміст оксиду вуглецю у відпрацьованих газах або димність їх перевищує визначені норми.
4. Зниження тиску масла в системі мащення.

Трансмісія:

1. Несправне або неправильно відрегульоване зчеплення.
2. Затруднене вмикання або самовільне вимикання передачі коробки передач.
3. Збільшені люфти в шарнірах і підшипниках проміжних опор карданної передачі, деформація та тріщини карданних валів, незвичні шуми й вібрація, посилене нагрівання агрегатів і вузлів трансмісії, підтікання масла.

Ходова частина:

1. Порушені геометрія (сходження, кути встановлення) і регулювання підшипників маточин керованих коліс та збільшений люфт у шворневих з'єднаннях.
2. Тріщини, послаблене кріплення ресор та інших вузлів і деталей підвіски.
3. Розміри шин не відповідають технічній характеристиці рухомого складу та тиску повітря в них.

4. Рисунок протектора шин спрацьований, пошкоджений та розшарований каркас, несправні борти шин.

5. Колеса ненадійно прикріплені до маточин і барабанів.

6. Несправні або неправильно встановлені знімні бортові кільця ободів коліс.

Рульове керування:

1. Збільшений люфт рульового колеса, тугий хід і затинання рульового керування.

2. Послаблене кріплення або пошкоджене рульове колесо, колонки та картер рульового механізму.

3. Несправний гідравлічний підсилювач.

4. Деформовані та порушені кріплення деталей і з'єднань рульового приводу.

5. Збільшений люфт у шарнірах рульових тяг.

Гальма:

1. Знижена ефективність дії або затинання гальм.

2. Нерівномірна дія гальмових механізмів коліс.

3. Порушена герметичність гідроприводу і пневмоприводу та підтікання рідини чи вихід повітря.

4. Несправний компресор або система регулювання тиску в пневматичному приводі гальм.

5. Несправні гальмові системи причепа або напівпричепа.

Робоче місце водія:

1. Несправні механізми регулювання сидіння, склопіднімачів, склоочисників і склоомивачів, обігрівачів вітрового скла, протисонячних щитків, сидіння водія, дверей кабіни.

2. Порушена робота систем вентиляції, опалення, а також герметичність кузова чи кабіни.

3. Пошкоджене вітрове скло, наявність на вікнах кабіни (кузова) предметів, що погіршують огляд.

4. Відсутні або неправильно встановлені дзеркала заднього огляду.

5. Несправне спідометрове та таксометрове обладнання або відсутність пломби на них.

Кузов вантажних автомобілів, причепів, напівпричепів:

1. Пошкоджена кабіна, оперення, облицювання, зовнішнє пофарбування та декоративне покриття.

2. Несправний засув бортів платформи.

3. Нечіткі чи пошкоджені державні номерні знаки, напис гаражного номера та зображення емблеми АП.

4. Відсутній або несправний у сидельних тягачах і автомобілях, що працюють з причепами, розпізнавальний знак автопоїзда.

5. У вантажних автомобілях, що перевозять пальне, зріджений і стиснений газ, хімдобрива, отрутохімікати та інші небезпечні ванта-

жі, — невідповідність кузова та його обладнання вимогам правил перевезення цих вантажів чи відсутність розпізнавальних знаків.

6. У спеціалізованих автомобілях, призначених для перевезення м'яса, риби, молока, хлібобулочних виробів тощо — недотримання правил санітарної обробки кузова.

7. Несправний механізм підймання кузова автомобіля-самоскида та інших механізмів і пристроїв спеціалізованих автомобілів і автопоїздів.

Кузов і пасажирський салон автобусів і легкових автомобілів:

1. Несправні каркаси кузова, вікна, двері, підніжки, сходинки.

2. Несправні сидіння та системи вентиляції, опалення та внутрішнього освітлення пасажирського салону.

3. Відсутні або пошкоджені покажчики маршруту, приладів сигналізації, що з'єднують пасажирський салон з кабіною водія, гучномовця та ін.

4. Пошкоджений або нечітко написаний державний номерний знак, гаражний номер, емблема АП.

5. Порушена герметичність з'єднань та ущільнень кузова, що спричинюють потрапляння у пасажирський салон пилу та атмосферних опадів, підвищений вміст оксиду вуглецю чи димності в пасажирському салоні.

Електрообладнання:

1. Несправний генератор, реле-регулятор та стартер.

2. Перебої в запалюванні, відсутність у системі запалювання пристроїв, що дають змогу уникнути перешкод радіоприйому й телебаченню.

3. Неукомплектовані або несправні зовнішні світлові, освітлювальні та звукові сигнальні прилади.

4. Невідрегульоване світло фар.

5. Різномісні праві та ліві фари, габаритні вогні.

6. Несправна проводка. Відсутність штепсельного роз'єднувача і з'єднання автомобіля-тягача з причепом.

1.3.3. Основні експлуатаційні властивості рухомого складу

Ступінь досконалості конструкції автомобілів, який визначає можливість найбільш ефективного їх використання в заданих умовах, оцінюють за експлуатаційними властивостями, до яких належать: компактність конструкції, вантажність, динамічність, економічність, надійність, довговічність, маневреність, стійкість, прохідність, зручність і легкість керування (керованість), зручність використання, експлуатаційна технологічність і безпека дорожнього руху.

Компактність конструкції — раціональне використання габаритів і маси, що забезпечує необхідну вантажо- або пасажиромісткість при мінімальних витратах металу на її виготовлення.

Вантажність — найбільша розрахункова кількість вантажу, яка може бути одноразово перевезена автомобілем. Вантажність залежить від вантажності автомобіля, внутрішніх розмірів платформи його кузова та об'ємної маси вантажу.

Пасажиромісткість — кількість пасажирів у салоні, яку може перевезти автобус або легковий автомобіль.

Динамічність — здатність автомобіля перевозити вантажі з найбільшою середньою технічною швидкістю в різних дорожніх умовах. Динамічні якості залежать від інтенсивності розгону, максимальної швидкості, максимального прискорення і можливості долати найбільші підйоми, а також від ефективності гальмування. Динамічність значно впливає на продуктивність автомобіля.

Економічність — здатність автомобіля здійснювати перевезення з найменшими експлуатаційними витратами. Визначається сумою всіх витрат на паливо, технічне обслуговування та ремонт. Серед експлуатаційних витрат найбільшими є витрати на паливо.

Довговічність — визначається тривалістю роботи автомобіля до появи гранично допустимого спрацювання деталей і механізмів, що зумовлює необхідність припинення експлуатації автомобіля. Довговічність оцінюється пробігом його до капітального ремонту, а також загальним (амортизаційним) його пробігом.

Надійність — здатність автомобіля виконувати роботу тривалий час без поломки та несправностей у заданих умовах експлуатації. Надійність оцінюється частотою відмов, тривалістю простоїв, зумовлених технічними несправностями, а також трудозатратами на їх усунення.

Маневреність — здатність автомобіля швидко змінювати напрямки руху на мінімальній площі. Маневреність визначається радіусом повороту автомобіля, передатним числом рульового керування, а також зусиллями, потрібними для повороту рульового колеса. Маневреність автомобіля з причепом або напівпричепом погіршується порівняно з маневреністю поодинокого автомобіля.

Стійкість — здатність автомобіля рухатись у різних дорожніх умовах без заносів і перекидань. Ця якість автомобіля має велике значення для безпеки дорожнього руху. Розрізняють поздовжню та поперечну стійкість автомобіля, а також стійкість на повороті.

Стійкість підвищується при зниженні центру ваги автомобіля, збільшенні колії (відстані між серединами правих і лівих коліс), бази (відстані між передньою та задньою осями), рівномірності розміщення вантажу в платформі кузова та його кріплення.

Прохідність — здатність автомобіля рухатись у важких дорожніх умовах та в умовах бездоріжжя. До таких дорожніх умов належать рух по піску, м'якому ґрунті, болоті, нерівних та слизьких дорогах тощо. Опір руху автомобіля на поганих дорогах і в умовах бездоріжжя значно вищий, ніж на добрих дорогах. Тому для подолання опору автомобіль має володіти високими тяговими якостями, мати необхідний дорожній просвіт (відстань від найнижчої точки автомобіля до поверхні дороги), достатні кути переднього та заднього звисання (в'їзду та спуску). Дорожній просвіт і кути прохідності визначають величину перешкод, які може подолати автомобіль під час руху.

Прохідність автомобіля значно підвищується при збільшенні кількості ведучих мостів. Підвищити прохідність автомобіля можна за рахунок зменшення питомого тиску шин на дорогу. Для цього в деяких моделях автомобілів (наприклад, КрАЗ-255Б та ін.) застосовують широкопрофільні шини з тиском, що регулюється з робочого місця водія. Для підвищення прохідності автомобілів застосовують шини з рисунком протектора підвищеної прохідності (з ґрунтозачепами), а також протиковзні ланцюги, лебідки, самовитягачі та ін.

Керованість — здатність автомобіля легко й швидко змінювати положення на дорозі. Керованість забезпечує збереження прямолінійного руху на прямих ділянках дороги та точне виконання траєкторії поворотів, що здійснюються.

Зручність і легкість керування автомобілем залежать від витрат фізичних зусиль і часу, що потрібні для виконання процесу керування і зменшення втомлюваності водія. Зручність і легкість керування досягаються поліпшенням конструкції рульових і гальмових механізмів, підсилювачів рульового керування і гальм, а також своєчасним і якісним регулюванням механізмів керування, правильним встановленням передніх керованих коліс. Для підвищення зручності керування значну увагу приділяють раціональному розміщенню та обладнанню робочого місця водія.

Зручність використання — здатність автомобіля забезпечувати збереження вантажів у дорозі, швидке виконання вантажно-розвантажувальних робіт, комфортність перевезення пасажирів.

Експлуатаційна технологічність — пристосованість автомобіля до технічного обслуговування та ремонту. Характеризується періодичністю й трудомісткістю робіт з технічного обслуговування, зручністю доступу до агрегатів і вузлів при їх огляді, діагностуванні, регулюванні та ремонті.

Безпека дорожнього руху — визначається стійкістю автомобіля до занесення й перекидання, керованістю, надійністю гальмування та довжиною гальмового шляху видимістю та оглядовістю дороги, ефективністю освітлення та сигналізації.

1.4. Підготовка до роботи на лінії

1.4.1. Змінні завдання водію автомобіля

На підставі річного плану перевезень, сформованого для автомобільного підприємства за угодами з замовниками, працівники служби експлуатації складають план на кожну добу (змінно-добовий план) для підприємства й окремо для кожного автомобіля.

Таким чином, завдання, яке повинен отримати водій перед виїздом на лінію, служба експлуатації складає, виходячи зі змінно-добового плану перевезень, зміни, в якій працює той чи інший водій, режиму роботи пунктів відправлення та отримання вантажу, відстані перевезення, а також виду вантажу. При складанні завдання робота водія планується так, щоб було щонайменше пробігів автомобілів без вантажу. Складання плану роботи на зміну або на добу під час роботи у дві зміни дає водію можливість регулювати свою роботу так, щоб виконувати і перевиконувати планове завдання.

Змінне завдання водіям автомобілів-таксі та водіям автобусів планується у грошовому еквіваленті як виторг від перевезення пасажирів.

Змінні завдання водіям записує черговий диспетчер у дорожні листи.

1.4.2. Основні документи на автомобільні перевезення. Вантажні, таксомоторні й автобусні перевезення. Дорожній лист

Усі власники та орендатори вантажних і легкових автомобілів-таксі зобов'язані при випуску автомобіля на лінію видавати водію дорожній лист. Дорожні листи мають єдину форму, затверджену Міністерством транспорту та Міністерством статистики України 29.12.95 р., обов'язкову для всіх автотранспортних підприємств незалежно від їх відомчого підпорядкування. Дорожній лист є підставою для виконання перевезень і основним первинним документом обліку роботи автомобіля та виконання змінного плану. Виїзд на лінію без дорожнього листа заборонений.

Типові форми дорожніх листів вантажних автомобілів поділяють на два види: форма № 1 (міжнародна) — застосовується при перевезенні вантажів у міжнародному сполученні. Ця форма дорожнього листа має малий герб, напис "Україна" (дод. З), вимагає спеціального вивчення водіями, що виконують міжнародні перевезення вантажів; форма №2 — застосовується при виконанні роботи на вантажному автомобілі міжміського сполучення або при виконанні роботи автомо-

білем в умовах оплати за погодинними тарифами (дод. 4). Дорожні листи друкуються на кольоровому спеціальному папері з водяними знаками.

Дорожній лист вантажного автомобіля є основним первинним документом, що визначає разом з товарно-транспортною накладною (при перевезенні тарних вантажів) або актом замірювання чи зважування (при перевезенні безтарних вантажів) і талоном замовника для погодинних автомобілів показники для обліку роботи рухомого складу і водія. На підставі цих документів виконують розрахунки за перевезення вантажів, нараховують заробітну плату водію і складають статистичну звітність. Кожний дорожній лист має серію та номер і видається водію під розписку тільки на один робочий день за умови здачі водієм дорожнього листа за попередній день (зміну роботи). На дорожньому листі повинні бути зазначені дата, штамп і печатка організації, якій належить автомобіль. Водій повинен розписуватись у дорожньому листі про прийом автомобіля при виїзді з гаража і про здачу його після повернення в гараж. Диспетчер автопідприємства в графі “режим роботи” записує характер режиму роботи (будній день, відрадження, робота у вихідний або святковий день, робота за графіком або поза ним, щоденний облік робочого часу), згідно з яким нараховують заробітну плату водію. В рядку “Колона” і “Бригада” вказують номер колони та бригади, в якій працює водій. У рядку “Автомобіль” зазначають марку і номер автомобіля, а також його гаражний номер. В рядку “Водій” записують прізвище, ініціали, номери посвідчень і клас водіїв, що працюють за даним дорожнім листом. У рядку “Табельні номери” записують табельний номер водія, у рядках “Причіпи” — державні та гаражні номери причепів і напівпричепів, що випускаються з автомобілем на лінію, номери змінних причепів і напівпричепів записують у ці рядки у місяцях їх перечеплення. У рядку “Супровідні особи” зазначають прізвища та ініціали осіб, що супроводжують автомобілі (вантажники, експедитори, стажисти). У розділі “Робота водія та автомобіля” вказують дату (число, місяць, рік) та час (години й хвилини) виїзду та повернення автомобіля за графіком, а також фактичний час виїзду й повернення автомобіля в гараж і показання спідометра при виїзді та поверненні.

У розділі “Рух пального” у графі “Видано” заправник записує кількість виданого пального (марки бензину чи дизельного палива, зріджений газ) і розписується, підписуються також механік і диспетчер.

У розділі “Завдання водію” в рядку “У чиє розпорядження” записують замовника, до якого направляється автомобіль. У рядку “Час приїзду” зазначають час (год, хв) прибуття автомобіля відповідно до

заявки, в рядках “Звідки взяти вантаж” і “Куди доставити вантаж” записують адреси пунктів завантаження і розвантаження. У графі “Відстань” зазначають відстань між пунктами завантаження й розвантаження. У графі “Назва вантажу” записують назву вантажу, що служить інформацією водію для відповідної підготовки автомобіля (брезент, канати, кріпильні пристрої тощо).

У графі “Кількість поїздок” записують кількість запланованих поїздок, у графі “Перевезти ... тонн” — заплановане перевезення вантажу в тоннах. При погодинній роботі автомобіля в цій графі просять кількість годин роботи. Змінити водію завдання може тільки автомобільне підприємство і, як виняток, замовник (узгодивши попередньо з автомобільним підприємством), про що має бути зроблений запис у графі “Особливі позначки”. При міжміських перевезеннях у графі “Назва контрольних пунктів” записують контрольні пункти, через які має проїхати автомобіль, а також пункти завантаження автомобіля при прямуванні у попутньому напрямку.

У рядку “Видати пального” прописом записують кількість дозволеного до видачі пального. В рядку “Підпис диспетчера” диспетчер власним підписом засвідчує правильність заповнення дорожнього листа і наявність у водія посвідчення на право керування автомобілем.

У рядку “Водій за станом здоров’я до управління допущений” лікар засвідчує стан здоров’я водія і дає допуск до керування автомобілем.

Механік контрольно-технічного пункту (контролер ВТК) записує показання спідометра при виїзді, штамп-годинником проставляє фактичний час виїзду і засвідчує своїм підписом кількість пального, залитого в баки автомобіля.

Окрім цього, в рядку “Підпис механіка” механік засвідчує своїм підписом передачу водієві справного автомобіля.

У розділі “Послідовність виконання завдання” зазначають кількість поїздок, вантажовідправник і вантажоотримувач заповнюють свої реквізити, проставляють номери товарно-транспортних документів і кожний запис завіряють підписом і штампом (печаткою). При роботі за погодинним тарифом пишуть час приїзду і виїзду автомобіля, маршрут поїздок (звідки, куди).

У дорожньому листі на міжміські перевезення в розділі “Проходження контрольних пунктів” диспетчер записує фактичний час проїзду контрольних пунктів, пунктів відпочинку та ночівлі, відхилення від графіка, розписується і ставить штамп. Простої на лінії записує працівник служби технічної допомоги і завіряє цей запис підписом. У розділі “Особливі позначки” записують зауваження ДАІ, замовників, дорожніх служб тощо.

При поверненні в гараж механік проставляє штамп-годинником фактичний час, заповнює графу “Показання спідометра” і в розділі “Рух пального” записує залишок, підтверджуючи цей запис своїм підписом. Окрім цього, механік підписує акт приймання автомобіля. При здачі дорожнього листа й товарно-транспортних документів диспетчеру водій розписується в рядку “Здав водій”, а диспетчер в рядку “Прийняв диспетчер”.

Дорожній лист при роботі за погодинним тарифом розрахований на одночасне перевезення вантажів двом замовникам протягом одного робочого дня. До цього дорожнього листа додають талони замовника, які заповнює замовник і які є підставою для оплати транспортної роботи замовником. Якщо за таким дорожнім листом будуть перевозитись товарно-матеріальні цінності, то в талони замовника вписують номери товарно-транспортних документів, а один примірник їх додається.

При бригадному методі роботи кожній бригаді дають змінне планове завдання, яке записують у дорожній лист кожного члена бригади. В ньому зазначають об’єкти обслуговування, обсяг перевезень у тоннах, кількість тонно-кілометрів і число поїздок, яке має виконати кожний водій за день. Для повнішого обліку роботи бригади можуть вводитись багатоденні дорожні листи. Кожний водій отримує на місяць два дорожні листи — один на парні дні, а другий — на непарні. Після зміни водій здає дорожній лист і наступного дня отримує інший, в якому підведені підсумки роботи за попередній день.

Багатоденні дорожні листи дають змогу швидко й оперативно підводити підсумки праці водія.

Для автомобілів, що працюють за погодинною оплатою праці і тих, що обслуговують підприємства торгівлі й громадського харчування, можуть застосовуватись місячні дорожні листи, що зменшують обсяг роботи з виписування дорожніх листів, спрощують облік і звітність. Під час роботи на лінії дорожні листи оформляються записами вантажовідправника (вантажоотримувача) із зазначенням пробігу та часу знаходження автомобіля в його розпорядженні за винятком обідньої перерви водія. Водій не бере участі в заповненні дорожніх листів.

Для легкових автомобілів-таксі прийнятий дорожній лист за типовою формою № 1-ТН (дод. 5), затверджений Міністерством транспорту України, який за своїм змістом дещо відрізняється від дорожніх листів, що використовуються для вантажних автомобілів.

У дорожній лист легкового автомобіля-таксі записують план платного пробігу та виторгу, час виїзду та повернення, показання спідометра й таксометра; на зворотному боці — відомості про виконання замовлень, витрати пального, години роботи водія (час в наряді, простої тощо). Виїзд на лінію та повернення з лінії дозволяє черговий

механік контрольно-технічного пункту, який своїми підписами засвідчує справність автомобіля, годинника й таксометра, непошкодженість пломб.

У таксомоторних парках застосовуються також місячні дорожні листи, в які записують кількісні показники роботи водія за зміну, підсумовуючи їх з початку місяця. По закінченні зміни водій здає дорожній лист диспетчеру. Після обробки дорожній лист направляють в автоколону, де він зберігається до чергового виїзду водія на лінію.

Товарно-транспортні документи. Товарно-транспортними документами, що додаються до дорожніх листів, для автомобілів, які виконують роботу на міжміських перевезеннях, є товарно-транспортна накладна; для автомобілів, які виконують погодинну роботу, — талон замовника, а при перевезенні ними вантажів — товарно-транспортна накладна.

Товарно-транспортна накладна. Перевезення вантажів товарного характеру здійснюється тільки за наявності товарно-транспортної накладної, типової форми №1-ТН, затвердженої Мінтрансом і Міністерством статистики України, яка є документом суворої звітності (дод. 6). Товарно-транспортна накладна повинна мати облікову серію та номер, однозначний для всіх примірників, що виписуються для кожної окремої поїздки вантажного автомобіля з вантажем.

Товарно-транспортна накладна має два розділи: товарний, що визначає взаємовідносини між вантажоотримувачем і вантажовідправником; транспортний, що визначає взаємовідносини вантажовідправників з автомобільним підприємством.

Товарно-транспортна накладна — це єдиний документ для обліку транспортної роботи й розрахунків за перевезення, її складають у чотирьох примірниках, з яких перший залишається у вантажовідправника, другий, третій і четвертий примірники, завірені підписами і печатками вантажовідправника та підписом водія, видаються водію; другий примірник водій повинен здати вантажоотримувачу, а третій і четвертий примірники здають у диспетчерську автомобільного підприємства разом з дорожнім листом.

Третій примірник служить для розрахунку за перевезення, а четвертий — для обліку виконаної транспортної роботи і оплати праці водія.

За достовірність даних про масу перевезеного вантажу та кількість місць, зазначених у товарно-транспортних накладних, відповідальність несуть вантажовідправники та вантажоотримувачі. Автомобільне підприємство несе відповідальність за правильність записаних у товарно-транспортних накладних відстаней перевезень і тарифних класів вантажів.

Талон замовника. Робота автомобілів за погодинними тарифами здійснюється на підставі талону замовника, типової форми І-ТЗ (дод. 7), затвердженої Мінтрансом і Міністерством статистики України від 29.12.95 р., який є також документом суворої звітності. Талон замовника має облікову серію і номер, однозначний для всіх примірників. Талон замовника оформляють у двох примірниках, з яких перший видають замовнику, а другий, завірений підписом і штампом замовника, здають у диспетчерську автопідприємства разом з дорожнім листом. Перший примірник служить для розрахунку за виконані транспортні послуги, а другий — для обліку транспортної роботи та оплати праці водія.

Для вантажів нетоварного характеру, які не підлягають складському обліку товарно-матеріальних цінностей, але їх обліковують шляхом замірювання, зважування, єдиним перевізним документом є акт замірювання (зважування). Акт виписують у трьох примірниках, з яких перший і другий здають диспетчеру, а третій залишають у вантажовідправника.

Водій не має права приймати до перевезення вантажі без оформлення відповідних товарно-транспортних документів. Про прийняття вантажу для перевезень від вантажовідправника у всіх примірниках товарно-транспортних документів розписується водій-експедитор.

Підставою для оформлення перевезення особистих речей і вантажів громадян є дорожній лист з квитанцією (прихідним ордером на оплату транспортних послуг і в необхідних випадках транспортною накладною). Усі записи в дорожньому листі і товарно-транспортних документах мають відповідати виконаній роботі.

Автобусні перевезення. Дорожній (маршрутний) лист видається на кожний автобус за типовою формою № 1-АП, затвердженою Міністерством транспорту України (дод. 9). Він є основним первинним документом обліку роботи автобуса та водія і видається водію перед виїздом на лінію. Дорожній лист разом з квитково-обліковим листом визначає показники для обліку роботи рухомого складу і водія. На підставі цих документів обчислюють результати роботи автобуса, нараховують заробітну плату водію і складають статистичну звітність. Кожний дорожній (маршрутний) лист також має серію і номер. На ньому ставлять штамп і печатку автомобільного підприємства, записують дату та маршрут. Водій має розписатись у дорожньому листі про прийняття автобуса при виїзді з гаража і здачу його після повернення в гараж. У рядку “Колона” і “Бригада” записують номер колони та бригади, в якій перебуває на обліку водій. В рядку “Автобус” записують марку, державний і гаражний номери автобуса. Диспетчер автопідприємства в графах “Виїзд з АП” і “Заїзд в

“АП” проставляє час виїзду та заїзду за графіком і фактичний. У рядку “Водій 1” і “Водій 2” записують прізвища, ініціали, номери посвідчень і клас водіїв, а в рядку “Кондуктор 1” і “Кондуктор 2” — прізвища та ініціали кондукторів, що працюють за цим дорожнім листом. У рядку “Табельний номер” ставлять табельні номери водія та кондуктора. За наявності на автобусі стажистів і рядку “Стажист 1” і “Стажист 2” записують прізвище та ініціали стажистів, а в рядку “Табельний номер” — їх табельні номери. В розділі “Завдання водію” та “Робота водія і автобуса” у відповідних графах записують шифр маршруту (замовника), графік роботи, зміну, час на лінії (на маршруті) вимушені перерви в роботі, виторг по плану і фактичний (готівкою, за відомістю чи за довідкою); пробіг (загальний, з пасажирами, на обслуговуванні, нульовий та ін.); кількість перевезених пасажирів та виконаних пасажиро-кілометрів; рейси заплановані та виконані (зокрема, за графіком, із них в години “пік”); рух пального (наявність при виїзді, заправлення на лінії, наявність при заїзді, витрати, економію чи перевитрати, заправлення в автопідприємстві) та контрольну суму; рух пального у відповідних графах завіряють підписом механік, заправник чи відповідальна особа.

У розділі “Послідовність виконання завдання” у відповідних графах записують позмінно чи за напрямком назву і номер маршруту, про що свідчить штамп автостанції, час прибуття чи відправлення за графіком і фактично, який завіряє підписом черговий диспетчер автостанції. В графу “Особливі позначки” записують непередбачені простоя, затримки, вимушені перерви у роботі. У спеціальних графах записують зауваження ДАІ, служби безпеки руху та лінійного контролю, зазначають час і причини заїзду в гараж.

Механік контрольно-технічного пункту (контролер ВТК) записує показання спідометра при виїзді та поверненні в гараж, штамп-годинником проставляє фактичний час виїзду і повернення, затверджує це своїм підписом. Водночас перед виїздом механік своїм підписом засвідчує передачу автобуса водію і прийом автобуса при поверненні його з лінії. У відповідних графах дорожнього листа записують результати лікарського контролю про придатність водія до роботи.

Квитково-обліковий лист. Перевезення пасажирів маршрутними автобусами здійснюється тільки за наявності квитково-облікового листа за формою № 1-АП, затвердженого Міністерством транспорту України (дод. 10). Квитково-обліковий лист є документом суворої звітності і має мати облікову серію та номер. Це єдиний документ обліку та руху квитків, контролю за їх реалізацією, обліку та контролю виторгу й роботи автобуса.

Квитково-обліковий лист має два розділи: обліковий — для облі-

ку квитків, їх реалізації та касової виручки; контрольний — для контролю за реалізацією квитків і за роботою кондуктора чи водія.

З лицьового боку квитково-облікового і контрольного листів ставлять штамп автопідприємства, номери квитково-облікового та контрольного листів, дату. У відповідних рядках записують прізвище та ініціали кондуктора, його табельний номер, номер колони, марку та державний номер автобуса, назву і номер маршруту. У відповідних графах записують вартість квитків, номери і серію верхніх квитків до початку і після закінчення роботи, їх кількість, виторг від їх продажу, що підтверджується підписом водія. У відповідних рядках руху виторгу записують словами суму прийнятої касою готівки і підтверджують підписами касира та кондуктора. У нижніх рядках листа касир робить запис про залишок квитків і їх недостачу.

У відповідних графах контрольного листа касир або кондуктор зазначають кількість реалізованих квитків, про що розписуються.

На зворотному боці квитково-облікового та контрольного листів записують свої зауваження лінійні контролери та посадові особи, а у відповідних графах наприкінці рейсу ставлять номери квитків і засвідчують підписом кондуктора або контролера.

По закінченні зміни квитково-обліковий лист разом з виторгом кондуктор чи водій здає старшому білетному касиру.

1.4.3. Перевірка технічного стану рухомого складу перед виїздом на лінію, під час роботи та повернення з лінії

Перед виїздом на лінію водій має ретельно перевірити технічний стан і комплектність автомобіля та причепа, оскільки від їх справності залежать успішність виконання змінного завдання, безпека дорожнього руху.

Водій зобов'язаний перевірити герметичність систем двигуна й автомобіля, заправлення їх експлуатаційними матеріалами (маслом, охолоджувальною рідиною, паливом), при необхідності дозаправити. Слід також оглянути автомобіль, перевірити наявність і кріплення номерних і розпізнавальних знаків, технічний стан агрегатів, механізмів і систем. Особливу увагу водій зобов'язаний звернути на справність агрегатів, механізмів і систем, від яких залежить безпека дорожнього руху: гальм, рульового керування, автомобільних шин, приладів освітлення, світлової та звукової сигналізації (фари, габаритні ліхтарі, стоп-сигнал, світлові покажчики повороту, аварійної сигналізації, звуковий сигнал та ін.), склоочисників і склоомивачів, а для автопоїзда — зчіпних або опорно-зчіпних пристроїв. Окрім цього, водій зобов'язаний перевірити наявність і комплектність ін-

струменту, запасного колеса, медичної аптечки, вогнегасника, знака аварійної зупинки, а також необхідного інвентаря залежно від роботи, яку потрібно виконувати. Після перевірки технічно справний і укомплектований автомобіль водій передає для перевірки черговому механіку (контролеру ВТК) контрольно-технічного пункту автопідприємства.

У випадку виявлення технічних несправностей або неготовності автомобіля водій має повідомити про це особу (старший механік чи механік автоколони), яка відповідає за випуск автомобілів і причепів на лінію. Після усунення несправностей і повторної перевірки автомобіля механіком чи старшим механіком автоколони водій подає рухомий склад на контрольно-технічний пункт.

Черговий механік (контролер ВТК) контрольно-технічного пункту автопідприємства, що відповідає за випуск технічно справного рухомого складу, перевіряє наявність у водія необхідних документів, готовність автомобіля і причепа до роботи, покази спідометра, засвідчує у дорожньому листі технічну справність, дає дозвіл на виїзд з гаража, ставить свій підпис. Водій також у дорожньому листі розписується про прийняття технічно справного автомобіля.

Під час роботи на лінії водій має стежити за справністю всіх агрегатів, механізмів, систем, за показаннями контрольно-вимірювальних приладів і сигналізаторів (амперметра, показчиків тиску масла, температури охолоджувальної рідини, рівня пального, манометра, пневмоприводу гальм, сигналізаторів аварійного тиску масла та температури охолоджувальної рідини тощо) і за зміною зусиль в органах керування та рівнем шуму в агрегатах і вузлах автомобіля. На стоянках водій має здійснювати зовнішній огляд герметичності агрегатів і систем, перевіряти рівень масла та охолоджувальної рідини у двигуні, тиск повітря в шинах (за деформацією шин), стежити за станом зчипного пристрою автопоїзда, за роботою приладів освітлення та сигналізації, на дотик визначати, чи не перегрілися гальмові барабани та підшипники маточин коліс. При виявленні несправностей усувати їх.

Після закінчення роботи на лінії і повернення в гараж черговий механік (контролер ВТК) приймає автомобіль від водія та перевіряє його технічний стан, показання спідометра, про що робить відповідний запис у дорожньому листі. При здачі автомобіля водій має повідомити механіка (контролера ВТК) про несправності автомобіля і причепа, які він не зміг усунути самостійно. Якщо при прийманні автомобіля виявлені пошкодження, що виникли з вини водія, складають відповідний акт.

Після перевірки механіком (контролером ВТК) і приймання автомобіль направляють у зону технічного обслуговування, поточного ремонту або стоянки.

1.4.4. Заправлення автомобіля паливом і мастильними матеріалами

Довговічність, надійність, економічність і продуктивність роботи автомобілів значною мірою залежать від заправлення їх агрегатів і систем відповідними сортами палива, масла і мастила та іншими експлуатаційними матеріалами.

Заправляти автомобілі слід тільки за їх технічної справності і лише тими сортами палива, масла та мастила, які передбачені для даної марки автомобіля і для конкретних умов експлуатації.

Для заправки автомобілів використовують рідке паливо (бензин, дизельне паливо) або газове паливо. Газове паливо застосовують для газобалонних автомобілів у вигляді скрапленого або стисненого газу. Скраплений газ — побічний продукт переробки нафти (пропано-бутанові суміші або бутан технічний), а стиснений газ — найчастіше природний газ (метан).

Масла для автомобілів поділяють на моторні та трансмісійні. Моторні масла, у свою чергу, поділяють на масла для карбюраторних і дизельних двигунів. Трансмісійні масла бувають універсальними (їх можна використовувати для всіх агрегатів трансмісії) та спеціальними (призначені тільки для деяких агрегатів трансмісії, наприклад, гіпоїдне масло для гіпоїдних головних передач ведучих мостів).

Для змащування багатьох вузлів і деталей автомобілів використовують загущені пластичні (консистентні) мастила, виготовлені на основі мінеральних нафтових масел. Залежно від призначення і властивостей пластичні мастила поділяють на антифрикційні, захисні та ущільнювальні.

Бензином чи дизельним паливом автомобілі заправляють на автозаправних станціях (АЗС) загального користування державних чи комерційних структур або на паливозаправних пунктах автопідприємств, обладнаних паливороздавальними та маслороздавальними колонками.

Скрапленим або стисненим газом автомобілі заправляють на газозаправних компресорних станціях (ГЗКС) загального користування, які обладнані газороздавальними колонками.

На АЗС і ГЗКС загального користування автомобілі заправляють за готівкову плату згідно з встановленими цінами.

Заправка паливом і маслом допускається з місткостей із застосуванням заправного мірного посуду та пристосувань (відра з носиком, воронки з густою сіткою тощо). Заправний посуд має бути чистим і сухим. Заправляють автомобілі паливом і маслом також на заправному пункті автопідприємства, після пред'явлення водієм дорожнього

листа, куди записують кількість палива, що була відпущена при заправці. Всі дані записують у роздавальну відомість, де водій розписується. Масло на заправку двигуна відпускають також за роздавальною відомістю, а в дорожній лист його кількість здебільшого не записують.

1.4.5. Порядок видачі, оформлення та здачі дорожніх листів

Дорожній лист видається водію перед виїздом на лінію при обов'язковому пред'явленні посвідчення на право керування автомобілем, талона до нього та талона технічного паспорта, а також за умови здачі водієм всіх дорожніх документів за попередні дні роботи.

Черговий диспетчер при видачі дорожнього листа записує його серію і номер в особову карточку водія, в якій водій розписується за отримання листа, зареєстрований дорожній лист диспетчер кладе в комірку спеціальної шафи.

При видачі дорожнього листа диспетчер знайомить водія зі зміним завданням, характером виконуваної роботи, станом дороги і під'їзних шляхів до пунктів навантаження і розвантаження, погодними умовами. При перевезенні небезпечних вантажів водій має бути ознайомлений з правилами поведіння з вантажем і ліквідації ускладнень, які можуть виникнути в дорозі.

Ознайомившись із завданням, записаним в дорожньому листі, водій автомобіля має вибрати найбільш раціональний маршрут з урахуванням існуючих під'їзних шляхів до пунктів навантаження і розвантаження, а водій автобуса — ознайомитись з маршрутом. В окремих випадках водію автомобіля складають і видають опис (легенду) дороги, а водію маршрутного автобуса — схему маршруту з його описом, щоб вони могли підготуватись до подолання перешкод, які можуть виникнути в дорозі, та забезпечити безпеку дорожнього руху.

Дорожній лист видають на одну зміну або на один день. Якщо водій направляється з автомобілем у відрядження, дорожній лист видають на весь час тривалості відрядження. В окремих випадках, як уже згадувалось раніше, можуть видаватись багатоденні та місячні дорожні листи.

Водій має дбайливо зберігати дорожній лист, не допускаючи його забруднень і виправлень при заповненні.

Під час роботи на лінії водій вантажного автомобіля заповнює зворотний бік дорожнього листа "Виконання завдання". Ці записи ведуться на кожну поїздку окремо, записуються всі пробіги, не тільки поїздки, а й заїзди, що відбувались за зміну. При перевезенні вантажів, що обліковуються за масою або кількістю, водію видають

товарно-транспортну накладну, а при перевезенні вантажів, що не підлягають складському обліку (пісок, гравій, щебінь тощо) — акт обмірювання або зважування.

При перевезенні однорідних вантажів на постійних об'єктах і маршрутах водій може записувати у дорожньому листі підсумовані дані за всіма поїздками, зазначаючи загальну кількість поїздок з вантажем, пункти навантаження та розвантаження, назву і кількість вантажу, що перевезений за всі поїздки, а також час прибуття під останнє розвантаження. Час простоїв під навантаженням і розвантаженням підраховують з моменту пред'явлення водієм дорожнього листа до закінчення навантаження (або розвантаження) й отримання ним супровідних документів.

З лицьового боку дорожнього листа в розділі “Спізнення, простої в дорозі, заїзди в гараж та ін. зауваження” водій записує всі простої автомобіля за зміну (з технічної несправності тощо), їх тривалість, а також пункти, де ці простої відбувалися. Простої в дорозі мають бути підтвержені замовниками. Якщо автомобіль заїжджав у гараж через технічні неполадки або з інших причин, час заїзду і виїзду з гаража записує черговий диспетчер або механік контрольно-технічного пункту автопідприємства.

У випадку погодинної оплати автопідприємство розраховується із замовником не за товарно-транспортним документом, який в цьому випадку не складають, а на підставі довідок до дорожніх листів, що містять дані про час роботи автомобілів у замовника, кількість поїздок, назву та кількість перевезених вантажів, відстань перевезень, час простоїв під навантаженням і розвантаженням.

Після повернення з роботи на лінію водій здає заповнений дорожній лист у диспетчерську разом з товарно-транспортними документами. Відомо, що товарно-транспортні накладні складають у чотирьох примірниках, перший з них залишається в організації, що відпустила товарно-матеріальні цінності і списує їх після цього; другий є підставою для оприбуткування цих цінностей організацією, що їх отримує; третій — призначений для розрахунків за виконану роботу транспортом; четвертий примірник є підставою для обліку роботи автомобіля і прикладається до дорожнього листа при здачі його водієм черговому диспетчеру автопідприємства.

При первинній обробці дорожнього листа визначають виконану протягом зміни роботу за основними показниками. Виконання водієм завдання перевіряють за кількістю поїздок, кількістю перевезених тонн вантажу і виконаних тонно-кілометрів за кожною поїздкою і за всіма поїздками за зміну, за пробігом автомобіля, часом простоїв, а також витратою палива.

Після первинної обробки дорожній лист разом з товарно-транс-

портними документами передають у бухгалтерію для нарахування заробітної плати водію і вантажникам, випишують рахунки замовникам за перевезення, а потім передають у плановий відділ автопідприємства.

Під час роботи на лінії водій автомобіля-таксі на зворотному боці дорожнього листа записує відомості про виконання замовлень, витрати палива, години роботи (час в наряді, вимушені зупинки тощо).

Після повернення на автопідприємство водій автомобіля-таксі здає в касу змінний виторг готівкою і довідки про роботу по безготівковому рахунку (за замовленнями організацій), а дорожній лист — черговому диспетчеру, який записує показання таксометра і каси. Після обробки дорожній лист передають для нарахування зарплати водію.

Під час роботи автобуса на лінії водій автобуса в розділі “Виконання завдання” записує дані про виконану роботу: назву і номер маршруту, фактичний час прибуття і відправлення, що підтверджується штампом лінійних диспетчерів або штамп-годинником, а також записами лінійних контролерів чи ревізорів. У відповідних графах дорожнього листа записують також час простоїв, час і причини заїзду в гараж та ін.

При обробці зданого водієм дорожнього листа підраховують результати роботи автобуса: час перебування в наряді; в русі, простої; число рейсів; пробіг; витрати палива та ін.

Результати обробки дорожнього листа є підставою для нарахування водію заробітної плати.

1.4.6. Техніко-експлуатаційні показники роботи рухомого складу

Оцінюють роботу автомобільних підприємств загалом і кожного автомобіля зокрема і порівнюють роботу окремих автомобілів, а також автомобільних підприємств на основі техніко-експлуатаційних показників, які характеризують технічну готовність і раціональність використання рухомого складу та чіткість організації транспортного процесу. Такими показниками є: коефіцієнт технічної готовності; коефіцієнт випуску на лінію; тривалість роботи на лінії; технічна та експлуатаційна швидкості; пробіг і коефіцієнт використання пробігу; коефіцієнт використання вантажності; кількість перевезеного вантажу в тоннах і транспортна робота в тонно-кілометрах за одиницю часу (вантажообіг).

Технічна готовність автомобіля і використання її для роботи на лінії. *Коефіцієнт технічної готовності* характеризує ступінь готовності рухомого складу до виконання перевезень. За його допо-

могою визначають технічну готовність автомобіля за один день або за місяць, рік тощо.

Для парку рухомого складу за один робочий день коефіцієнт технічної готовності визначається відношенням технічно справних автомобілів до облікової кількості автомобілів автопідприємства.

Якщо на автопідприємстві налічують 300 автомобілів, а технічно справних — 240, то коефіцієнт технічної готовності:

$$\frac{\text{Кількість справних автомобілів}}{\text{Облікова кількість автомобілів}} = \frac{240}{300} = 0,8.$$

Для парку рухомого складу за місяць, квартал або рік коефіцієнт технічної готовності визначається відношенням кількості автомобіле-днів автомобілів, що перебували за цей період у технічно справному стані, до загальної кількості автомобіле-днів всього рухомого складу за цей же період.

Для окремого автомобіля коефіцієнт технічної готовності можна визначити за будь-який період (місяць, квартал, рік або ін.).

Коефіцієнт технічної готовності залежить від таких факторів: організації та якості виконання технічного обслуговування, ремонту рухомого складу, умов його експлуатації, технічного оснащення автопідприємства, його забезпечення запасними частинами та матеріалами.

Технічна справність автомобіля, а отже, і підвищення коефіцієнта технічної готовності, залежать значною мірою від водія. Своєчасне виявлення й усунення несправностей, підтримання автомобіля у справному стані, дотримання правил технічної експлуатації є факторами, за допомогою яких водій може впливати на підвищення коефіцієнта технічної готовності.

Коефіцієнт випуску рухомого складу на лінію (іноді його називають коефіцієнтом використання рухомого складу) характеризує використання автомобілів у реальних умовах експлуатації. Коефіцієнт випуску може досягати значень коефіцієнта технічної готовності, якщо всі технічно справні автомобілі випускаються для роботи на лінію. Проте деяка частина технічно справних автомобілів іноді може простоювати з різних причин (бездоріжжя, незабезпеченість вантажами для перевезень, неукомплектованість парку водіями, перерви в постачанні паливно-мастильними матеріалами, шинами та ін.).

Коефіцієнт випуску визначається такими співвідношеннями:

а) для парку рухомого складу за один робочий день — відношення кількості автомобілів, що випущені на лінію, до облікової (інвентарної) кількості автомобілів;

б) для парку рухомого складу за будь-який період — відношення кількості автомобіле-днів в експлуатації до загальної кількості автомобіле-днів парку рухомого складу за один і той же період;

в) для окремого автомобіля коефіцієнт випуску можна визначити за будь-який період (наприклад, місяць, квартал або рік) при відомій кількості днів експлуатації за цей період. У такому випадку коефіцієнт випуску визначається відношенням кількості днів, фактично відпрацьованих на даному автомобілі, до кількості днів роботи автопідприємства.

Якщо протягом календарного року підприємство працювало 307 днів, з яких автомобіль перебував у роботі 280 днів, то коефіцієнт випуску:

$$\frac{\text{Дні роботи автомобіля}}{\text{Дні роботи підприємства}} = \frac{280}{307} = 0,75.$$

Коефіцієнт випуску рухомого складу залежить, перш за все, від його технічного стану, тобто від коефіцієнта технічної готовності, дорожньо-кліматичних умов, сезонності перевезень, укомплектованості автомобілів водіями, чіткості постачання автопідприємства паливно-мастильними матеріалами та шинами, оперативності організації транспортної роботи відділом експлуатації та диспетчерської служби, режиму роботи підприємства, тобто характеру робочого тижня.

Робочий тиждень може бути *переривчастим* і *безперервним*. При переривчастому робочому тижні автомобілі простоюють у вихідні дні, при безперервному — простоюють тільки при другому технічному обслуговуванні й ремонтах, а у вихідні дні замість водіїв, за якими закріплені автомобілі, працюють підмінні водії.

Залучаючи підмінних водіїв, можна уникнути простоїв автомобілів без водіїв (у дні їх відпочинку, хвороби та з інших причин), збільшити кількість виїздів автомобілів на лінію і значно підвищити коефіцієнт випуску рухомого складу.

Оскільки автомобільні підприємства працюють протягом п'ятиденного робочого тижня, коефіцієнт випуску на лінії вантажного рухомого складу обчислюють з розрахунку календарних, робочих днів та фактичного використання автомобілів у вихідні та святкові дні.

Транспортний процес і виконання транспортної роботи рухомим складом поєднує такі поняття, як поїздка та оборот.

Поїздка — закінчений робочий цикл вантажного автомобіля, який передбачає операції навантаження і розвантаження вантажу, рух яких здійснюється як з вантажем (від місця завантаження до місця розвантаження), так і без вантажу (від початкового пункту до пункту завантаження і від пункту розвантаження до місця наступного завантаження).

Оборот — транспортний процес, що складається з однієї або кількох поїздок, після здійснення яких рухомий склад повертається в той же пункт, звідки було почато його рух.

Тривалість роботи автомобіля на лінії. Протягом робочого дня автомобіль (автопоїзд) певний час перевозить вантажі. Час роботи автомобіля на лінії (або час перебування в наряді) визначається кількістю годин з моменту виїзду автомобіля з гаража до моменту повернення його у автопідприємство, за винятком часу, що (згідно з трудовим законодавством) відводиться водію на відпочинок і харчування.

Час перебування в наряді складається з часу руху автомобіля (включаючи простої, пов'язані з регулюванням дорожнього руху, зупинками перед залізничними переїздами тощо), часу простоїв під навантаженням і розвантаженням, а також часу простоїв, зумовлених технічними несправностями автомобіля та іншими причинами. Час простоїв з інших причин передбачає час простоїв під навантаженням і розвантаженням понад визначені норми. Простої автомобіля, спричинені технічними несправностями, бездоріжжям тощо, які обчислюються днями, не враховують. У випадку, коли технічна несправність зумовила простій, що обчислюється днями, він позначається на коефіцієнтах технічної готовності автопарку. Якщо несправність усувають протягом доби з поверненням автомобіля з лінії, автомобіль простоє в автопідприємстві деяку частину доби і коефіцієнти технічної готовності та випуску цього простою не враховують. Для обліку цього та інших видів простоїв протягом доби застосовують коефіцієнт використання робочого часу, який дає змогу оцінювати використання рухомого складу за час перебування в наряді.

Коефіцієнт використання робочого часу — це відношення часу руху автомобіля до часу перебування його в наряді.

Тривалість роботи автомобіля на лінії залежить від режиму роботи автопідприємства (кількість змін), тривалості робочого дня водія, а також режиму роботи відправників і отримувачів вантажів, що обслуговуються автомобілем. Тривалість часу перебування рухомого складу на лінії можна збільшити, закріпивши за автомобілем кількох водіїв, що працюватимуть позмінно.

Підвищити коефіцієнт використання часу водій може, скоротивши час навантаження і розвантаження, а також ліквідувавши простої.

Для зменшення простоїв під навантаження та розвантаження необхідно підвищувати рівень механізації вантажно-розвантажувальних робіт, своєчасно подавати автомобілі на пункти навантаження й розвантаження, не створюючи черг, а також застосовувати автомобілі-самоскиди і самонавантажувачі, піддони та контейнери, тягачі зі змінними (оборотними) причепами та напівпричепами.

Технічна й експлуатаційна швидкості руху. *Технічна швидкість* руху автомобіля вимірюється кількістю кілометрів, які він в серед-

ньому проходить за годину (з урахуванням часу на нетривалі зупинки біля перехресть та залізничних переїздів), тобто технічна швидкість — це середня швидкість автомобіля під час руху.

Технічна швидкість визначається відношенням пробігу автомобіля в кілометрах до часу, витраченого на цей пробіг. Наприклад, за одну зміну пробіг ГАЗ-53А — 180 км, причому автомобіль був у русі 6 год. Тоді технічна швидкість:

$$\frac{\text{Пробіг автомобіля}}{\text{Час руху}} = \frac{180}{6} = 30 \text{ км/год.}$$

На технічну швидкість руху впливають такі фактори: динамічні якості автомобіля при розгоні та гальмуванні, технічний стан рухомого складу, ступінь використання вантажності, дорожні умови, інтенсивність руху потоку транспортних засобів і пішоходів на маршрутах перевезень, частота зупинок, зумовлених регулюванням руху і проїздом залізничних переїздів, а також кваліфікація водія.

Технічна швидкість руху сучасного рухомого складу за певних умов перевезень змінюється в порівняно вузьких межах. Наприклад, у міських умовах вантажні автомобілі, що працюють без причепів, мають технічну швидкість 20...22 км/год, автопоїзди — приблизно 18...19 км/год. В умовах замських доріг технічні швидкості становлять для автомобілів без причепів 30...45 км/год і для автопоїздів — 20...35 км/год.

Технічну швидкість руху в межах, що забезпечує безпеку дорожнього руху, можна підвищити, застосовуючи передові методи руху, правильно добираючи режим роботи (руху), використовуючи розгін та накат.

Експлуатаційна швидкість — це середня умовна швидкість рухомого складу за час перебування його в наряді. При визначенні цієї швидкості на відміну від технічної у час перебування в наряді враховують простої під навантаженням, розвантаженням, при оформленні документів при одержанні та здачі вантажу, при усуненні технічних несправностей тощо.

Експлуатаційна швидкість визначається відношенням пробігу автомобіля, вираженого в кілометрах, до часу перебування його в наряді, вираженого в годинах. Наприклад, автомобіль ГАЗ-53А за зміну виконав 180 км пробігу і перебував в наряді 7,5 год. Експлуатаційна швидкість:

$$\frac{\text{Пробіг автомобіля}}{\text{Час перебування в наряді}} = \frac{180}{7,5} = 24 \text{ км/год.}$$

Експлуатаційна швидкість значно залежить не тільки від технічної швидкості, а й від способу та організації вантажно-розвантажув-

вальних робіт, відстані перевезень вантажу, а також від технічного стану рухомого складу та простоїв, зумовлених технічними несправностями. Тому збільшенню експлуатаційної швидкості сприяє максимальна механізація вантажно-розвантажувальних робіт, збільшення відстані між пунктами завантаження і розвантаження, бо при цьому кількість вантажно-розвантажувальних операцій зменшується, відповідно зменшується і час простою автомобіля.

Використання рухомого складу за пробігом. *Пробіг* — це відстань у кілометрах, яку проїхав автомобіль за певний час. Загальний пробіг автомобіля за зміну поділяють на продуктивний (пробіг з вантажем) і непродуктивний (пробіг без вантажу). Продуктивний пробіг вантажних автомобілів називається *вантажним пробігом*. Непродуктивний пробіг може бути нульовим і порожнім.

Нульовий пробіг — це пробіг рухомого складу від автопідприємства (або іншого місця постійної стоянки) до першого пункту навантаження на початку роботи і від останнього пункту розвантаження до автопідприємства в кінці роботи. До нульових належать також такі пробіги, як заїзди автомобіля протягом робочої зміни на автопідприємство для заправлення паливом, зміни водіїв тощо.

Порожній пробіг — це пробіг рухомого складу від пункту розвантаження до пункту навантаження.

Використання рухомого складу за пробігом оцінюється коефіцієнтами використання пробігу та нульових пробігів. *Коефіцієнт використання пробігу* визначається відношенням пробігу автомобіля з вантажем до загального пробігу. Наприклад, якщо загальний пробіг автомобіля ГАЗ-53А становив за зміну 200 км, а пробіг з вантажем — 140 км, то коефіцієнт використання пробігу:

$$\frac{\text{Пробіг автомобіля з вантажем}}{\text{Загальний пробіг автомобіля}} = \frac{140}{200} = 0,7.$$

Коефіцієнт використання пробігу залежить від розташування автопідприємства та пунктів навантаження і розвантаження, напрямку і структури вантажопотоків, організації перевезень типу рухомого складу та якості оперативного добового планування роботи рухомого складу.

Коефіцієнт нульових пробігів — це відношення нульового пробігу до загального. Наприклад, якщо загальний пробіг автомобіля ГАЗ-53А становив за зміну 200 км, а нульовий пробіг 40 км, то коефіцієнт нульових пробігів:

$$\frac{\text{Нульовий пробіг автомобіля}}{\text{Загальний пробіг автомобіля}} = \frac{40}{200} = 0,2.$$

Коефіцієнт нульових пробігів залежить від взаємного розташування місця стоянки рухомого складу та вантажно-розванта-

жувальних пунктів, а також порядку й місця зміни водіїв і вантажників.

Використання вантажності автомобіля. Кількість перевезених вантажів значною мірою залежить від ступеня використання номінальної вантажності автомобіля, закладеної заводом-виробником. Використання вантажності автомобіля оцінюється коефіцієнтом використання вантажності.

Коефіцієнт використання вантажності визначається відношенням кількості фактично перевезеного вантажу до номінальної вантажності автомобіля.

Якщо автомобіль ГАЗ-53А за одну поїздку перевіз 3,0 т, а номінальна вантажність автомобіля 4,0 т, то коефіцієнт використання вантажності:

$$\frac{\text{Маса перевезених вантажів}}{\text{Вантажність автомобіля}} = \frac{3,0}{4,0} = 0,75.$$

За зміну цей коефіцієнт можна визначити, якщо відома загальна кількість вантажу, перевезена автомобілем, і кількість поїздок з вантажем.

Коефіцієнт використання вантажності рухомого складу залежить від маси та габаритних розмірів вантажів, що перевозяться; величини окремих партій вантажів, що відправляються одному адресату, виду тари та способу укладання вантажу в кузові; відповідності типів рухомого складу, що використовуються для перевезень вантажів, умовам перевезень.

Поліпшення використання вантажності рухомого складу досягається добором найбільш доцільного типу рухомого складу згідно з умовами перевезень, попереднім сортуванням вантажів і укрупненням їх дрібних партій, правильним укладанням вантажу в кузові. При перевезенні довговимірних вантажів слід застосовувати причепа та напівпричепа. Кількість вантажу при перевезеннях має відповідати номінальній вантажності автомобіля. Застосування автомобільних причепів забезпечує підвищення вантажності рухомого складу.

Продуктивність рухомого складу визначають за обсягом перевезень і вантажообігом. *Обсяг перевезень* — це кількість перевезеного вантажу за одиницю часу. *Вантажообіг* визначається добутком кількості перевезеного вантажу в тоннах на пробіг, виражений у кілометрах.

Таким чином, робота вантажного автомобіля обчислюється в тоннах, в тонно-кілометрах, причому кількість тонно-кілометрів визначають за кожну поїздку окремо, а потім їх підсумовують за всю зміну. Наприклад, автомобіль ГАЗ-53А за одну поїздку перевіз 3 т вантажу на відстань 80 км, а за другу — 4 т на відстань 55 км. Транспортна

робота за першу поїздку $3 \times 80 = 240$ т·км, а за другу — $4 \times 55 = 220$ т·км. Транспортна робота за зміну становить 240 т·км + 220 т·км = 460 т·км.

Кількість перевезених тонн вантажу визначає обсяг виконаних перевезень. Для нашого прикладу обсяг перевезеного вантажу 3 т + 4 т = 7 т.

Продуктивність рухомого складу автопідприємства за певний період часу залежить від облікової кількості автомобілів, кількості календарних днів, коефіцієнта випуску парку, тривалості роботи рухомого складу на лінії, коефіцієнта використання пробігу, технічної швидкості автомобілів, номінальної вантажності рухомого складу, коефіцієнта використання вантажності, пробігу з вантажем і часу простоїв під навантаженням та розвантаженням.

Підвищення продуктивності рухомого складу є одним з найважливіших завдань, що стоять перед водіями і всіма працівниками автомобільного транспорту. Його можна досягти, поліпшуючи окремі показники роботи рухомого складу.

Автомобілі-таксі. Роботу легкових автомобілів-таксі оцінюють за такими техніко-експлуатаційними показниками: коефіцієнт технічної готовності парку, коефіцієнт випуску автомобілів на лінію, час перебування автомобіля в наряді, технічна та експлуатаційна швидкості автомобіля, загальний пробіг, коефіцієнт використання пробігу, коефіцієнт платного пробігу та пасажирообіг. Більшість перелічених показників аналогічні показникам вантажного рухомого складу.

Коефіцієнт використання пробігу визначається відношенням пробігу автомобіля-таксі з пасажиром до загального пробігу.

Коефіцієнт платного пробігу — це відношення оплаченого пробігу до загального пробігу автомобіля-таксі.

Для автомобіля-таксі час однієї поїздки складається з оплаченого та неоплаченого часу пробігу, оплаченого та неоплаченого часу простою.

Пасажирообіг — це транспортна робота, витрачена на перевезення пасажирів, що визначається добутком кількості пасажирів на середню дальність поїздки та вимірюється в пасажиро-кілометрах.

Продуктивність автомобіля-таксі визначається кількістю виконаних за одну годину оплачених кілометрів і оплаченого простою. Вона залежить від середньої довжини оплаченої поїздки, коефіцієнта платного пробігу, технічної швидкості, часу простоїв за кожну поїздку.

Автобуси. Мета організації автобусних перевезень — повне задоволення запитів населення в цих перевезеннях, забезпечення високої культури і зручності перевезень для пасажирів при одночасному

ефективному використанні рухомого складу. Для кількісної та якісної оцінки роботи автобусів, аналізу ефективності їх використання служать також техніко-експлуатаційні показники. До таких показників належать: обсяг автобусних перевезень; пасажирообіг; тривалість перебування автобуса на лінії; коефіцієнт технічної готовності; коефіцієнт випуску автобусів на лінію; швидкість руху автобусів — технічна, експлуатаційна; швидкість сполучення; інтервал і частота руху автобусів; середня відстань поїздки пасажирів; коефіцієнт використання пробігу; коефіцієнт використання місткості автобуса; коефіцієнт змінності; продуктивність автобуса.

Автобусні перевезення, перш за все, оцінюються обсягом перевезень і пасажирообігом. *Обсяг автобусних перевезень* — це кількість пасажирів, перевезених автобусом за будь-який період часу (добу, місяць, квартал, рік). Обсяг перевезень є одним з основних показників, що визначає організацію автобусних перевезень.

Пасажирообіг, або транспортна робота автобуса, характеризується обсягом автобусних перевезень з урахуванням відстаней перевезень пасажирів. Визначається пасажирообіг шляхом множення кількості перевезених пасажирів на відстань перевезень.

Тривалість перебування автобуса на лінії (в наряді), або машино-години роботи автобуса, визначаються в годинах з моменту виходу автобуса з парку до моменту повернення його в парк. Час перерви на обід вилучається з перебування в наряді. Збільшення часу перебування автобуса в наряді підвищує інтенсивність використання рухомого складу і поліпшує обслуговування населення автобусними перевезеннями.

Коефіцієнт технічної готовності визначається відношенням числа автобусів технічно справних і готових виконувати транспортну роботу до загального інвентарного числа автобусів. Цей коефіцієнт характеризує ступінь готовності автобусів до роботи на лінії і визначає рівень організації їх технічного обслуговування та ремонту.

Технічні обслуговування та поточні ремонти у міжзмінний час, механізація робіт з технічного обслуговування та ремонту, запровадження сучасних засобів діагностики значно підвищують коефіцієнт технічної готовності та ефективність використання автобусів. На передових автобусних підприємствах з високим рівнем організації технічного обслуговування та ремонту автобусів коефіцієнт технічної готовності досягає 0,95 і вище.

Коефіцієнт випуску автобусів на лінію визначається відношенням кількості автобусів, випущених на лінію, до кількості інвентарних автобусів. Коефіцієнт випуску автобусів на лінію, перш за все, залежить від технічної готовності парку, тому для збільшення цього коефіцієнта слід удосконалювати систему технічного обслуговування

й ремонту автобусів, скорочувати простої їх під час ремонту. На коефіцієнт випуску впливають і інші фактори, зокрема, укомплектованість автобусів водіями.

Швидкості руху автобусів. Для автобусів розрізняють такі швидкості: технічну, експлуатаційну та сполучення.

Технічна швидкість визначається відношенням пройденого шляху автобусом до сумарного часу, витраченого на проходження цього шляху, з урахуванням простоїв автобуса, зумовлених регулюванням дорожнього руху.

Експлуатаційна швидкість визначається відношенням пройденого автобусом шляху до всього часу, витраченого на рух, з урахуванням часу, проведеного на проміжних і кінцевих зупинках. Експлуатаційна швидкість є важливим показником, що характеризує ефективність використання автобусів і рівень організації руху на тому чи іншому маршруті.

Швидкість сполучення визначається відношенням пройденого автобусом шляху до сумарного часу, витраченого на рух та зупинки. Швидкість сполучення характеризує час, витрачений пасажиром на поїздку. Значно підвищують швидкість сполучення експрес-маршрути, на яких скорочена кількість зупинок і відповідно час простоїв автобусів.

Рейсом називають пробіг автобуса по маршруту від початкового до кінцевого пункту. Пробіг автобуса в обох напрямках називають оборотним рейсом. Рейс — це цикл транспортного процесу. Час рейсу складається з часу руху, зупинок для посадки та висадки пасажирів і простою автобуса на кінцевих зупинках маршруту.

Інтервал руху — це проміжок часу між проходженнями автобуса через пункт зупинки. Інтервал руху характеризує щільність руху автобусів на маршруті і визначає час між приходом на пункт зупинки автобусів, що рухаються один за одним.

Частота руху автобусів — це кількість автобусів, що проходять через певний пункт в одному напрямку за одну годину.

Середню відстань поїздки пасажирів визначають як відношення пасажирообігу до обсягу автобусних перевезень. Приблизно цю середню відстань визначають за звітними даними та матеріалами обстеження пасажиропотоків. Середня відстань поїздки пасажирів залежить від розміщення культурно-побутових, промислових, наукових, навчальних та інших закладів, а також розгалуження транспортної мережі.

Загальний пробіг — це перебування в дорозі автобуса з моменту виїзду до його повернення на автопідприємство. Загальний пробіг автобуса складається з продуктивного (корисного) і нульового.

Продуктивний пробіг — пробіг автобуса по маршруту з пасажир-

рами. *Нульовий пробіг* — це пробіг автобуса між автопідприємством і початковим чи кінцевим пунктами маршруту.

Порожній пробіг — пробіг автобуса без пасажирів під час роботи його на лінії (на заправку, на інший маршрут).

Коефіцієнт використання пробігу визначається відношенням продуктивного пробігу до загального пробігу автобуса.

Коефіцієнт використання пробігу на автобусному транспорті становить 0,95...0,98. Коефіцієнт використання пробігу визначає продуктивність роботи автобусів. Збільшити цей показник можна, скоротивши порожні та нульові пробіги, більш раціонально розмістивши стоянки автобусів, максимально наблизивши їх до пунктів масової посадки-висадки пасажирів.

Коефіцієнт використання місткості (наповнення автобуса) визначається відношенням фактично виконаного пасажирообігу до пасажирообігу, який може бути виконаний при повному використанні місткості автобуса.

Місткість автобуса — це його здатність перевозити певну кількість пасажирів із зручностями, передбаченими конструкцією. Кількість місць у автобусі, визначена технічною характеристикою заводу-виробника, називається номінальною місткістю.

В автобусах, які перевозять пасажирів на міжміських і туристичних маршрутах, місткість визначається кількістю місць для сидіння, а для автобусів, що курсують у межах міста, номінальна місткість — це місця для сидіння та стояння. При цьому не враховують місця водія та кондуктора. Отже, *коефіцієнт наповнення автобуса* визначається відношенням кількості пасажирів, що перебувають в автобусі, до загальної його місткості.

Коефіцієнт місткості (наповнення) автобуса — це важливий показник, який характеризує ефективність використання автобусів, продуктивність їх роботи. Водночас збільшення цього коефіцієнта свідчить про погіршення умов переїзду пасажирів. Оптимального значення цього коефіцієнта при забезпеченні зручностей для пасажирів досягають, поліпшуючи маршрутну схему відповідно до величини пасажиропотоків; збільшуючи кількість автобусів на маршрутах у години “пік”*, запроваджуючи експрес-маршрути.

Коефіцієнт змінності характеризує змінюваність пасажирів під час проходження автобуса по маршруту і визначається відношенням кількості перевезених пасажирів за рейс до номінальної місткості автобуса.

Продуктивність роботи пасажирського автотранспорту є основним показником ефективності використання автобусів. Продуктив-

* Години “пік” — години доби, коли автобусний транспорт забезпечує найбільший обсяг перевезень.

ність роботи автобусів виражається обсягом перевезень, тобто кількістю пасажирів, перевезених за одиницю часу (зміну, добу, місяць, квартал, рік), або транспортною роботою в пасажиро-кілометрах за ці ж проміжки часу.

Продуктивність у пасажирів і пасажиро-кілометрах можна визначати для окремого автобуса, автоколони, пасажирського автопідприємства загалом.

При плануванні автобусних перевезень пасажирськими підприємствами визначають продуктивність у пасажирів і пасажиро-кілометрах на одне місце автобуса.

1.5. Організація перевезення вантажів

1.5.1. Класифікація вантажів

Вантажем називають предмети і речовини з моменту прийняття для перевезення від відправника до здачі отримувачу.

З метою правильного вибору рухомого складу для перевезень вантажі класифікують за фізичними властивостями, за способом навантаження та розвантаження, за умовами перевезень і зберігання, за ступенями небезпечності та вантажності, за масою кожного місця.

За фізичними властивостями вантажі поділяють на тверді, рідкі та газоподібні. За способом навантаження і розвантаження розрізняють вантажі штучні, насипні і наливні.

Штучні вантажі можуть бути тарні, упаковані в тару (ящики, бочки, мішки), і безтарні (цегла, блоки тощо), що відрізняються між собою формою та масою. Для їх перевезення використовують бортові автомобілі.

Насипні вантажі — це тверді вантажі (вугілля, камінь, торф тощо) та сипкі вантажі (ґрунт, пісок, зерно та ін.). Насипні вантажі, з урахуванням маси, завантажують насипанням і розвантажують скиданням, намагаючись зберігати їх властивості. Для їх перевезення застосовують автомобілі-самоскиди або бортові автомобілі.

Наливні вантажі — це безтарні рідкі вантажі (рідке паливо, молоко, зріджені гази тощо), які перевозять у спеціальних кузовах.

За розмірами вантажі поділяють на габаритні, негабаритні та довгомірні.

Габаритні вантажі перевозять у кузовах стандартних автомобілів.

Негабаритні (великогабаритні) вантажі (машини, заводське обладнання, будівельні конструкції та ін.) за своїми розмірами не вміщуються на стандартній платформі кузова шириною понад 2 м, ви-

сотою понад 2,5 м і довжиною понад 3,0 м та вимагають для перевезення спеціалізованого рухомого складу або переобладнання стандартної платформи кузова автомобіля. Перевезення негабаритних вантажів, що перевищують нормативи, вимагає прийняття відповідних запобіжних заходів для безпеки перевезень, тому їх слід узгоджувати з місцевими органами ДАІ.

Довгомірні вантажі — вантажі, довжина яких перевищує довжину стандартної платформи кузова більш ніж на третину (труби, ферми, балки тощо). Для їх перевезення застосовують автопоїзди з одно- і двохосьовими причепами або спеціалізований рухомий склад.

За умовами перевезень вантажі поділяють на звичайні, що не потребують спеціальної пристосовуваності рухомого складу; вантажі, термін зберігання яких обмежений і перевезення їх вимагає дотримання особливих санітарних і температурних умов (здебільшого продовольчі товари), вантажі, для перевезення яких використовують ізотермічний рухомий склад; вантажі з різким неприємним запахом, які слід перевозити в спеціально пристосованих кузовах; антисанітарні, які перевозяться спеціальними автомобілями (сміття, нечистоти тощо; живність (худоба, птиця), для перевезення якої необхідне певне переобладнання автомобілів.

За ступенем використання вантажності автомобіля вантажі поділяють на п'ять класів (залежно від маси та коефіцієнта використання вантажності):

перший клас — це вантажі з коефіцієнтом використання вантажності 1,0 (цемент, пісок, асфальт тощо);

другий клас — вантажі з коефіцієнтом використання вантажності від 0,71 до 0,99 (зерно, макуха, прядиво тощо);

третій клас — вантажі з коефіцієнтом використання вантажності від 0,51 до 0,70 (взуття без упаковки, сухий сніг, непресована солома тощо);

четвертий клас — вантажі з коефіцієнтом використання вантажності від 0,41 до 0,5 (непресоване сіно);

п'ятий клас — вантажі з коефіцієнтом вантажності до 0,4 (бавовна, пух у паках тощо) (табл. 1.11).

Належність вантажів до того чи іншого класу визначають за класифікатором у довіднику тарифів на перевезення вантажів автомобільним транспортом. Інколи один і той же вантаж може належати до декількох класів залежно від упакування. Наприклад, пакет в пачках належить до першого класу, а навантажений насипом — до другого класу. Поділ вантажів за таким принципом потрібний для визначення тарифів на оплату за перевезення однієї тонни вантажу.

Класифікація вантажів за ступенем використання вантажності

Клас	Ступінь використання вантажності	Середнє значення використання вантажності
1	1	1
2	0,71–0,99	0,8
3	0,51–0,70	0,6
4	0,41–0,5	0,45
5	0,4 і нижче	0,4

За ступенем небезпечності при навантаженні, транспортуванні, розвантаженні вантажі поділяють на сім груп:

перша група — малонебезпечні (пісок, цегла, будівельні матеріали тощо);

друга група — легкозаймисті (бензин, ацетон, гас, нафта, целулоїд та ін.);

третья група — пильні та гарячі (цемент, добрива, вапно, бітум, асфальт);

четверта група — рідини, що спричинюють опіки (кислоти, луги, рідкі хімікати тощо);

п'ята група — стиснені та скраплені гази в балонах (кисень, пропан, бутан та ін.);

шоста група — вантажі, небезпечні за розмірами (довгомірні, негабаритні за шириною та висотою);

сьома група — особливо небезпечні вантажі (отруйні, вибухові та радіоактивні речовини).

За умовами зберігання вантажі поділяють на такі, що не реагують на вплив атмосферних опадів і температур, їх можна зберігати на відкритих майданчиках; стійкі до впливу атмосферних опадів, але не стійкі до впливу температур, зберігають під навісами; нестійкі до впливу атмосферних опадів і коливань температур, їх зберігають у закритих складах; ті, що вимагають під час зберігання особливих температурних або інших умов, їх зберігають на спеціальних складах; вантажі, що зберігають у спеціальних резервуарах.

Незалежно від властивостей і характеристики, всі вантажі слід перевозити, забезпечуючи їх цілість і товарний вигляд.

1.5.2. Тара і маркування вантажів

Для забезпечення збереження вантажу, зручності його навантаження вантаж може бути упакований в тару. *Тара* для перевезення залежить від властивостей вантажу, умов перевезення та виконання вантажно-розвантажувальних робіт.

Для вантажів, упакованих в тару, чиста маса вантажу називається нетто, маса упакування — тара, загальна маса вантажу з тарою — брутто.

При транспортуванні вантажу визначають масу брутто в тоннах, незважаючи на те, що в інших випадках ті ж вантажі вимірюють у літрах, кубометрах, штуках тощо.

Тара захищає вантаж від пошкоджень при навантаженні, транспортуванні, розвантаженні та зберіганні. Вона має бути міцною і легкою, компактною і портативною, добре складуватись у кузові і в місцях зберігання, виготовляться з дешевих матеріалів, легко піддаватись ремонту, мати багаторазове використання.

Тара буває спеціальна, призначена для перевезення тільки певних видів вантажів (бочки для масла, балони для газу) і універсальна, яка служить для перевезення різних вантажів (мішки, дерев'яні ящики тощо). Інвентарна тара, яка є власністю вантажовідправника, підлягає терміновому поверненню.

Часто вантажі пакують у кілька видів тари. Додаткову тару називають супертарою. Наприклад, молоко перевозять у пакетах, складених у ящики. У таких випадках пакети є тарою, а ящики — супертарою.

Найпоширеніша тара таких видів: *жорстка* — дерев'яні або металеві скриньки, ящики, бочки (катна тара), плетені кошики; *м'яка* — мішки, коробки, виготовлені з паперу, картону, целофану, рогажі; *скляна* — пляшки, сулії, банки; вантажі в скляній тарі здебільшого перевозять у супертарі — в плетених кошиках, вистелених соломкою чи дерев'яною стружкою; *спеціальна* — для небезпечних, особливо небезпечних і антисанітарних вантажів (балони, контейнери тощо) (рис. 1.16).

На тару витрачають значні кошти, тому при транспортуванні і вантажно-розвантажувальних роботах слід уникати її пошкодження. Бажано також збільшувати перевезення вантажів без тари, використовуючи спеціалізований рухомий склад.

Вантаж, упакований в тару, маркують за допомогою бирок з фанери, металевих, тканинних чи паперових наклейок, іноді марку наносять фарбою.

Маркування розрізняють за типами:

товарне — вказує виробника, рід вантажу, його масу;

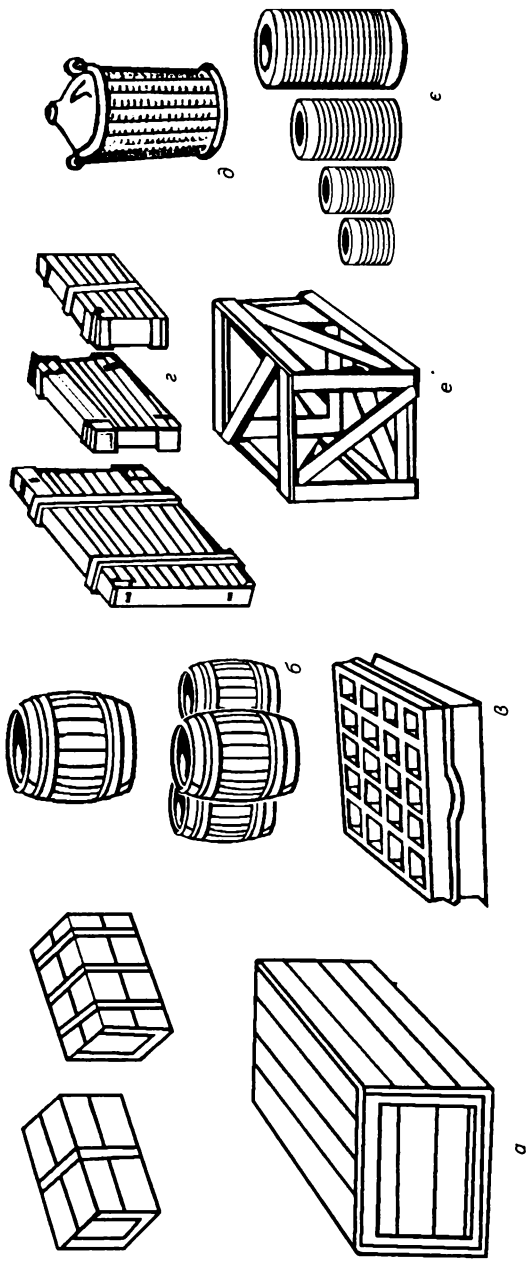


Рис. 1.16. Зразки тари:

a — скриньки; *b* — бочки; *в* — скриньки для пляшок; *г* — плоскі скриньки; *д* — кошики;
e — клітки дерев'яні; *є* — кругла тара











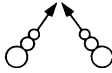
	<i>Верх</i>		<i>Боїться вологи</i>
	<i>Обережно: скло, ламке, крихке</i>		<i>Боїться холоду</i>
	<i>Рідина</i>		<i>Боїться тепла</i>
	<i>Гаками не брати</i>		<i>Боїться світла</i>
	<i>Не кантувати</i>		<i>Відкривати тут</i>
			<i>Піднімати тут</i>

Рис. 1.17. Спеціальне маркування вантажів

вантажне — це пункт призначення та вантажоотримувач, пункт відправлення, вантажовідправник;

транспортне — вказує номер товарно-транспортного документа на вантаж, кількість транспортних місць і номер місця (наприклад, № 29651-6-1 означає, що вантаж транспортується за накладною № 29651, кількість місць у відправленні — 6, номер місця — 1;

спеціальне — рекомендує, як поводитися з вантажем при навантаженні, транспортуванні, розвантаженні та зберіганні. Таке маркування виконують, використовуючи спеціальні маніпуляційні та умовні знаки (рис. 1,17, 1,18).

Дотримуватись вимог маркування мають особи, які виконують вантажно-розвантажувальні, транспортні та складські роботи.

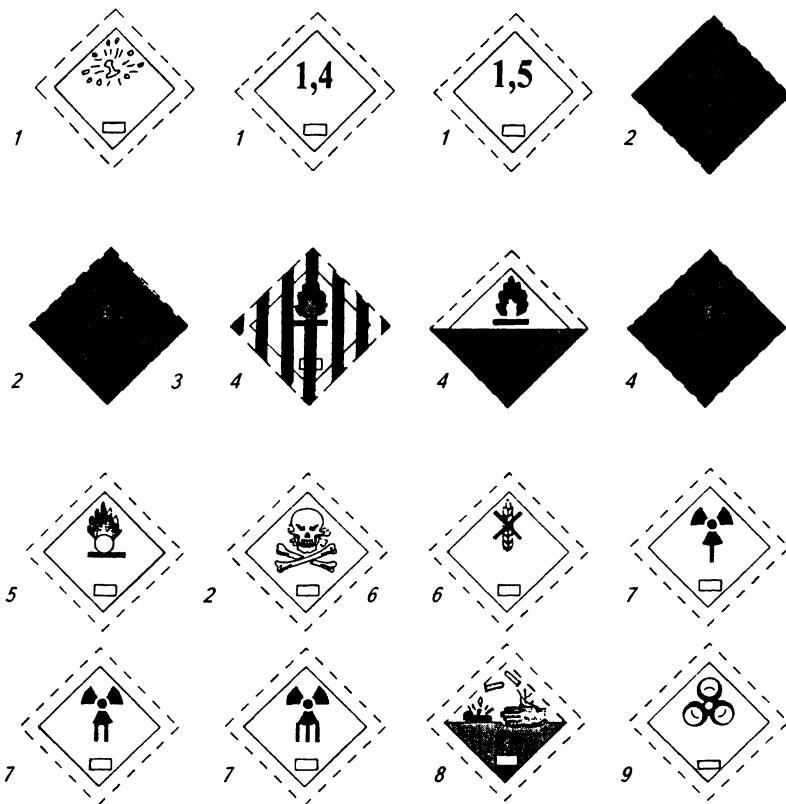


Рис. 1.18. Спеціальне маркування вантажів за класами небезпеки:

- 1 — вибухові речовини (ВР); 2 — гази стиснені, скраплені, розчинні під тиском (Г);
 3 — легкозаймисті рідини (ЛЗР); 4 — легкозаймисті речовини та матеріали (ЛМЗ);
 5 — окислювальні речовини (ОК) та органічні пероксиди (ОП); 6 — отруйні (токсичні) речовини (ОР); 7 — радіоактивні речовини (РР) та інфекційні речовини (ІР);
 8 — їдкі та корозійні речовини (ІР); 9 — інші небезпечні речовини (ІНР)

1.5.3. Організація перевезення вантажів

У транспортному процесі беруть участь вантажовідправник, транспортна організація та вантажоотримувач. Залежно від ролі та функцій кожної сторони у транспортному процесі перевезення вантажів можуть бути децентралізованими та централізованими.

При *децентралізованих перевезеннях* вантажоотримувач забезпечує отримання вантажу у постачальника, експедирування, розва-

нтаження. При цьому разом з рухомих складом (власним чи орендованим) на пункт навантаження направляють вантажників і матеріально відповідальну особу — експедитора, який оформляє документи, приймає і здає вантаж. При такій організації транспортного процесу простої рухомого складу при отриманні вантажу, а також під час навантаження й розвантаження є значними, бо вантажно-розвантажувальні роботи виконують немеханізованим способом.

Централізовані перевезення вантажів — це один із прогресивних методів організації транспортного процесу; їх широко застосовують на автомобільному транспорті, бо вони значно знижують собівартість перевезень.

При централізованих перевезеннях доставка вантажу всім вантажоотримувачам здійснюється здебільшого однією автотранспортною спеціалізованою організацією, що входить до системи транспорту загального користування. При цьому навантаження вантажу на автомобілі здійснює постачальник (виробник, кар'єр, база тощо), а розвантаження — отримувач вантажу. Експедирування вантажів, яке здебільшого здійснюють водії, виконує транспортна організація. Таким чином, при централізованій системі перевезень вантажоотримувач не бере участі в транспортному процесі і тільки сигналізує про своєчасне отримання та розвантаження вантажів. Централізовані перевезення здійснюють переважно за єдиним погодинним графіком, узгодженим з постачальниками-вантажовідправниками, вантажоотримувачами та автомобільним підприємством.

Централізовані перевезення масових вантажів незалежно від виду, способу упакування, навантаження та розвантаження широко застосовують у містах і між населеними пунктами. Висока рентабельність централізованих перевезень властива для перевезень більшості будівельних матеріалів, металу тощо.

Найбільшого економічного ефекту та високої організованості централізованих перевезень досягають за наявності великих спеціалізованих перевезень, добре оснащених АП, що є на повному господарському розрахунку. Застосування централізованих перевезень автопоїздами та запровадження контейнерних перевезень значно поліпшує міські та міжміські перевезення вантажів. Витрати часу при міжміських автомобільних перевезеннях на великій відстані значно знижуються.

Транспортування вантажів рухомих складом автомобільного транспорту між окремими містами, областями, економічними регіонами називають міжміськими автомобільними перевезеннями. Такі перевезення широко застосовують, що пояснюється розвитком економічних зв'язків між окремими адміністративно-економічними районами країни. Подекуди міжміські автомобільні перевезення —

єдиний спосіб постачання вантажу у місцевість, де недостатньо розвинені транспортні сполучення.

Особливостями міжміських перевезень є велика протяжність маршрутів, вони потребують добрих доріг, переважно з удосконаленим покриттям. Оборотність руху складу на міжміських перевезеннях (проміжок часу від початку руху автомобіля з певного пункту до моменту наступного початку руху з цього ж пункту) може становити кілька діб. Це відриває водіїв на тривалий час від автопідприємства і місця постійного проживання, ускладнює їх роботу та організацію диспетчерського керівництва, погіршує технічне обслуговування автомобілів.

1.5.4. Збереження і експедирування вантажів при перевезеннях

Автотранспортна організація матеріально відповідальна за збереження прийнятих до перевезень вантажів за їх масою, кількістю або об'ємом, визначеними при навантаженні. Строк відповідальності за збереження вантажів триває від моменту навантаження їх на рухомий склад до моменту здачі вантажоотримувачу. Тоді, коли автотранспортна організація виконує вантажно-розвантажувальні роботи (наприклад, при застосуванні автомобілів-самонавантажувачів та ін.), вона відповідає також за пошкодження вантажів під час цих операцій.

При централізованих перевезеннях вантажів матеріальна відповідальність за збереження їх у дорозі покладається здебільшого на водіїв автомобілів.

Для підвищення рентабельності змішаних перевезень, коли один і той же вантаж для доставки його з пункту відправлення в пункт призначення перевозять не тільки автомобілями, але й іншими видами транспорту, застосовують контейнери, що значно скорочують час перевантаження вантажу і забезпечують краще його збереження. Незалежно від цінностей, що містяться в контейнері, на нього видається один товарно-транспортний документ, в якому зазначений номер контейнера. На контейнері ставлять пломбу, цілісність якої водій, що виконує функції експедитора, має перевірити (порівнявши її з відбитком на накладній) при прийманні контейнера для перевезення. Тому при перевезенні контейнерів, коли приймає, супроводжує, здає та оформляє вантаж водій, він відповідає за цілісність, збереження пломб і самих контейнерів. Про цілісність пломби при здачі контейнера і його справність вантажоотримувач робить відповідний запис в товарно-транспортних документах. Водій відповідає за збереження пломби і справність контейнера і не допускає його

відкривання до підпису вантажоотримувача про прийняття контейнера і цілісність пломби. При справному контейнері та цілій пломбі водій не відповідає за масу, кількість і збереження вантажу в контейнері.

Процес перевезень вантажів супроводжується деякими допоміжними (експедиційними) операціями, такими, як приймання вантажів (за масою, кількістю місць або обмірюванням) і отримання товарно-транспортних та інших супровідних документів від вантажовідправника, охорона вантажів у дорозі, здача вантажу вантажоотримувачу та оформлення товарно-транспортних і супровідних документів. Ці операції виконують здебільшого водії автомобільних підприємств. Тому водій має добре знати порядок і умови приймання та

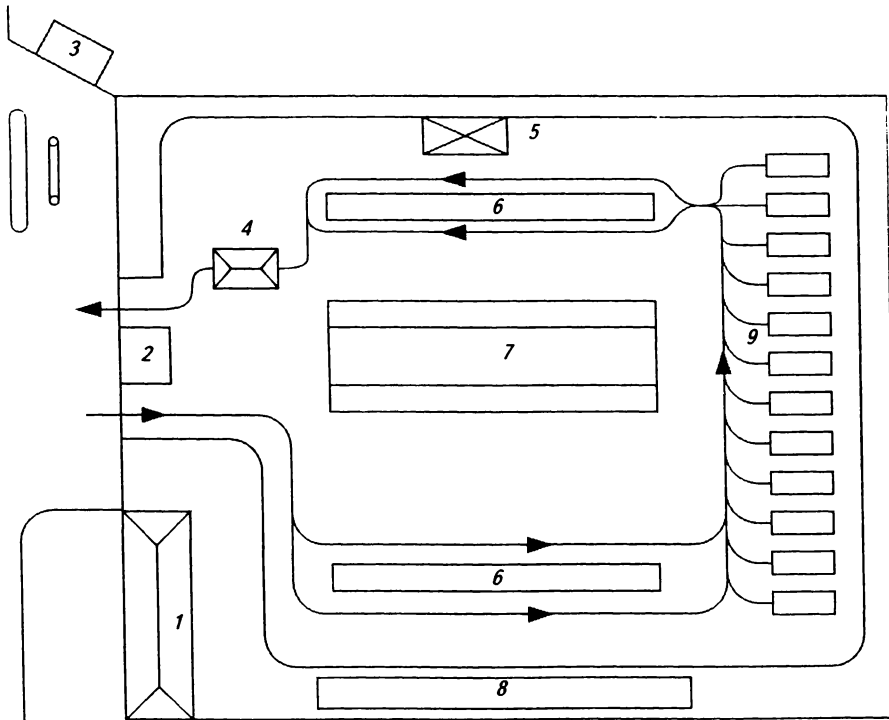


Рис. 1.19. Схема планування вантажної автомобільної станції:

- 1 — адміністративний будинок; 2 — контрольно-пропускний пункт; 3 — заправний пункт ПММ; 4 — автомобільна вага; 5 — складські приміщення; 6 — відкрите складське приміщення; 7 — туалет; 8 — відкрита стоянка автомобілів; 9 — приміщення для відпочинку бригад водіїв

здачі вантажів, порядок їх зважування та обмірювання, особливості навантаження, перевезень і розвантаження окремих видів вантажів, а також порядок оформлення товарно-транспортної документації.

Таким чином, при перевезеннях водій є повноважним представником автопідприємства, який відповідає за збереження прийнятих до перевезень вантажів. За виконання експедиційних операцій водії отримують додаткову оплату згідно з чинним положенням про оплату праці водіїв автомобілів.

Вантажовідправники сплачують автомобільним підприємствам за транспортну роботу згідно з встановленими тарифами. Єдиними правилами застосування тарифів на експедиційні операції визначено чотири категорії вантажів залежно від складності виконання транспортно-експедиційних операцій.

Велике значення в організації вантажних перевезень, збереженні та експедируванні вантажів автомобільним транспортом загально-го користування мають вантажні автостанції (рис. 1.19). Переважно автостанції розміщують поблизу удосконалених автомобільних доріг, у великих містах, біля залізничних станцій, міських і річкових портів. Вантажні автостанції забезпечують виконання транспортно-експедиційних і складських операцій, сприяють організації змішаних та міжміських перевезень. Вантажні автостанції за допомогою своїх агентств організують збір малих партій вантажів, сортують їх для завантаження автомобіля і забезпечують відправлення в потрібний пункт, а також завантаження автомобілів у попутньому напрямку з відповідним оформленням товарно-транспортних документів. Водії мають бути зацікавлені в отриманні попутнього вантажу, бо це скорочує пробіги без вантажу.

1.5.5. Організація роботи та руху рухомого складу

На перевезення, які є частиною технологічного процесу (постачання будівельних об'єктів розчином, блоками та панелями, поштові перевезення, перевезення сільськогосподарської продукції тощо) і здійснюються за постійними маршрутами, складають погодинний графік роботи автомобілів, який передбачає час виїзду з автопідприємства, час навантаження та руху з вантажем, час прибуття під розвантаження, відправлення з цього пункту, а також час, що витрачається на рух до пункту завантаження. Цей графік водночас зі зменшенням кількості автомобілів, зайнятих на таких перевезеннях, забезпечує підвищення продуктивності використання автомобілів і механізмів, що працюють у комплексі з ними.

При таких перевезеннях застосовують два методи організації роботи: бригадно-комплексний та бригадного підряду.

Бригадно-комплексний метод. При організації перевезень цим методом створюють комплексні бригади в складі водіїв, які обслуговують засоби механізації вантажно-розвантажувальних робіт, екскаватори, автокрани та інші крани (на будівельних об'єктах), збиральні машини, автовантажувачі, розвантажувачі, транспортери (при перевезенні сільськогосподарської продукції). На комплексну бригаду складають загальний план, який передбачає не тільки операції з перевезення вантажу, але й навантажувально-розвантажувальні роботи. Завдяки загальній зацікавленості всіх членів бригади в результатах роботи поліпшується організація транспортного процесу, підвищується продуктивність праці.

Метод бригадного підряду. Суть методу полягає в тому, що бригада виконує комплекс робіт з перевезень і відповідає за якість і строки виконання. Бригади можуть бути транспортні (при автобусних перевезеннях) і комплексні (при збиранні врожаю, коли в складі бригади працюють водії автомобілів, комбайнери, трактористи). У цьому випадку кожен член бригади має вміти поєднувати професії водія, комбайнера, тракториста. Кожний член бригади зацікавлений у вчасному та якісному виконанні робіт. Заробітну плату ділять між членами бригади відповідно до відпрацьованого табельного часу та кваліфікації. Такі бригади показують високу ефективність роботи, організованість і взаємоконтроль.

У загальному транспортному процесі все більш вагомими стають міжміські перевезення. Витрати засобів і часу при автомобільних перевезеннях вантажів на великі відстані значно зменшуються. При міжміських перевезеннях вантажів можуть застосовуватись три системи організації руху автомобілів (автопоїздів) — наскрізна, дільнична і система тягових плечей.

Наскрізна система руху характеризується тим, що автомобіль перевозить вантажі від початкового до кінцевого пункту маршруту (від пункту відправлення до пункту призначення) без перевантажень. За цією системою руху автомобілі на тривалий час відриваються від основного автопідприємства, що затруднює їх технічне обслуговування і ремонт, значно ускладнює роботу водіїв, знижує швидкість пересування вантажу через простої автомобіля в дорозі під час відпочинку водіїв.

Дільнична система характеризується тим, що весь маршрут поділяють на дільниці й автомобіль перевозить вантажі тільки на своїй дільниці, згодом відбувається зміна рухомого складу і перевантаження вантажу з одного автомобіля на другий за допомогою зміни кузовів або контейнерів.

За цією системою руху швидкість просування вантажів зростає, але виникає необхідність у передачі вантажів з одного автомобіля на

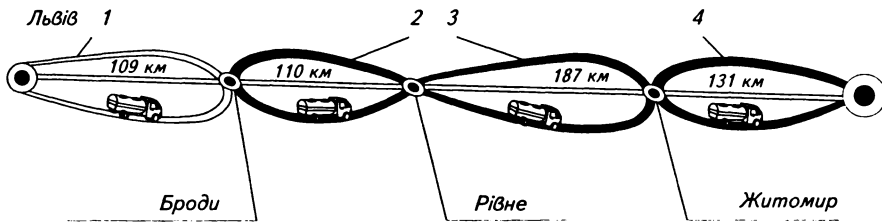


Рис. 1.20. Схема організації автоперевезень за системою тягових плечей:

- 1 — плече, що обслуговує Львівське автопідприємство; 2 — плече, що обслуговує Рівненське автопідприємство; 3 — плече, що обслуговує Житомирське автопідприємство; 4 — плече, що обслуговує Київське автопідприємство

другий, зростають витрати часу, збільшується обсяг вантажно-розвантажувальних робіт.

Система тягових плечей — це найраціональніший вид організації руху рухомого складу на автомобільних магістралях. За цією системою весь маршрут поділяють на окремі дільниці — тягові плечі, на яких працюють автомобілі-тягачі зі змінними причепами та напівпричепами (рис. 1.20). Автомобіль-тягач буксирує причепні системи до межі тягової дільниці, залишає його там, забирає інший причіп (напівпричіп) і рухається з ним у зворотному напрямку.

Працюючи за системою тягових плечей, водій веде автопоїзд від початкової точки до межі своєї дільниці. На межі дільниці він здає буксирований причіп або напівпричіп, отримує взамін інший і після запланованого відпочинку, заправлення та технічного обслуговування автомобіля відправляється у зворотному напрямку. Від межі цієї дільниці прибулі причіпи (напівпричіпи) буксирують до кінцевої точки наступної дільниці іншим тягачем, який обслуговує інший водій тощо. Таким чином, причіпи (напівпричіпи) пересуваються від однієї дільниці до другої, буксируються різними тягачами, а останні працюють тільки в межах своєї дільниці.

За системою тягових плечей значно спрощується процес передачі вантажу, який здають за рахунком і масою або ж при буксируванні причепів, напівпричепів-фургонів — за пломбою.

Перевезення вантажів за системою тягових плечей має такі особливості: кожний водій працює у межах своєї тягової дільниці тягового плеча — і досконало знає профіль дороги та умови руху на ній; довжину тягового плеча і час обігу рухомого складу розраховують таким чином, щоб водій у межах однієї зміни повернувся на свою базу; забезпечується безперервність руху вантажу на міжміському маршруті будь-якої протяжності; вантажі доставляють без переван-

таження, внаслідок чого підвищується їх збереженість; вантажі постачають водії різних автопідприємств, але автомобілі-тягачі при цьому не знеособлюються, бо транзитом йдуть тільки причіпи (напівпричіпи); значно поліпшуються умови роботи водіїв, бо тривалість їх перебування на лінії не перевищує семи-восьми годин.

Робота за системою тягових плечей має і певні недоліки: тривалий час напівпричіпи (причіпи) перебувають поза межами основних баз, що утруднює їх технічне обслуговування та ремонт.

Систему тягових плечей доцільно застосовувати за наявності доріг з твердим покриттям, вантажних станцій на межі тягових діляниць, територіальних автопідприємств, які надають технічно справні автомобілі-тягачі точно за графіком.

На маршруті мають бути паливозаправні станції, станції технічного обслуговування рухомого складу, дорожня лінійна експлуатаційна служба, яка підтримує дороги у справному стані.

Організуючи перевезення за системою тягових плечей окрім загального графіка розробляють графік руху автомобілів на ділянці (плечі) з урахуванням руху автомобілів на інших ділянках, тобто по всьому маршруту. В такому графіку зазначають час роботи, прийому та видачі вантажу, обсяг вантажно-розвантажувальних робіт, час прибуття та відправлення кожного автомобіля в пункти маршруту.

Перевезення вантажів за системою тягових плечей невпинно збільшуються.

При наскрізній та ділянничній системах руху можливі такі системи роботи водіїв: одиночна, турна і змінно-групова.

При одиночній їзді водій закріплений за автомобілем і працює на ньому від початкової до кінцевої точки маршруту. При такій роботі рухомий склад простоє під час приймання їжі та відпочинку водія, технічного обслуговування, ремонту, заправлення паливно-мастильними та іншими експлуатаційними матеріалами. Після 3...4 годин водій має відпочивати 30...60 хвилин, а після 10...12 годин — відпочинок триває не менше 6 годин.

Одиночна їзда (рис. 1.21, *а*) погіршує умови праці водіїв, зумовлює значні втрати часу в дорозі і, як наслідок, збільшує терміни постачання вантажу, знижує використання робочого часу рухомого складу, підвищує собівартість перевезень. Тривале перебування водія в дорозі, на лінії, в умовах інтенсивного руху призводить до підвищеної втомлюваності, що може стати причиною дорожньо-транспортної пригоди.

При турній їзді автомобіль обслуговують два водії (рис. 1.21, *б*), які керують ним по чергово через певні проміжки часу. Змінюються водії через три-чотири години роботи. Поки один водій веде автомобіль, другий відпочиває в кабіні на спеціально відведеному і присто-

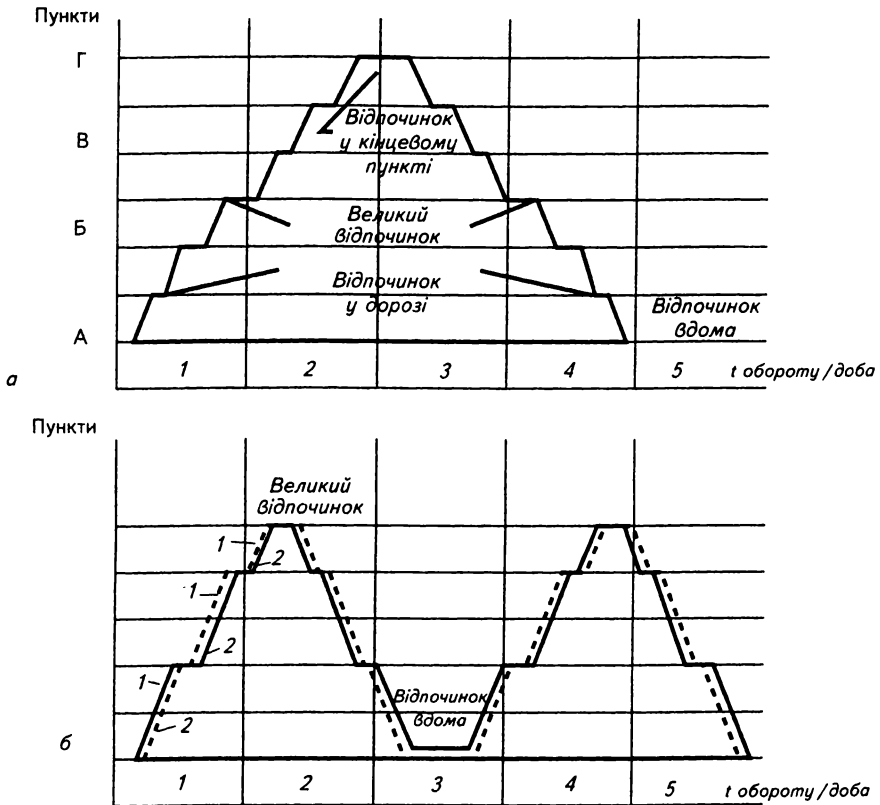


Рис. 1.21. Графіки роботи та відпочинку водіїв
 а — при одиночній їзді; б — при турній їзді:
 1 — першого водія; 2 — другого водія
 (пунктирною лінією позначений відпочинок, суцільною — робота)

сованому для цього місці. Під час руху автомобілів на значні відстані обидва водії мають по черзі більше відпочивати у відведеному місці, бо відпочинок у кабіні автомобіля не можна вважати повноцінним.

При турній їзді рухомий склад проходить маршрут зі значно більшою швидкістю, ніж при одиночній, але ця система має свої недоліки: одночасна робота двох водіїв для виконання певного обсягу перевезень і, крім цього, тривалий відрив від основної бази, що утруднює контроль за роботою водіїв і технічним станом рухомого складу.

При змінно-груповій їзді весь маршрут поділяється на ділянки, на межі яких відбувається зміна водіїв. Водії ведуть автомобіль до межі ділянки, передають його іншому водію, а самі на зворотному автомобілі повертаються у вихідну точку виїзду. Недоліком цієї їзди є те, що водії не мають постійно закріплених за ними автомобілів. Але змінно-груповий метод їзди сприяє підвищенню швидкості руху автомобіля, скорочує час його перебування в дорозі, дає змогу уникнути перевантаження вантажу, поліпшує умови праці водіїв.

Маршрути руху рухомого складу. Значну роль у підвищенні продуктивності рухомого складу і зниженні собівартості перевезень має вибір маршруту, тобто шляхи руху рухомого складу від початкового до кінцевого пункту при виконанні перевезень. Маршрути руху при перевезенні вантажів мають забезпечувати найбільшу продуктивність і безпеку роботи рухомого складу. Найбільш раціональні маршрути розробляють завчасно, уникаючи зустрічних перевезень, зменшуючи пробіги без вантажу, вибираючи найкоротші відстані, що забезпечують безпеку дорожнього руху з найбільшою середньою технічною швидкістю.

Маршрути руху бувають маятникові (рис. 1.22) і кільцеві (рис. 1.23).

Маятниковими маршрутами називають маршрути, при яких рух рухомого складу між пунктами навантаження та розвантаження неодноразово повторюється. На маятниковому маршруті рухомий склад проходить вантажно-розвантажувальні пункти, рухаючись по одній трасі в прямому та зворотному напрямках. Працюючи за маятниковим маршрутом, рухомий склад у зворотному напрямку може здійснювати пробіги без вантажу, а також пробіг з повним або частковим завантаженням. Тому при маятниковому маршруті можуть бути три варіанти: зі зворотним незавантаженим (рис. 1.22, а,б), зі зворотним завантаженим пробігом (рис. 1.22, в), зі зворотним частковим завантаженням (рис. 1.22, г). Маятниковий маршрут зі зворотним пробігом без вантажу найменш раціональний, бо при такому русі коефіцієнт використання пробігу не може перевищувати 0,5. Раціональнішим маршрутом є маятниковий зі завантаженим зворотним пробігом, при якому коефіцієнт використання пробігу за поїзду дорівнює одиниці.

Маятникові маршрути можуть бути раціональними, при цьому робота рухомого складу характеризується вивозом вантажів із одної точки у різних напрямках (наприклад, розвезення товарів з базового складу в торгову мережу).

Кільцевими маршрутами називають маршрути, що проходять через пункти навантаження та розвантаження з поверненням у вихідну точку. На кільцевому маршруті рухомий склад проходить послі-

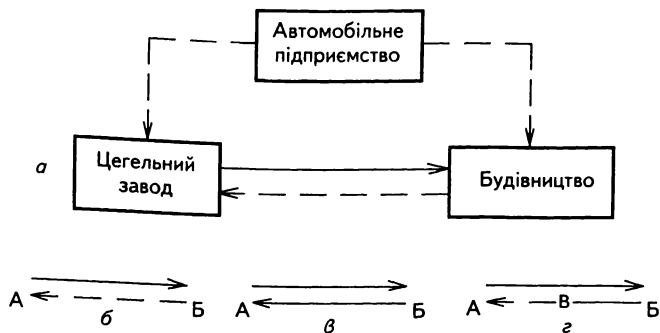


Рис. 1.22. Схема маятникових маршрутів руху:
a і *б* — зі зворотним незавантаженим пробігом; *в* — зі зворотним завантаженим пробігом; *г* — зі зворотним частково завантаженим пробігом

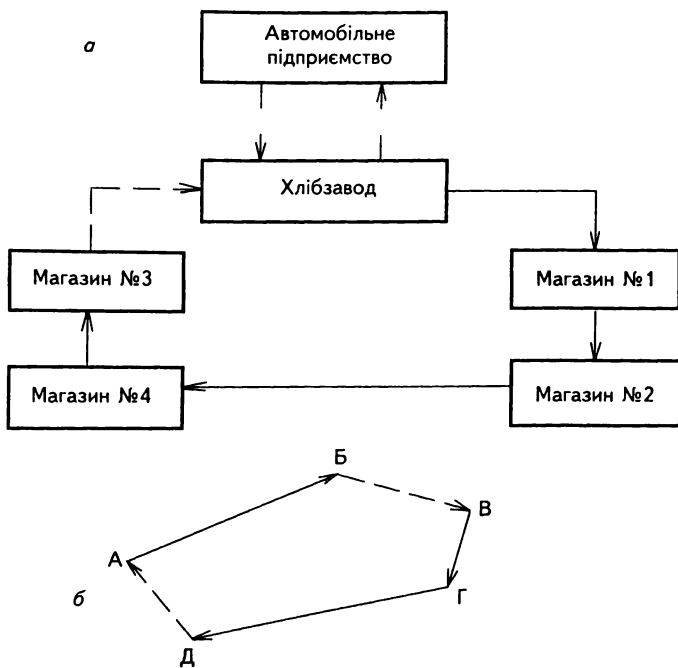


Рис. 1.23. Схема кільцевих маршрутів:
a — розвізного; *б* — збірно-розвізного

довно всі вантажно-розвантажувальні пункти по замкненому колу. При кільцевому маршруті автомобілі можуть проходити дільниці з вантажем (найбільш продуктивний варіант кільцевого маршруту) або без вантажу. На рис. 1.23 суцільними стрілками позначені дільниці руху автомобіля з вантажем. Необхідною умовою при складенні кільцевого маршруту повинна бути умова, при якій завантажений пробіг за оборот має бути більшим, ніж пробіг без вантажу.

Різновидами кільцевого маршруту є: збірний, розвізний і збірно-розвізний маршрути.

На збірному маршруті рухомий склад, курсуючи повз вантажні пункти, поступово завантажується і завозить вантажі в один пункт.

На розвізному маршруті завантажений рухомий склад розвозить вантаж партіями послідовно у пункти, поступово розвантажуючись.

На збірно-розвізному маршруті рухомий склад водночас розвозить один вид вантажу і забирає інший. Вибір оптимального варіанта маршруту здійснюють за допомогою математичних методів моделювання та ЕОМ.

1.5.6. Особливості перевезення різних вантажів

Перевезення будівельних вантажів. Будівництво великих промислових об'єктів і об'єктів транспортного, сільськогосподарського, культурно-побутового, а також житлового будівництва вимагає значного розширення перевезень будівельних вантажів.

Сьогодні чітко визначились найбільш масові будівельні вантажі. Поряд з такими вантажами, як будівельні розчини, цегла, пісок і цемент, автомобільний транспорт у великій кількості перевозить цегляні та залізобетонні блоки, залізобетонні панелі для перекриттів, стінові панелі, блок-кімнати, ферми, будівельні деталі, що виготовляються на домобудівних комбінатах, які обслуговують кілька будівельних майданчиків. Ось чому постійно зростає обсяг перевезень будівельних вантажів.

Основним видом транспорту на будівництві є автомобільний, оскільки номенклатура будівельних вантажів дуже різноманітна, для їх перевезень потрібно мати рухомий склад різних типів і модифікацій. У багатьох випадках рухомий склад автотранспорту стає безпосередньою ланкою технологічного процесу будівництва (наприклад, при застосуванні прогресивного методу монтажу збірних будівельних конструкцій, великопанельних і великоблокових будинків “з коліс” рухомого складу).

Насипні вантажі перевозять здебільшого на автомобілях-самоскидах. Для підвищення продуктивності рухомого складу при перевезенні насипних вантажів у багатьох випадках застосовують автомо-

білі з причепами-самоскидами. Автомобілі-самоскиди та самоскидні автопоїзди завантажують екскаваторами, самохідними навантажувачами, автонавантажувачами, бункерами тощо.

Будівельні розчини перевозять розчиновозами або автомобілями-самоскидами з коритоподібним кузовом. Певними особливостями характеризується перевезення бетонного розчину. Бетон — це суміш цементу, води та наповнювача (пісок, гравій, щебінь, шлак тощо). Під час транспортування бетон розшаровується на складові частини, а також починає тверднути, при цьому нижній шар бетону прилипає до днища кузова, взимку бетон переохолоджується і замерзає.

Перевезення бетону на короткі відстані здійснюють на автомобілях-самоскидах або спеціальних контейнерах-цебрах. Задні борти автомобілів-самоскидів, у яких перевозять бетон, мають бути герметизованими, щоб уникнути витікання найціннішої частини бетону — цементного молока, в зимовий період кузова необхідно обладнати підігрівом і термоізоляцією. Підігрівання можна здійснювати відпрацьованими газами, спрямованими у подвійне днище кузова. Іноді борти кузовів самоскидів, що перевозять бетон, обшивають дошками та обладнують кришками, що запобігає охолодженню розчину.

Добрі результати дає застосування вібраторів з пневматичними або електричними приводами, які забезпечують очищення кузова від бетону.

Пильні вантажі (цемент, негашене вапно) перевозять за допомогою спеціалізованого рухомого складу. При транспортуванні волога шкідливо впливає на цемент, він може злежуватись. Тому перевозять його за допомогою автомобілів-цементовозів (рис. 1.24), які завантажують через люки, розміщені у верхній частині цистерни. Розвантажують цемент за допомогою повітря, шнеків, вібраторів або

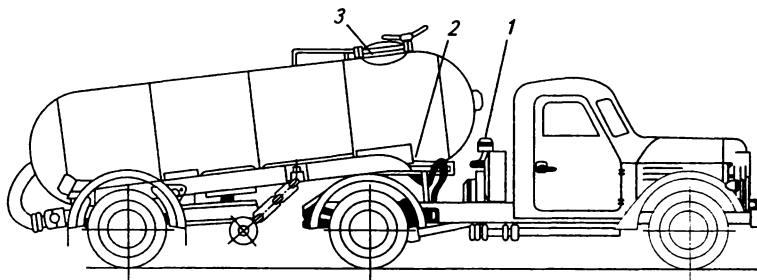


Рис. 1.24. Автомобіль-цементовоз:

1 — компресор; 2 — повітророзподільник; 3 — верхній люк

стисненого повітря. Подають цемент за допомогою компресора гнучким шлангом на відстань до 25...50 м і на висоту до 20...25 м.

Цегла є найбільш поширеним матеріалом для зведення стін і має форму паралелепіпеда розміром 260×120×65 мм. Об'ємна маса цегли (силікатної, червоної) залежить від матеріалів, з яких вона виготовлена, а також від її конструкції (суцільної, пустотілої) і становить 1000...2000 кг/м³. Наприклад, 1000 шт. цегли мають масу (кг): червоної звичайної — 4000; пористої — 1600; силікатної — 3700; пустотілої — 1200.

На автомобілях з універсальною вантажною платформою цеглу перевозять на піддонах, у пакетах. Перевозити насипом недоцільно, бо при цьому цегла б'ється, збільшується час на навантаження і розвантаження.

Найбільш поширеним способом є перевезення цегли та шлакоблоків у пакетах і на піддонах. Такий спосіб перевезення не тільки дає змогу механізувати навантаження та розвантаження цегли, але й забезпечує комплексну механізацію робіт, починаючи від виготовлення цегли і закінчуючи подачею її до місця укладання.

При пакетних перевезеннях на піддонах укладають цеглу "ялинкою" по 180...200 шт. з нахилом 45° до центру піддона (рис. 1.25, а), що забезпечує збереження пакета при перевезеннях за рахунок великої поверхні зчеплення між окремими цеглинами. При навантаженні чи розвантаженні піддон із пакетом цегли вантажать у кузов або знімають з нього підймальним механізмом. При пакетних перевезеннях без піддонів слід застосовувати спеціальні захвати, що забезпечують навантаження та розвантаження цілих пакетів (рис. 1.25, б).

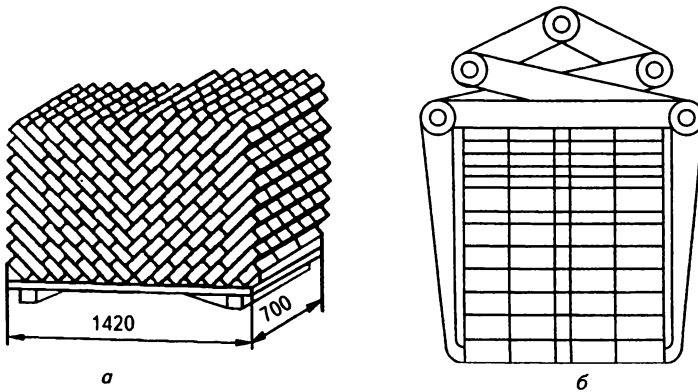


Рис. 1.25. Пакетне перевезення цегли:

а — на піддоні; б — без піддона

Цегляні блоки укладають у платформу кузова автомобіля на дерев'яні прокладки, щоб між блоками та підлогою платформи залишався проміжок — місце для захватного пристрою підйимального механізму. Щоб уникнути пошкоджень блоків під час руху, між ними встановлюють дерев'яні бруски, а блоки кріплять до підлоги платформи кузова спеціальними притискачами.

Певними особливостями при перевезенні будівельних вантажів характеризуються довговимірні вантажі. Найбільш поширеними серед них є круглий ліс, пиломатеріали, метал у вигляді прокату (двотавр, швелер і кутник), рейки, метал у стрижнях, труби, готові металеві та залізобетонні конструкції тощо.

Усі ці вантажі здебільшого перевозять на спеціально пристосованих автомобілях та автопоїздах (лісовозах, трубовозах, металовозах, балковозах, фермовозах та ін.), тобто на автомобілях з причепами-розпусками або на тягачах з напівпричепами.

Механізоване навантаження та розвантаження довговимірних вантажів може бути поштучним і пакетним. Пакетне навантаження полягає в тому, що вантажі попередньо укладають у пакет, а потім весь пакет вантажать на автомобіль або знімають з автомобіля. При пакетному навантаженні та розвантаженні скорочується час простою автомобіля під час цих операцій.

Навантаження й розвантаження довговимірних вантажів може здійснюватись кранами, вилковими навантажувачами, спеціальними пристроями.

Для механізованого розвантаження довговимірних вантажів пересувними підйимальними механізмами застосовують розвантажувальні пристрої, змонтовані на самому автомобілі.

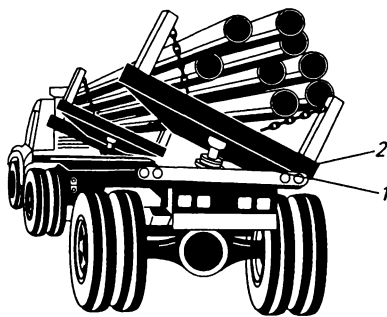


Рис. 1.26. Автомобіль з бічним розвантаженням:

1 — гідроциліндр; 2 — поворотний коник

Бічне розвантаження здійснюють шляхом нахилу коника (рис. 1.26). Для цього використовують гідропідіймач і самоскид, який повертає коник 2, шарнірно з'єднаний з рамою. Заднє розвантаження здійснюють внаслідок піднімання переднього коника.

При сучасному великоблоковому будівництві промислових об'єктів і житлових будинків автомобілі з домобудівних комбінатів на будівництва перевозять готові блоки стін, перегородки та інші крупні панелі. Складність перевезення цих вантажів полягає в тому, що під час транспортування блоки й панелі мають займати заплановане в будівлях положення, тобто здебільшого перевозять їх у вертикальному положенні, інакше можливі поломки та деформації цих виробів. Тому для перевезення таких вантажів застосовують спеціальний рухомий склад у вигляді автомобілів-тягачів, причепів і напівпричепів-панелевозів (див. рис. 9, а і б). При перевезенні вироби закріплюють захватами та касетами. При навантаженні та розвантаженні таких виробів використовують крани й захватні пристрої, які закріплюють за передбачені для цього навантажувальні петлі.

На виступних частинах великогабаритних вантажів для забезпечення безпеки перевезень вдень встановлюють спеціальні сигнальні щитки (прапорці), а в темний час доби — ліхтарі: спереду — білого, позаду — червоного, а з боків — оранжевого кольору. При перевезенні таких вантажів водій має пам'ятати про збільшені розміри вантажу і враховувати їх при повороті автомобіля.

Перевезення сільськогосподарських вантажів. Автомобільний транспорт є невід'ємною частиною сільськогосподарського виробництва. Транспортні роботи у сільськогосподарському виробництві становлять близько 40% загального обсягу. Автомобільний транспорт бере безпосередню участь у багатьох технологічних процесах сільськогосподарського виробництва. Велика кількість сільськогосподарських робіт передбачає обов'язкову участь у них рухомого складу автомобільного транспорту: приймання зерна від комбайна та відвезення його на тік, завантаження автомобіля буряками від бурякозбирального комбайна чи бурякопідіймача і доставка вантажу на цукровий завод або в кагати, транспортування овочів і картоплі в овочесховища тощо. Окрім цього, автомобілі широко використовують також для виконання спеціальних робіт, наприклад, для боротьби зі шкідниками сільськогосподарських рослин, перевезення та внесення мінеральних добрив, при завантаженні сівалок на ходу агрегатів тощо.

Для перевезення сільськогосподарських вантажів використовують як стандартний, так і спеціалізований рухомий склад автомобільного транспорту.

Сільськогосподарські вантажі перевозять у стислі строки, для цього водій має підготувати автомобіль з урахуванням виду вантажу.

Підготовка автомобілів, призначених для перевезення зернових культур (пшениця, жито, овес, ячмінь тощо), полягає в ущільненні всіх з'єднань платформи кузовів. Для кращого зберігання зерна платформи кузовів обладнують кришками з дерева або щільної металевої сітки, а при їх відсутності використовують брезент.

Кількість зерна, що завантажують на платформу кузова автомобіля, залежить від об'ємної маси зерна, яка перебуває в таких межах (кг/м³): пшениця — 700...800; овес — 400...500; жито — 700...800; ячмінь — 650...750.

Зернові культури перевозять рухолим складом безтарним способом. Автомобілі завантажують зерном з бункерів зернозбиральних комбайнів на місці збирання врожаю. Для забезпечення найбільш раціональної роботи автомобілів навантаження виконують у певних місцях поля, на так званих розвантажувальних магістралях, котрі здебільшого прокладають впоперек поля відносно руху комбайнів. Автомобіль має підходити до комбайна, коли він перебуває до розвантажувальної магістралі на відстані, час проходження якої комбайном дорівнює часу завантаження автомобіля. Автомобіль рухається поряд з комбайном з однаковою з ним швидкістю, і зерно із бункера комбайна через брезентовий рукав на розвантажувальному шнеці висипається в платформу кузова автомобіля. Розвантаження бункера на ходу комбайна підвищує його продуктивність на 15...20%. Для вивезення зерна від комбайнів на токи використовують здебільшого автомобілі-самоскиди, а при необхідності — і бортові автомобілі. Важкі дорожні умови не дають змоги використовувати автопоїзди для безпосереднього завантаження їх з бункерів комбайнів, тим паче, що завантаження вимагає значних витрат часу. Автопоїзди при цьому можуть складатись з окремих причепів, що попередньо завантажуються з бункерів комбайнів і буксируються колісними тракторами до дороги. Для перевезення зерна з токів на хлібоприймальні пункти доцільно використовувати бортові або самоскидні автопоїзди.

Розвантаження зерна на складах і елеваторах при перевезенні на бортовому автомобілі найчастіше здійснюють за допомогою автомобілів-самоскидів.

Для повного використання вантажності автомобілів при перевезенні буряків, деяких овочів і фруктів нарощують борти платформи кузовів на 20...30 см або застосовують збільшені кузови. Особливе значення це має при використанні автомобілів-самоскидів з металевими стандартними кузовами.

Для визначення необхідного об'єму платформи кузова наведемо об'ємні маси різних овочів (кг/м³): буряки — 600...700; бруква — 550...750; картопля — 650...750; ріпа — 500...550; морква — 500...600; цибуля — 600...620; капуста — 240...450; томати — 630...670.

Для перевезення буряків використовують автомобілі-самоскиди, бортові автомобілі та автопоїзди. Завантажують рухомий склад буряками за допомогою бурякопідіймачів або буряконавантажувачів. При перевезенні цукрових буряків застосовують і контейнерний спосіб, при якому буряки після очищення укладають у спеціальні металеві або дерев'яні контейнери, а потім встановлюють на платформу кузова за допомогою автомобільних кранів. Розвантажують буряки сітками (рис. 1.27) або ковшами, якими обладнані платформи кузовів автомобілів (рис. 1.28). При перевезенні буряків у контейнерах їх розвантажують також за допомогою автокранів.

Картоплю та овочі можна перевозити так, як і буряки, насипом, проте вони потребують обережнішого навантаження і розвантаження.

Для автомобілів, які тимчасово використовують на перевезеннях сільськогосподарських вантажів, обладнують місце стоянки, пост технічного обслуговування, пункт заправки паливно-мастильними матеріалами. Автомобілі закріплюють за окремими господарствами.

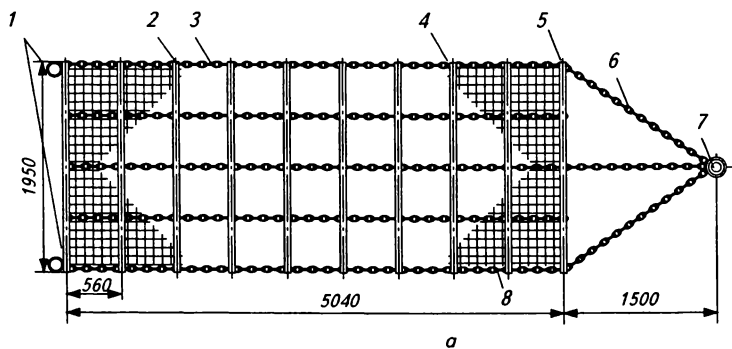
Під час організації перевезень необхідно раціонально вибрати маршрути руху з урахуванням перехрещення транспортних потоків.

Враховуючи необхідність перевезень сільськогосподарських вантажів у найкоротший строк, максимально механізують вантажно-розвантажувальні роботи. Для цього використовують буряконавантажувачі, автомобілеперекидачі, механічні лопати, зернорозвантажувачі, транспортери, елеватори тощо. Для більшої механізації вантажно-розвантажувальних робіт при перевезенні буряків, картоплі та інших овочів широко застосовують контейнери, які навантажують на автомобіль і розвантажують з нього за допомогою підймальних механізмів.

Для роботи автомобілів, зайнятих на перевезеннях сільськогосподарських вантажів у комплексі зі збиральними машинами, складають погодні графік, в якому враховують продуктивність сільськогосподарської машини, дальність поїздки і вантажність автомобіля. Такий метод сприяє скороченню строків сільськогосподарських робіт, підвищенню використання сільськогосподарських машин і продуктивності автомобіля.

Мінеральні добрива перевозять переважно у тарі (поліетиленових або паперових мішках, контейнерах тощо). Це дає змогу уникнути втрат добрив при навантаженні-розвантаженні і забезпечує збереження їх властивостей.

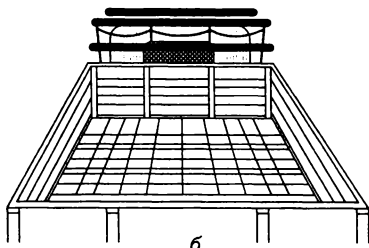
Рідкі добрива перевозять у автомобілях-цистернах. Добрива слід доставляти на поля, обминувши склади господарств, тобто з заводів або вагонів за схемами "завод-автомобіль-поле" і "вагон-автомобіль-поле". При перевезеннях добрив і отрутохімікатів дотримуються певних правил безпеки: навантаження і розвантаження проводять з наві-



a

Рис. 1.27. Сітка розвантаження автомобілів (а) та її укладання (б) у платформі кузова:

- 1,7 — кільця; 2, 4, 5 — планки з твердих порід дерева;
3, 6 — ланцюги;
8 — плетене заповнення



б

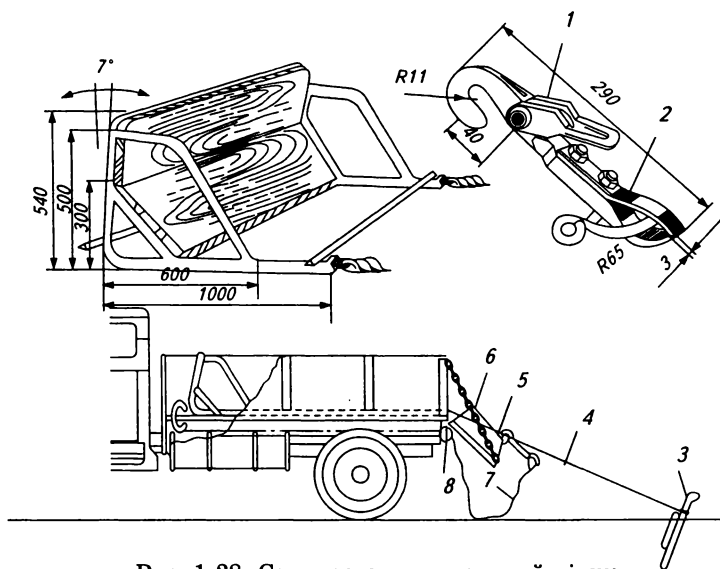


Рис. 1.28. Саморозвантажувальний квіш:

- 1 — скоба; 2 — пружина; 3 — якір; 4 — трос замка; 5 — блок тягового троса;
6 — тяговий трос; 7 — зворотний трос; 8 — блоки на платформі кузова автомобіля

тряного боку, кабіну водія щільно закривають, при цьому водій зобов'язаний вийти з неї. Водій та вантажники мають попередньо пройти спеціальний інструктаж з охорони праці та промислової санітарії. Їх потрібно забезпечити спеціальним одягом, окулярами, респіраторами.

Перевезення молока і молочних продуктів. Молоко з молочно-товарних ферм на сепараторні та молокоохолоджувальні пункти переважно постачають у бідонах на бортових автомобілях, а зі збірних пунктів на заводи — в автомобілях-цистернах, причепах-цистернах.

Бідони місткістю 30...40 л виготовляють з алюмінієвого сплаву або сталі з кришкою, що герметично закривається.

Цистерни виготовляють із листової сталі або алюмінієвих сплавів. Внутрішню поверхню сталевих цистерн лудять або покривають емаллю. У великих цистернах встановлюють перегородки, що розділяють їх на відсіки. Цистерни здебільшого мають ефективну термоізоляцію, а також насос, що прискорює завантаження та розвантаження.

Після кожного зливу молока секції цистерни промивають і пропарюють, а потім охолоджують. Для цього служать люки, які після промивання цистерни щільно закривають за допомогою гвинтового затискача та гумової прокладки.

Перевезення молока в цистернах дає змогу механізувати вантажно-розвантажувальні роботи (наповнюються цистерни за допомогою двигуна, який працює на малих обертах, або насосом), а також економити пару та воду для очищення тари.

Молоко й молочні продукти із заводів у торгову мережу перевозять у пляшках, пакетах і бідонах. Пляшки транспортують у дерев'яних чи металевих ящиках, які встановлюють у кузові автомобіля-холодильника або на стелажах платформи кузова бортового автомобіля. Такими ж автомобілями транспортують і молоко та молочні продукти у бідонах.

Перевезення живності. Велику рогату худобу та коней перевозять у стандартних автомобілях, спеціально обладнаних високими бортами, перегородками, тентами тощо, а також спеціалізованим рухомим складом. Тварин, здебільшого трое, ставлять вздовж автомобіля, головою до кабіни і прив'язують до спеціального закріпленого переднього бруса. Між тваринами встановлюють поздовжні бруси, що розділяють платформу кузова на окремі загони. Поперечне встановлення тварин у платформі кузова автомобіля не рекомендується.

Водночас з тваринами в передню частину платформи кузова завантажують корм, необхідний для їх годування під час перевезення.

Завантажують тварин з високих платформ із рівня землі по перевесувних широких містках. При розвантаженні всіх тварин повертають одночасно на платформі кузова головами до заднього борта, а

потім виводять. Для перевезення худоби випускають спеціальні напівпричіпи-худобовози.

Дрібну рогату худобу і свиней також перевозять на платформах кузовів автомобілів з високими бортами, що запобігають вистрибуванню тварин. На платформі кузова автомобіля середньої вантажності можна помістити 15–20 шт. дрібної рогатої худоби або 6–12 свиней. Для завантаження цих тварин застосовують містки з суцільними боковинами.

Птицю та кролів перевозять у спеціальних клітках або ящиках з ґратчастими бічними стінками. Клітки чи ящики встановлюють у платформі кузова в кілька ярусів, скріплюють рейками та прив'язують.

Перевезення вантажів з коротким терміном зберігання. Багато харчових вантажів (м'ясо, риба, фрукти, овочі, молоко, масло, сир тощо) є вантажами, що швидко псуються, і тому до їх перевезення, особливо на великі відстані, висувають певні вимоги.

Збереження всіх якостей продуктів харчування (смаку, споживності, вмісту вітамінів, запаху, зовнішнього вигляду) залежить від інтенсивності перебігу в них мікробіологічних процесів, що спричинюють бродіння, гниття і розпад продуктів. На інтенсивність зазначених процесів впливають температура навколишнього середовища, вологість і чистота повітря. Найбільш сприятливими умовами для зберігання таких вантажів є низька температура і сухе повітря. Ці умови забезпечуються в кузовах автомобілів-холодильників.

Продукти, призначені для перевезення на автомобілях-холодильниках, поділяють на заморожені, охолоджені та неохолоджені.

М'ясо і рибу здебільшого перевозять замороженими або охолодженими. При охолодженні м'ясної туші в камері зі зниженою вологістю повітря відбувається не тільки зниження температури м'яса, але й утворення на поверхні так званої кірки підсихання, що захищає тушу від проникнення в неї мікроорганізмів.

В охолодженому вигляді перевозять такі продукти, як масло, молоко, сметану, фрукти, плоди тощо. Поширеним є швидке заморожування плодів, фруктів, ягід, соків і перевезення їх у такому вигляді.

Під час експлуатації автомобілі-холодильники необхідно щоденно акуратно мити, протирати внутрішню поверхню кузова й періодично дезінфікувати, після чого промивати гарячою водою і просушувати. Рекомендується також проводити дезінфекцію пропарюванням. Слід систематично стежити за станом кузова, особливо за щільністю прилягання дверей.

Перевезення продовольчих і промислових товарів. Найбільш доцільно перевозити продовольчі і промислові товари безпосередньо від місця виробництва до місця споживання. Однак у багатьох випа-

дках це неможливо забезпечити і доводиться від виробника перевозити їх у склади, сховища, холодильники, а потім вже — в торгову мережу, на підприємства громадського харчування тощо.

Залежно від властивостей продовольчі та промислові товари перевозять у пакетах, контейнерах і спеціальних кузовах. Найчастіше такі товари перевозять у кузовах-фургонах, які повинні мати спеціальне внутрішнє обладнання, що забезпечує збереження вантажу. Наприклад, для перевезення продовольчих товарів у мішках необхідні кузова-фургони з дахами, що піднімаються або відсуваються і забезпечують зручне та механізоване завантаження й розвантаження. Для перевезення хлібо-булочних виробів застосовують кузова-фургони лоткового типу (висувні лотки). Готові плаття перевозять у кузовах-фургонах зі штангами для підвішування одягу на плечиках. Для перевезення меблів використовують фургони з твердим або брезентовим верхом, які всередині обладнані м'якими валиками, прокладками та пасами, що забезпечують збереження меблів під час перевезення. Для перевезення товарів у пакетах використовують фургони, які сприяють збереженню вантажів і легкому проведенню вантажно-розвантажувальних робіт (роликові підлоги, окремі секції тощо).

При перевезенні вантажів у контейнерах застосовують автомобілі-самонавантажувачі з легкими крановими установками або вантажопідіймальним заднім бортом. При перевезеннях продовольчих і промислових товарів дуже часто використовують автомобілі особливо малої та малої вантажності, що пояснюється перевезенням малих порцій вантажів. До таких перевезень належать продукти та гарячі сніданки, які завозять у шкільні буфети, лікувальні та дитячі заклади; білизна, взуття та одяг, які транспортують з приймальних пунктів підприємств побутового обслуговування на фабрики; товари, які доставляють покупцям додому тощо. Для можливості використання автомобілів більшої вантажності там, де це можливо, застосовують кільцевий завіз за погодинним графіком. З цією метою складають кільцеві розвізні маршрути і зазначають на них точний час прибуття у всі пункти. Застосовуючи для таких маршрутів попередню підготовку вантажів або контейнерів, забезпечують високопродуктивну роботу автомобілів. З усіх пунктів, куди постачають вантаж, забирають порожні контейнери та тару.

Перевезення небезпечних вантажів. Перевезення небезпечних вантажів можна здійснювати тільки за наявності спеціального дозволу. Отруйні, вибухові, радіоактивні та інші небезпечні вантажі перевозять на спеціально обладнаних автомобілях. Такий вантаж супроводжує відповідальна особа, яка знає правила його навантаження, перевезення, розвантаження та охорони.

До сильнотоксичних отрут належать миш'якові та ціаністи препара-

ти, фосфор, бруцин, нікотин, стрихнін, кіновар, хлор тощо. Їх перевезення вимагає особливих заходів обережності для забезпечення безпеки персоналу, що перевозить ці вантажі. Такими заходами є: знання персоналом властивостей отруйних речовин, що перевозяться, і вміння поводитись з ними; спеціальна підготовка рухомого складу; дотримання спеціальних правил навантаження, розвантаження та перевезення.

До керування автомобілем при перевезеннях сильнодіючих отруйних речовин допускають найбільш досвідчених водіїв високої кваліфікації. Вони підпорядковуються спеціально призначеній особі, що відповідає за перевезення отруйних речовин. Персонал, що супроводжує і перевозить вантаж, має мати в автомобілі аптечку з антиотрутами для надання першої допомоги, спеціальні протигази, спеодяг зі щільної тканини та гумові (технічні) рукавиці.

Автомобілі, виділені для перевезення сильнодіючих отрут, повинні пройти спеціальний технічний огляд. Труба глушника має бути спрямована вперед у бік радіатора автомобіля. Автомобіль обладнують пінним і вуглекислотним вогнегасниками, шанцевим інструментом (лопатою, ломом, сокирою, тросом тощо), ящиком чи мішком зі сухим піском, порожніми відрами та нейтралізуючими засобами.

Під час навантаження й розвантаження сильнодіючих отрут слід дотримуватись всіх запобіжних заходів, зазначених у маркуванні (див. рис. 1.18), а також тих, що забезпечують збереження тари. Навантаження й розвантаження здійснюють тільки в денний час, при цьому недопустимі удари, кидання та перевертання вантажу. Разом з вантажем перевозять порожню тару на випадок пошкодження основної. Вантаж має бути добре укладений, зав'язаний і закритий брезентом так, щоб під час руху автомобіля він не змістився на платформі кузова. Перевезення сильнодіючих отрут не можна поєднувати з перевезенням інших вантажів.

Маршрут перевезення вибирають найбільш спокійний (найменша інтенсивність руху, рівний профіль дороги). Швидкість руху не повинна перевищувати 25...30 км/год, а дистанція та інтервал між автомобілями мають бути безпечними. Зупинка автомобілів для відпочинку водіїв у населених пунктах заборонена.

По закінченні перевезення отруйних речовин рухомий склад дезактивують і миють. При цьому стежать, щоб отруєна вода після миття не залишалась на землі і не потрапляла у водойми. Дезактивованій і очищеній рухомий склад використовують для перевезення інших вантажів.

Не менш небезпечним є перевезення таких рідин, як кислоти та луги, що зумовлюють опіки. Їх необхідно перевозити в скляній тарі і дотримуватись певних заходів безпеки.

Рідини в скляній тарі при перевезенні слід встановлювати у додаткову тару (плетені кошики, дерев'яні ящики) та розміщувати на платформі кузова тільки горловинами догори. Кожний вантаж закріплюють надійно на платформі кузова, щоб при повороті, розгоні, гальмуванні та русі по нерівній дорозі він не міг пересунутись чи перекинутись. Якщо транспортують вантаж у два яруси, то поміж ними ставлять міцні та надійні прокладки, які забезпечують цілісність усього вантажу. Навантажують та розвантажують такі вантажі тільки вручну, з великою обережністю. Транспортують сулії з небезпечними рідинами від складу до місця завантаження на автомобілі у спеціально пристосованих ношах, візках або на тачках. За розміром скляної тари у них роблять спеціальні комірочки, стінки яких оббивають м'яким матеріалом, рогожею, повстю.

При перевезенні небезпечних рідин у цистернах звертають особливу увагу на їх повну герметичність і справність наливних і зливних пристроїв. Цистерни пильно оглядають перед кожним рейсом. Заповнювати та звільняти цистерни вручну (відрами чи іншим посудом) категорично заборонено.

Вибухові та радіоактивні вантажі перевозять у спеціально пристосованих автомобілях, у металевих герметичних контейнерах. Контейнери для перевезення радіоактивних речовин і вантажів виготовляють зі свинцю або з інших металів зі свинцевим захистом.

Автомобілі, що перевозять небезпечні вантажі, обладнують відповідними розпізнавальними запобіжними знаками.

Перевезення наливних, сипких та інших вантажів спеціалізованим рухомим складом. Наливні та сипкі вантажі перевозять у спеціальних автомобілях-цистернах, причепах-цистернах і напівпричепах-цистернах.

Автомобілі-цистерни, які застосовують для перевезення нафтопродуктів, повинні мати заземлення (металевий ланцюг). Це необхідно для відведення електричних зарядів, що виникають при терті нафтопродуктів до внутрішніх стінок цистерни під час руху автомобіля (статична електрика).

Для перевезення активних хімічних речовин (кислоти, луги, рідкі азотні добрива тощо) використовують спеціальні цистерни з внутрішнім антикорозійним покриттям. Мінеральні масла, органічні рідини, бітум перевозять у цистернах, які складаються з кількох секцій для різних сортів вантажів. Деякі з таких цистерн мають термоізоляцію та підігрів. Розвантажують цистерни за допомогою стисненого повітря, що створюється компресором автомобіля.

При перевезенні борошна слід враховувати, що це пильний вантаж, який може псуватись при потраплянні вологи (під час дощу, снігопаду). Борошно можна перевозити в тарі (мішках) і без тари.

Безтарним способом борошно перевозять у цистернах і контейнерах, а також у напівпричепках-цистернах з пневматичним розвантаженням.

Стиснені або зріджені гази в балонах перевозять у спеціально обладнаних для цього кузовах. Балони з киснем (стандартний сталевий балон має місткість 40 л і власну масу 70 кг, кисень перебуває в балоні під тиском 150 кг/см²) укладають у кузові автомобіля на поздовжні бруски з гніздами, що мають гумові прокладки. Вентилі балонів при вкладанні в кузові треба розміщувати з одного боку. На перший ряд балонів кладуть два канати, на які укладають другий ряд балонів, і т.д.

Балони з газами перевозять також у контейнерах і блоках по 8...30 шт., які зручно навантажувати і розвантажувати за допомогою кранів або автонавантажувачів. Зріджені гази перевозять у спеціальних автомобілях-цистернах, які оснащують відповідними розпізнавальними знаками.

1.6. Вантажно-розвантажувальні роботи

1.6.1. Час вантажно-розвантажувальних робіт

Вантажно-розвантажувальні операції — це важлива й складна частина процесу перевезення вантажів автомобільним транспортом. Вони займають значне місце в загальному бюджеті часу роботи вантажних автомобілів.

Загальний час простою автомобіля під навантаженням і розвантаженням складається з таких операцій: очікування навантаження та розвантаження; маневрування автомобіля при заїзді на пости і виїзді з них; власне навантаження й розвантаження з укладанням та об'язуванням; оформлення документів.

Час очікування автомобілем навантаження або розвантаження залежить від пропускної здатності вантажно-розвантажувальних пунктів. При малій пропускній здатності можливе скупчення автомобілів на пунктах і збільшення часу простою. Для зменшення простоїв в очікуванні навантаження та розвантаження велике значення має організація диспетчерського управління перевезеннями.

Час, витрачений автомобілями на маневрування при навантаженні чи розвантаженні, залежить від розмірів майданчика, благоустрою під'їзних шляхів і типу рухомого складу.

Вантажно-розвантажувальні роботи виконують вантажники або машини та механізми. Ручне завантаження і розвантаження вимагає значних витрат часу, потребує великої кількості вантажників, малоефективне і застосовується тоді, коли неможливо використати

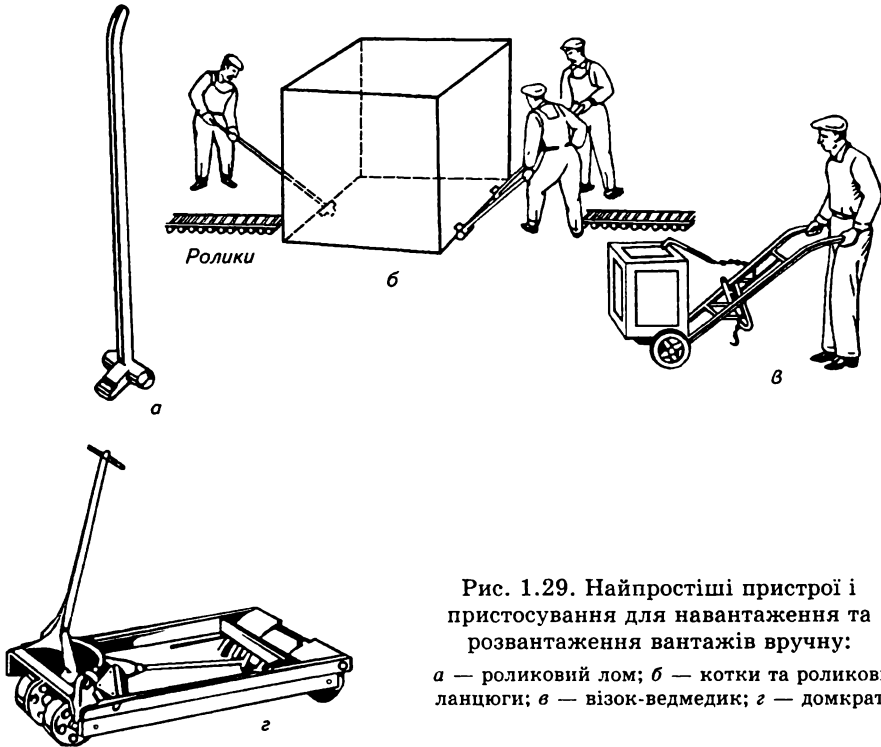


Рис. 1.29. Найпростіші пристрої і пристосування для навантаження та розвантаження вантажів вручну:
a — роликовий лом; *б* — котки та роликові ланцюги; *в* — візок-ведмедик; *г* — домкрат

вантажно-розвантажувальні машини та механізми. Полегшують працю вантажників при ручному завантаженні та розвантаженні засоби малої механізації — ручні талі, лебідки, роликові лому, саморозвантажувальні підймальні візки, домкрати тощо (рис. 1.29).

Час навантаження та розвантаження залежить від організації та механізації цих процесів. При механізації вантажно-розвантажувальних робіт скорочується час простою автомобілів, поліпшуються умови праці, підвищується їх продуктивність, знижується собівартість робіт і потреба в робочій силі.

1.6.2. Механізація вантажно-розвантажувальних робіт

Важливою специфічною особливістю автомобільних перевезень є значне розосередження пунктів навантаження та розвантаження, нерідко їх невеликий вантажообіг або тимчасовий характер роботи. Це впливає на організацію й технологію вантажно-розвантажуваль-

них робіт, зумовлює широке застосування для їх виконання не тільки стаціонарних, але й пересувних механізмів, а також спеціалізованого рухомого складу, пристосованого як для транспортних, так і для вантажно-розвантажувальних робіт.

Виконують вантажно-розвантажувальні роботи різні машини, механізми та пристрої, які за технічними ознаками поділяють на машини з робочим органом безперервної та циклічної дії.

У машинах і пристроях безперервної дії робочий орган не зупиняється для захвату та звільнення вантажу, а переміщується з вантажем від місця завантаження до місця розвантаження (шнеки, транспортери тощо).

Машини з робочим органом переривчастої дії виконують комплекс операцій, що передбачає циклічне навантаження або вивантаження вантажу. Робочий орган (автомобільні та інші крани, екскаватори, навантажувачі, пересувні транспортери тощо) при цьому переміщується з вантажем від місця завантаження до місця укладання (скидання), а потім повертається за новою порцією вантажу.

Залежно від наявності ходового обладнання машини та пристрої поділяють на стаціонарні, що не мають ходового обладнання (стаціонарні крани, бункери та ін.), та пересувні (самохідні крани, навантажувачі, пересувні транспортери).

До простіших механізмів і пристроїв, у яких робочий орган приводиться в дію двигуном, належать електричні талі, тельфери, електричні лебідки, механічні лопати тощо.

Стаціонарні механізми застосовують тоді, коли пункт навантаження або розвантаження має постійний вантажообіг. До стаціонарних механізмів належать мостові та козлові крани, транспортери, елеватори з ковшами, бункер, пневматичні та гідравлічні розвантажувачі, а також стаціонарні автомобілеперекидачі.

Для розвантаження сипких вантажів з бортових автомобілів застосовують велику кількість машин, механізмів і пристроїв. Деякі з них придатні також для навантаження автомобілів. Такі механізми та пристрої можуть бути стаціонарними та несамохідними пересувними.

Для розвантаження сипких вантажів з одиночних бортових автомобілів застосовують автомобілерозвантажувач ТАП-2 тупикового типу (рис. 1.30). Він складається з опорної рами 1, платформи 2 і двох гідравлічних домкратів 3. Розвантажувачем керує один оператор. Вантажність розвантажувача — 14,5 т, кут нахилу платформи — 35°, час розвантаження одиночного автомобіля вантажністю 7 т — близько 2 хв.

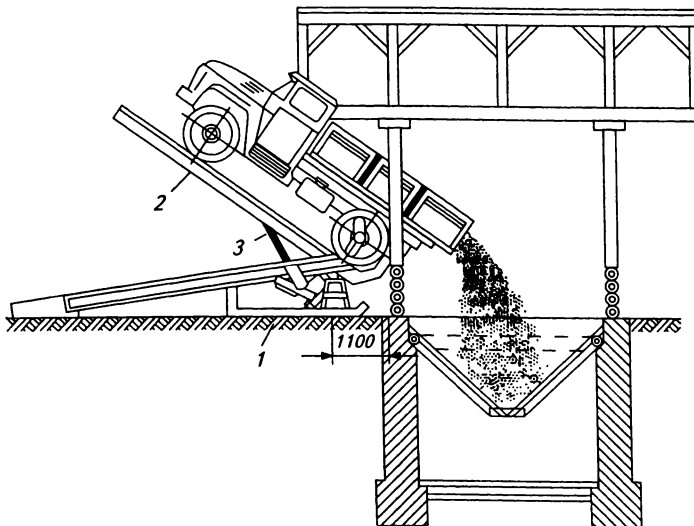


Рис. 1.30. Автомобілерозвантажувач ТАУ-2 тупикового типу:
 1 — опорна рама; 2 — платформа; 3 — гідродомкрат

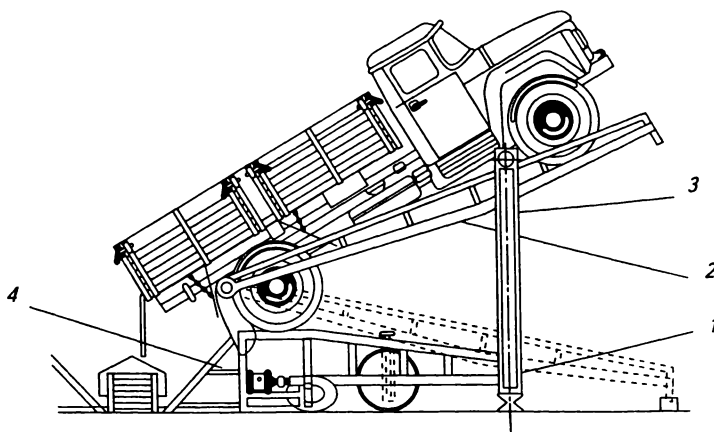


Рис. 1.31. Автомобілеперекидач тупикового типу:
 1 — станина; 2 — підймальна рама; 3 — підймальний механізм;
 4 — електропривід

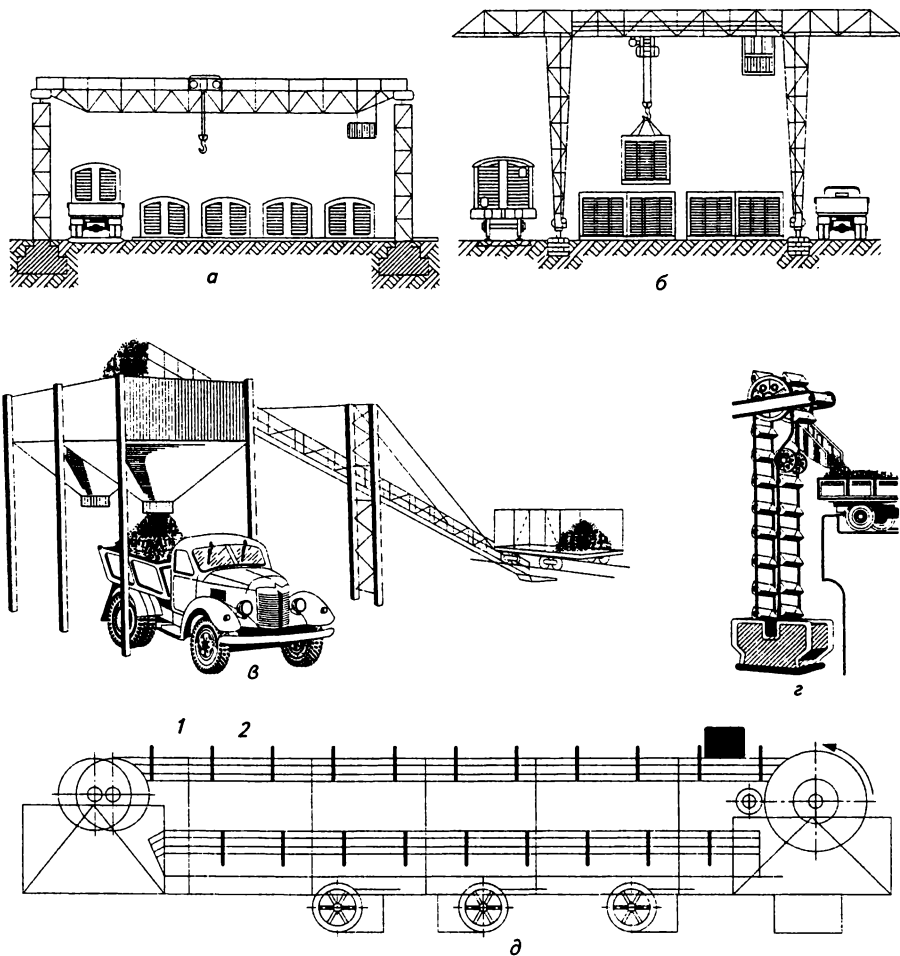


Рис. 1.32. Стационарні машини та механізми для навантаження й розвантаження вантажів:

- a* — мостовий кран; *б* — козловий кран; *в* — бункер; *г* — елеватор з ковшем;
д — скребачковий транспортер;
1 — безконечний ланцюг (канат); *2* — скребачка

Подібну конструкцію має і автомобілеперекидач, що також застосовується для розвантаження сипких вантажів (рис. 1.31). Автомобілеперекидач складається зі станини, підйомальної рами, підйомального механізму з електроприводом.

Розглянемо роботу автомобілеперекидача. Автомобіль в'їжджає заднім ходом на підймальну раму так, щоб задні колеса залишались на станині. Після вмикання електродвигуна починають обертатися тягові барабани, на які намотується канат поліспасти. Внаслідок цього підймальна рама піднімається разом з передніми колесами автомобіля. Вантаж зсипається через відкритий задній борт у бункер, а звідти надходить на стрічковий транспортер. Такий автомобілеперекидач забезпечує нахил платформи кузова автомобіля на $30...32^\circ$.

Механічні лопати застосовують для вивантаження сипких вантажів з кузовів бортових автомобілів і причепів. Подвійна механічна лопата складається з двобарабанної лебідки та двох скребоків, якими керують два робітники при одночасному вивантаженні двох автомобілів.

До стаціонарних машин і механізмів належать також механізми та машини, що безпосередньо здійснюють навантаження й розвантаження — мостові, козлові крани, бункер і елеватор з ковшами та механізми, що транспортують вантаж — транспортери, насоси та ін. (рис. 1.32).

Пересувні машини та механізми застосовують тоді, коли використання стаціонарного обладнання економічно не вигідне.

Сипкі вантажі навантажують у платформи кузовів автомобілів і причепів за допомогою екскаваторів, одноковшових і багатокон-

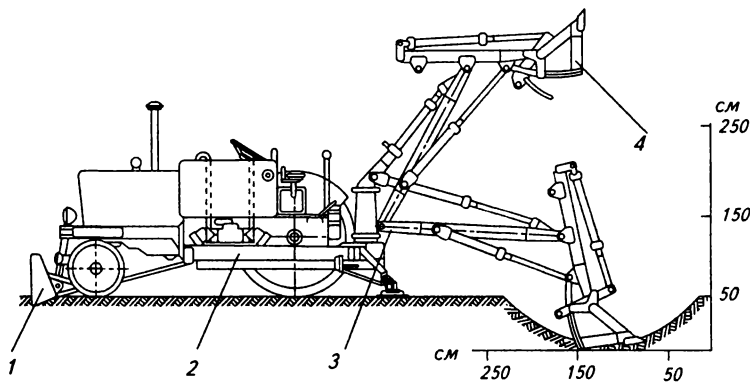


Рис. 1.33. Екскаватор Е-153 з робочими органами "пряма лопата" і "бульдозерний відвал"

вих навантажувачів, скребкових навантажувачів тощо. Екскаватор (рис. 1.33) — це самохідний ходовий пристрій 2, гідросистема 3 та робочі органи типу “прямої лопати” 4 і “бульдозерного відвалу” 1.

Фронтально-перекидний навантажувач, призначений для встановлення на гусеничні трактори, зображено на рис. 1.34. Розвантаження задньої частини ковша 3 (положення I) забезпечується підйманням стріли 2, з'єднаної з боковинами 1 за допомогою гідравлічних циліндрів 5, а розвантаження передньої частини (положення II) — поворотом ковша відносно стріли за допомогою гідравлічних циліндрів 4.

За статистичними даними, самоскиди перевозять понад 50% всього обсягу вантажів, призначених для автомобільних перевезень. Завдяки широкому застосуванню автомобілів-самоскидів, екскаваторів, одноковшових і багатоконшових навантажувачів та інших засобів механізації навантаження сипких вантажів досягнуто високого рівня механізації вантажно-розвантажувальних робіт при їх перевезенні. Автомобілі-самоскиди доцільно застосовувати на коротких плечах перевезення.

Деякі автомобілі пристосовані не тільки для розвантаження, а й для навантаження вантажів. Такі автомобілі називають самонавантажувачами (рис. 1.35). При незначному зниженні своєї вантажно-

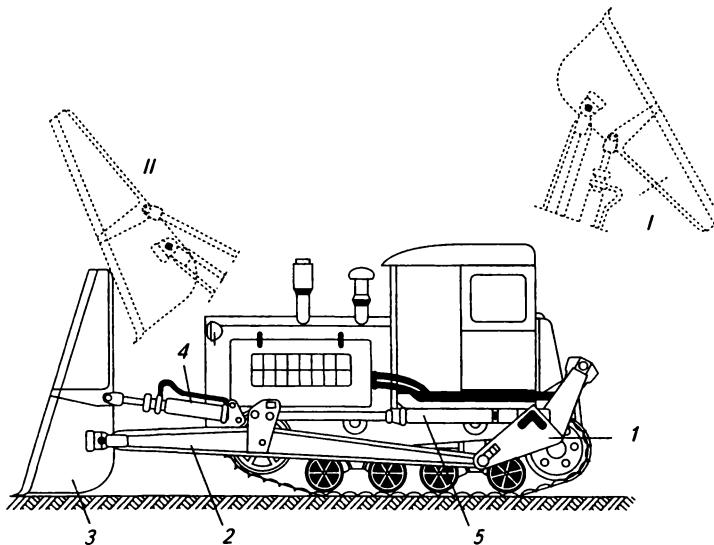


Рис. 1.34. Фронтально-перекидний навантажувач ПБ-35:

1 — боковина; 2 — стріла; 3 — ківш; 4, 5 — гідроциліндри

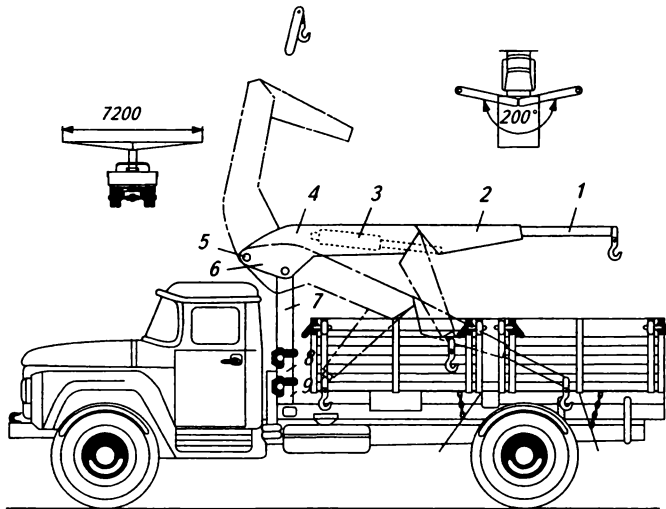


Рис. 1.35. Автомобіль-самонавантажувач 4030П:

1 — шток; 2 — стріла; 3 — гідроциліндр; 4 — кронштейн стріли; 5 — шарнір;
6 — щока; 7 — стояк; 8 — колонка; 9 — привід

ті вони забезпечують механізацію навантаження та розвантаження різних штучних або запакованих у тару сипких вантажів з невеликими витратами часу.

Для навантаження і розвантаження штучних вантажів застосовують навантажувачі, транспортери, самохідні крани. Крани та навантажувачі оснащують знімними вантажозахватними пристроями для застропування вантажів, які відповідають характеру, розміру та упакуванню вантажу.

Навантажувачі бувають самохідні й несамохідні. Несамохідні навантажувачі найчастіше застосовують при навантаженні сипких вантажів (зерна та ін.). На рис. 1.36 і 1.37 зображений такий навантажувач з подавачем 1 у вигляді скребкового транспортера і завантажувального пристрою — стрічкового транспортера 3. Подавач шарнірно з'єднаний зі стрічковим транспортером і може встановлюватися щодо нього з різним кутом нахилу за допомогою лебідки 2.

Для навантаження зерна навантажувач підводять до бунту зерна, подавач 1 опускають зверху на бунт і запускають двигун, який приводить в рух стрічки подавача й стрічковий транспортер. Подавач подає зерно на стрічку транспортера 3, весь час опускаючись під дією власної маси.

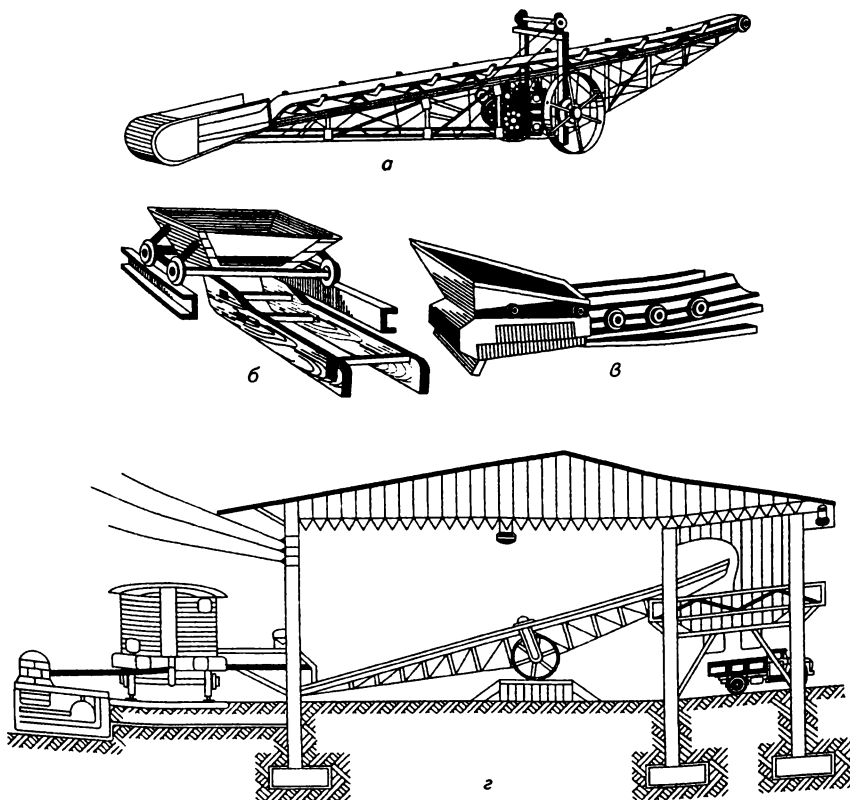


Рис. 1.36. Пересувний стрічковий транспортер:
a — загальний вигляд; *б* — рухомий живник; *в* — нерухомий живник;
z — схема роботи транспортера

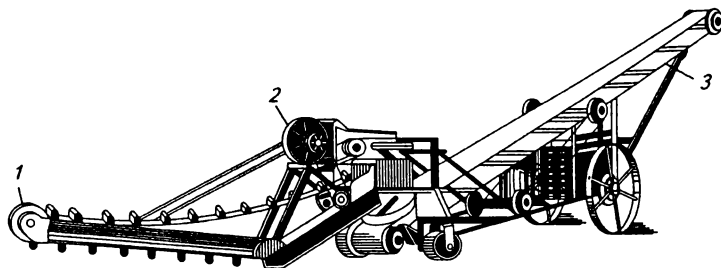


Рис. 1.37. Пересувний стрічковий навантажувач:
1 — подавач; *2* — лебідка; *3* — стрічка транспортера

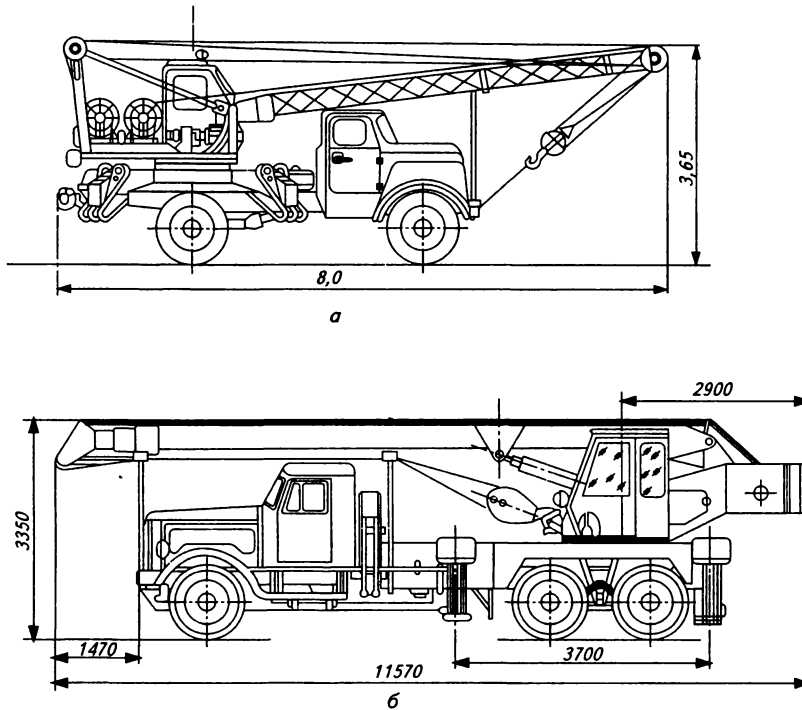


Рис. 1.38. Стрілові самохідні автомобільні крани:
a — з гнучкою підвіскою стріли; *б* — з жорсткою підвіскою стріли

Самохідні крани найчастіше монтують на шасі вантажних автомобілів і тракторів. У більшості випадків такі крани є поворотними, що значно збільшує радіус їх дії. Широко застосовують автомобільні крани на шасі вантажних автомобілів ЗІЛ, МАЗ, КрАЗ, КамАЗ вантажністю від 3 до 16 т (рис. 1.38). Автокрани характеризуються високою мобільністю, вони мають спеціальні пристосування, які розвантажують ресори та шини автомобіля при роботі крана і збільшують його стійкість. Такими пристосуваннями є стабілізатори, що вимикають задні ресори та виносні опори з домкратами, збільшують опорний контур крана, через які зусилля від рами автомобіля передається на опорну поверхню. Перелічені пристосування підвищують стійкість крана.

Із самохідних навантажувачів найбільш поширені універсальні вилкові навантажувачі (рис. 1.39) зі змінними робочими органами.

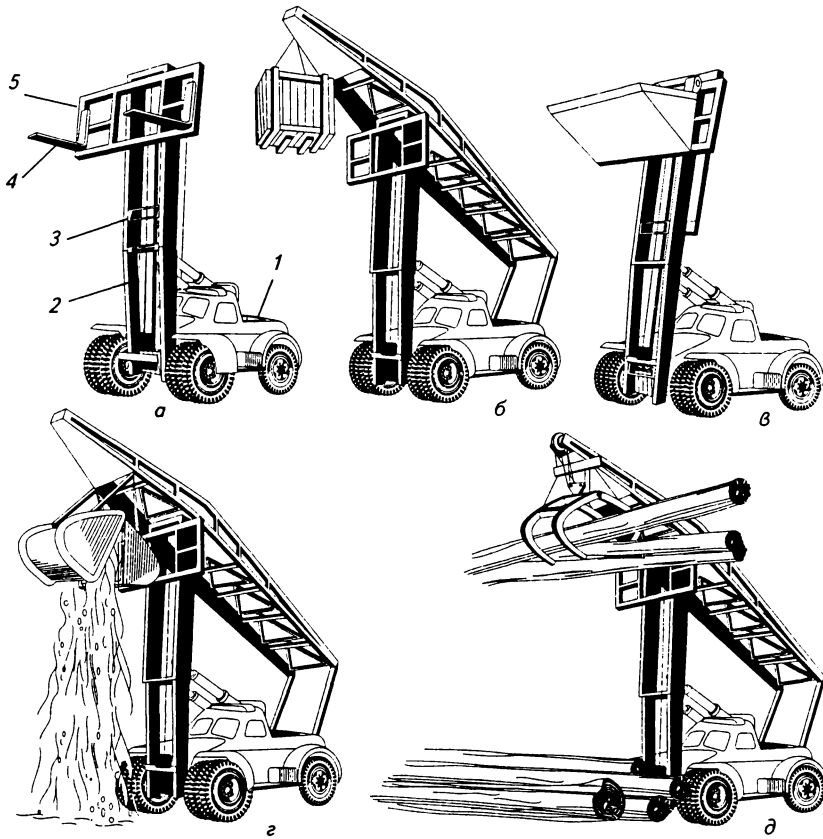


Рис. 1.39. Самохідний навантажувач зі змінним робочим обладнанням:
a — вилковий захоплювач; *б* — кранова стріла; *в* — ківш; *г* — грейфер;
д — захоплювач для колод; 1 — короткобазовий самохідний візок; 2 — основна
рама вантажопідіймача; 3 — висувний надрамник; 4 — вилковий захоплювач;
5 — каретка

Універсальні навантажувачі найчастіше конструюють на базі агрегатів автомобілів або електрокарів різної вантажності.

Універсальний вилковий навантажувач (рис. 1.39) — це короткобазовий самохідний візок 1, на якому змонтована основна рама 2 вантажопідіймача. Рама може змінювати своє положення відносно вертикальної осі. По рамі можуть пересуватись висувний надрамник 3 і каретка 5 з вилковим захоплювачем 4. Універсальні навантажувачі здебільшого мають набір змінного робочого обладнання.

Вилковий захват є найбільш поширеним робочим обладнанням. За допомогою вилки вантажать різні штучні вантажі, встановлені на підкладці. Для великогабаритних, але легковагових вантажів на стандартні вилки встановлюють подовжувачі.

Кранову стрілку застосовують тоді, коли вилковий навантажувач доцільно використовувати у вигляді крана.

Ківш використовують для навантаження сипких вантажів (вугілля, шлаку, піску, зерна тощо). Він закріплений в каретці підіймача, заповнюється переміщенням навантажувача вперед, повертається нахилом основної рами назад в положення, при якому матеріал не висипається з нього, а випорожнюється поворотом ковша навколо осі кріплення.

Грейфер застосовують для навантаження сипких і кускових вантажів із куп, стосів і штабелів. Щелепи ковшів грейфера зближуються і розкриваються за допомогою гідравлічних силових циліндрів подвійної дії. Захват для колод грейферного типу має таку ж будову приводу, як і грейфер.

Для завантаження автомобілів наливними вантажами служать спеціальні пристрої, які є технологічним обладнанням підприємств, або встановлені на автомобілі.

1.6.3. Вантажно-розвантажувальні пункти та порядок подачі рухомого складу під навантаження й розвантаження

Вантажно-розвантажувальні пункти поділяються на постійні й тимчасові. На *постійних пунктах* вантажі навантажують і розвантажують регулярно протягом тривалого часу (пункти при залізничних станціях, елеваторах, торговельно-оптових базах, нафтобазах, металобазах, різних підприємствах тощо). *Тимчасові вантажно-розвантажувальні пункти* працюють з інтервалами або протягом не тривалого часу (зерноочисні токи, бурякові плантації, невеликі будівельні об'єкти, тимчасові кар'єри та склади).

Вантажно-розвантажувальні пункти повинні бути належним чином підготовлені до роботи. Вони мають бути добре освітлені. Під'їзні шляхи повинні знаходитись в доброму стані. Кількість постів для навантаження й розвантаження має забезпечувати найшвидше проведення робіт.

Встановлення автомобілів на пости навантаження та розвантаження залежно від планування території може бути бічним, торцевим і східчастим.

Бічне (або прямоочне) встановлення автомобілів на постах (рис. 1.40, а) дає змогу навантажувати і розвантажувати з бічних бортів і

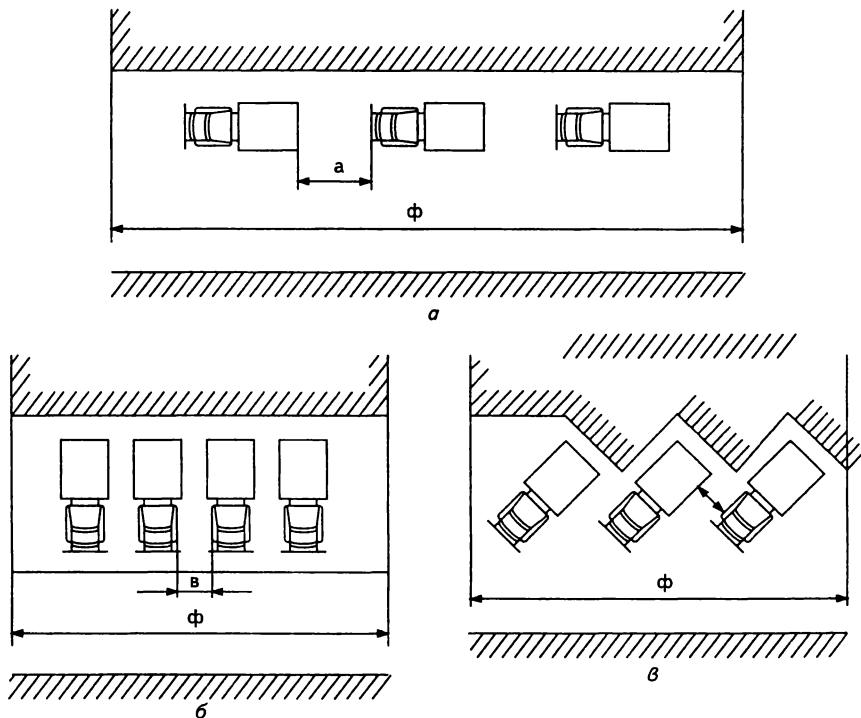


Рис. 1.40. Схеми встановлення автомобілів на постах навантаження і розвантаження:

а — бічне (прямоточне); *б* — торцеве (тупикове); *в* — східчасте (косокутне)

не вимагає маневрування рухомого складу. Проте таке встановлення автомобілів потребує збільшення фронту вантажно-розвантажувальних робіт “ Φ ”, що особливо зручно при застосуванні автопоїздів. Величина безпечного інтервалу “ a ” (не менше 1 м) має забезпечити для рухомого складу безпеку при навантаженні та розвантаженні, а також при заїзді і виїзді без додаткового маневрування.

Торцеве (тупикове) встановлення автомобілів (рис. 1.40, *б*) дає змогу навантажувати й розвантажувати їх з заднього борта, значно зменшує довжину фронту навантаження та розвантаження, але зумовлює необхідність додаткового маневрування автомобілів при встановленні їх на пости. Відстань між автомобілями “ v ” має бути безпечною при вантажно-розвантажувальних операціях.

Східчасте (косокутне) встановлення автомобілів (рис. 1.40, *в*) дає змогу навантажувати та розвантажувати їх одночасно з заднього й

бічного бортів, при цьому зручно використовувати вантажно-розвантажувальні машини й пристрої.

Відстань між автомобілями при торцевому та східчастому встановленні автомобілів приймають не менше 1,5 м.

1.6.4. Правила укладання та закріплення вантажу

При перевезенні вантажу водій має стежити за правильним укладанням і розміщенням вантажу, за міцним його кріпленням, забезпечувати повне використання вантажності автомобіля, не допускаючи його перевантаження.

Розміщують вантажі у платформі кузова автомобіля, дотримуючись таких правил: укладають вантажі рівномірно по всій площі кузова, не перевищуючи габаритних розмірів і номінальної вантажності рухомого складу; габаритна висота автомобіля з вантажем не має перевищувати 4,0 м, а габаритна ширина — 2,5 м; при перевищенні цих габаритів на перевезення вантажу треба мати спеціальний дозвіл; при перевезеннях різних вантажів найбільш важливі вантажі вкладають внизу або в передній частині платформи кузова; сипкі вантажі рівномірно розміщують у платформі кузова, не перевищуючи висоти його бортів, при перевезенні легковагових вантажів (цукровий буряк, картопля та ін.) борти платформи кузова нарощують; штучні вантажі у тарі укладають у платформі кузова щільно, без проміжків, щоб уникнути їх переміщення під час руху автомобіля і його зупинки; штучні вантажі, що перевищують висоту бортів платформи кузова, надійно зв'язують; бочки зі сухим вантажем встановлюють у платформі кузова вертикально, а з рідинами — горизонтально, пробками догори; вантажі в мішках (зерно, борошно, цукор, крупи тощо) при одноярусному укладанні ставлять зав'язками до середини платформи кузова; цеглу при ручному навантаженні укладають в першому ряді на ребро поперек платформи кузова, а в другому і наступних рядах — пластом вздовж платформи кузова; ящики з листовим склом ставлять на ребро вздовж платформи кузова на підстилку зі соломи; довговимірні вантажі на рухомому складі укладають рівномірно, важчу частину — на автомобіль, легшу — на причіп; розміщувати такі вантажі по діагоналі не можна.

Довговимірні вантажі позаду платформи кузова можуть звисати не більше ніж на 2 м. Пиломатеріали та колоди вантажити вище стояків заборонено; ягоди та фрукти перевозять у невеликих кошиках або ящиках; при навантаженні на рухомий склад вагових вантажів звертають особливу увагу на рівномірний розподіл навантаження на його ходову частину, на забезпечення стійкості та закріплення

цих вантажів у платформі кузова автомобіля, напівпричепи або причепа.

Сипкі вантажі найбільш доцільно перевозити на автомобілях-самоскидах, бо таке транспортування не потребує будь-яких додаткових засобів механізації при розвантаженні.

1.6.5. Методи скорочення часу вантажно-розвантажувальних робіт

При виконанні транспортного процесу багато часу займають вантажно-розвантажувальні роботи і це відповідно позначається на продуктивності рухомого складу.

Залежно від вантажності автомобіля, ступеня механізації вантажно-розвантажувальних робіт і роду вантажу норми простою автомобіля чи автопоїзда під навантаженням і розвантаженням наведені в табл. 1.12.

Водій повинен стежити за дотриманням затверджених норм часу на вантажно-розвантажувальні роботи, вживати всіх залежних від нього заходів для скорочення простоїв автомобіля під навантаженням і розвантаженням, а також під час чекання вантажу, а у випадку порушення цих норм терміново повідомляти черговому диспетчеру.

Таблиця 1.12

Норми часу (хв) простою автомобіля

Вантажність автомобіля або автопоїзда, т	Спосіб вантажно-розвантажувальних робіт			
	механізований		механізований (на одну операцію навантаження або розвантаження)	
	навантаження	розвантаження	сипкі вантажі, що легко відокремлюються від кузова автомобіля	інші вантажі (штучні пакети, контейнери, крім залізничних контейнерів)
До 1,5	20	15	5	7
Від 1,5 до 2,5	25	15	5	7
Від 2,5 до 4	25	20	6	8
Від 4 до 7	35	25	7	9
Понад 7	40	30	8	10

Примітка: Наведені норми можуть бути змінені, якщо перевезення здійснюють на далекі відстані (понад 100 км), при перевезенні залізничних контейнерів, а також при перевезенні дрібноштучних вантажів.

Для застосування високопродуктивного обладнання, машин і механізмів необхідна повна відповідність між методами перевезення вантажів та вантажно-розвантажувальними роботами. Найбільш поширеними роботами, що забезпечують швидкість операцій навантаження й розвантаження вантажів, є перевезення їх у контейнерах, на піддонах (рис. 1.41, *a*).

Усі ці методи ґрунтуються на тому, що вантажі попередньо укладають у контейнер або пакет і в такому вигляді вантажать, перевозять і розвантажують.

Контейнерами називають дерев'яні та металеві ящики, які застосовують для багаторазового перевезення вантажів, обладнані пристосуваннями для механізованого навантаження та розвантаження. Контейнери можуть бути універсальними, пристосованими для перевезення різних вантажів, призначеними для одного виду вантажу.

Контейнери, призначені для змішаних перевезень вантажів на різних видах транспорту, стандартизовані і випускаються у великій кількості вантажності 1,25; 2,5; 5,0; 10 тонн.

У випадку застосування контейнерів скорочується час простою автомобілів під навантаженням та розвантаженням, зменшується трудомісткість вантажно-розвантажувальних робіт, підвищується збереження вантажів при перевезеннях і знижуються витрати матеріалів та засобів на затарення вантажів.

Час простою автомобілів при роботі з контейнером скорочується внаслідок їх механізованого завантаження та розвантаження. Автомобіль простоє тільки при навантаженні та розвантаженні контейнера, тоді як час завантаження і розвантаження самого контейнера не впливає на час простою автомобіля.

Збереженість вантажів поліпшується, бо вантаж перебуває у міцній тарі, що забезпечує всі необхідні умови для збереження його як при навантаженні, так і при транспортуванні. При контейнерних перевезеннях немає потреби перевантажувати, перелічувати або обмірювати вантаж під час його прийому.

Для малоцінних вантажів, які можна зберігати та перевозити у відкритому вигляді, застосовують контейнери з ґратчастим верхом.

Піддон — це майданчик із захватами для механізованого навантаження й розвантаження, на який укладається вантаж (пакет). Піддон, так як і контейнер, призначений для багаторазового перевезення вантажів (рис. 1.41, *б*). Для вантажів, які при навантаженні та перевезенні представляють собою компактний і стійкий пакет без бічної опори, застосовують плоскі піддони (рис. 1.42, *a* і *б*).

Окрім плоских піддонів існують стоякові та скринькові піддони (рис. 1.42, *в* і *г*). Водночас з удосконаленням такого способу перевезень шукають способи пакетного перевезення вантажів без піддонів.

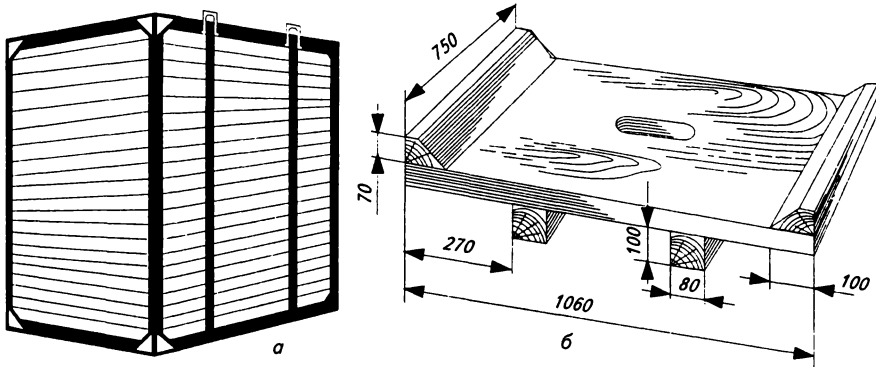


Рис. 1.41. Контейнер (а) і стандартний піддон (б)

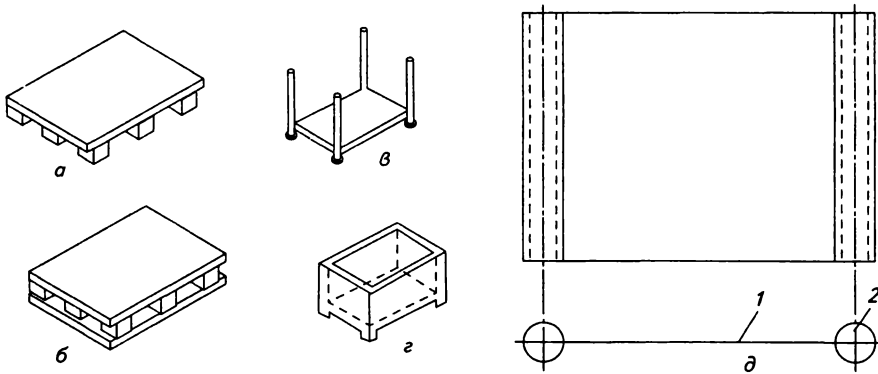


Рис. 1.42. Зразки різних типів піддонів:

a — плоских однастильних; *б* — плоских двонастильних; *в* — стоякових;
г — скринькових; *д* — паперових;
 1 — картонний лист; 2 — картонна трубка

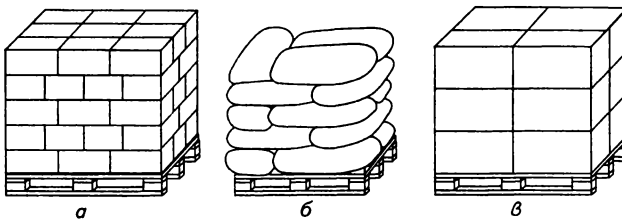


Рис. 1.43. Укладання вантажів на піддоні:
a — скриньок або коробок; *б* — мішків; *в* — блоків

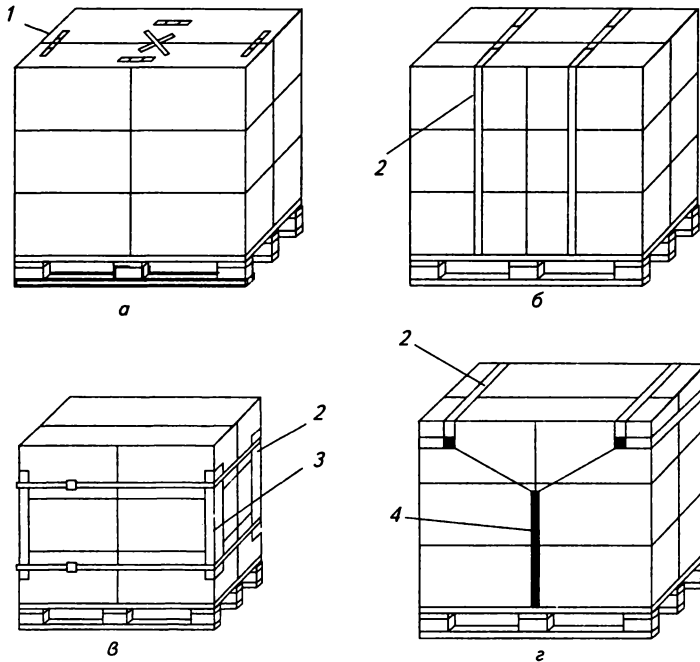


Рис. 1.44. Способи кріплення вантажу на піддоні:

- a* — металевими смужками 1; *б* — металевою стрічкою або дротом 2;
в — металевою стрічкою 2 або дротом з накладними кутниками 3;
г — знімним пристосуванням 4 у поєднанні з металевою стрічкою 2

Для вантажів у м'якій тарі можна дерев'яні піддони замінити паперовими (картонними). При цьому вантаж укладають у пакети на паперові прокладки, що мають по боках картонні трубки для введення в них вилок навантажувача. Такі паперові піддони дають змогу вантажити пакети масою до 1 т і витримують 20–30 навантажень (рис. 1.42, *д*). Способи укладання вантажів на піддоні зображені на рис. 1.43, а кріплення вантажу на піддоні — на рис. 1.44.

1.6.6. Схеми організації вантажно-розвантажувальних робіт

Рациональна організація вантажно-розвантажувальних робіт вимагає складання технологічних і організаційних схем, що передбачають виконання цих робіт з найбільшою ефективністю. При складанні таких схем враховують рід вантажів, розміри території пунк-

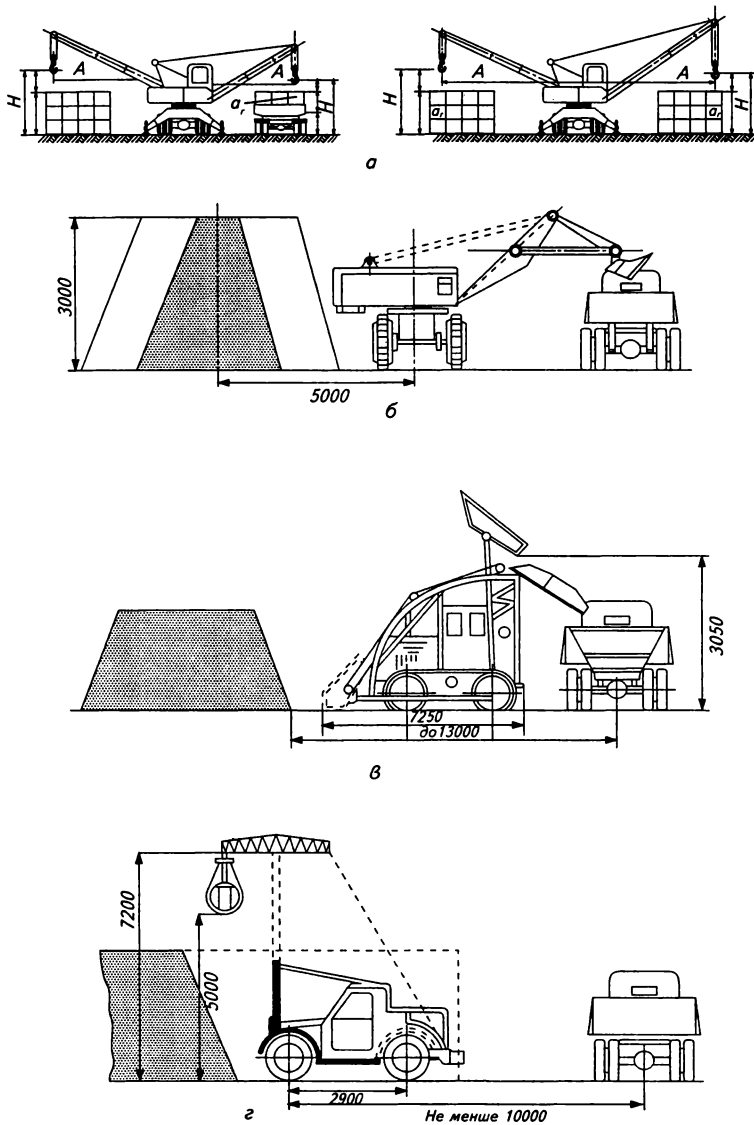


Рис. 1.45. Схеми навантаження та перевантаження штучних і сипких вантажів механізмами:

- a* — штучних вантажів зі штабеля автокраном; *б* — сипких вантажів зі штабеля екскаватором; *в* — сипких вантажів автонавантажувачем з грейферним ковшем; *г* — сипких вантажів тракторною лопатою

тів навантаження (розвантаження), кількість необхідних механізмів і їх продуктивність, наявність на території пункту залізничних шляхів, марки автомобілів, що беруть участь у вантажно-розвантажувальних операціях, а також зони зберігання вантажу та руху механізмів, шляхи подачі транспорту тощо.

На рис. 1.45 зображені схеми навантаження й перевантаження штучних і сипких вантажів за допомогою вантажно-розвантажувальних механізмів.

1.7. Організація перевезення пасажирів

1.7.1. Таксомоторні перевезення пасажирів

Таксомоторні перевезення виконують для перевезення пасажирів по замовленому ними маршруту або за певними маршрутами та розкладом.

Таксомоторні перевезення поділяють на такі види: за індивідуальними маршрутами, призначеними пасажирями; за певними маршрутами (маршрутні таксомоторні перевезення).

Окрім пасажирських таксомоторних перевезень, існують вантажні перевезення, при яких вантажі перевозять на вантажних автомобілях-таксі за маршрутом, визначеним замовником.

Обладнання автомобілів-таксі. Легкові та вантажні автомобілі-таксі відрізняються від серійних автомобілів наявністю таксометра, зовнішніх розпізнавальних знаків (“шашка” і буква “Т” на кузові або кабіні), світлового сигналу “Вільний” (зеленого ліхтаря). На легкових і вантажних автомобілях-таксі встановлюють таксометри — прилади для визначення та обліку оплати за проїзд, які мають одну козову загальну будову. На маршрутних автомобілях-таксі за переднім вітровим склом зверху встановлюють покажчик з позначенням маршруту, у середині автомобіля — касу-скарбничку. Якщо її немає, білети продає водій таксі.

Обов’язки водія. Водій автомобіля-таксі індивідуального користування зобов’язаний виконувати розпорядження диспетчерської служби, суворо дотримуватись правил перевезення пасажирів і багажу, а також стежити за виконанням цих правил пасажирями. Водій може відмовити у перевезенні пасажирів лише тоді, коли в салоні немає вільних місць, або тоді, коли водій повертається після закінчення зміни в гараж. Водій має забезпечити виконання плану з платного пробігу та виторгу.

Водій маршрутного автомобіля-таксі зобов’язаний дотримуватись графіка руху автомобіля, зупиняти автомобіль за вимогою пасажирів.

рів на всіх зупинках маршруту. На міжміських маршрутах водій пред'являє черговим диспетчерам автостанцій дорожній лист, де вони відзначають час прибуття та відправлення таксі, а після пробігу ставить автомобіль для технічного обслуговування на пасажирському автопідприємстві, яке обслуговує транзитні автомобілі.

Організація таксомоторних перевезень. Час початку та закінчення роботи автомобілів-таксі на лінії визначається графіком їх випуску та повернення, який складають згідно з попитом на автомобілі-таксі. Графік передбачає час виїзду автомобілів-таксі на лінію, місце найближчої зупинки (стоянки), час повернення на автопідприємство.

Днями “пік” для легкових автомобілів-таксі є суботні, передсвяткові та святкові дні, а годинами “пік” — час з 15 до 20 год, а в неробочі дні — з 12 до 20 год. Графік випуску автомобілів-таксі на лінію складають з урахуванням максимального перебування автомобілів на лінії в години найбільшого попиту.

Стоянки автомобілів-таксі розміщують біля вокзалів, аеродромів, великих магазинів, театрів тощо. Їх позначають дорожніми знаками та покажчиками, обладнують засобами зв'язку з диспетчерськими пунктами.

Автомобіль-таксі надається на стоянках, поза стоянками при піднятій руці і на замовлення (телефоном). Право позачергово займати автомобіль-таксі мають особи, що потерпіли від нещасних випадків і катастроф, пасажирів з дітьми дошкільного віку, вагітні жінки та інваліди з явними ознаками інвалідності.

Прийнявши замовлення по телефону, диспетчер заповнює бланк замовлення і передає його водієві для виконання: особисто (на лінійному диспетчерському пункті або при виїзді з гаража); по телефону (за наявності телефонізованих стоянок); по радіо (за наявності радіофікованих автомобілів-таксі). Автомобіль-таксі подають до замовника з найближчих стоянок або районів міста.

Плату за користування автомобілем-таксі пасажирів здійснюють відповідно до показань таксометра. При одночасній поїздки двох і більше сторонніх між собою пасажирів на одну й ту ж відстань плати, зазначену на таксометрі, розподіляють порівну між ними. При поїздки пасажирів у різні пункти плати з кожного пасажирів беруть пропорційно до відстані, яку він фактично проїхав.

Водій має вмикати таксометр тоді, коли пасажир займе місце в автомобілі-таксі або від пункту подачі таксі на замовлення. Рух з вимкнутим таксометром забороняється. Час простою в дорозі через несправності таксометра не оплачується. У цьому випадку водій має перемкнути таксометр в положення “каса” і отримати з пасажирів суму за лічильником. Чекати пасажирів (за їх вимогою) водієві автомобіля-таксі можна не більше 30 хв.

Підвищення ефективності та якості перевезення пасажирів автомобілями-таксі. На таксомоторних підприємствах сьогодні поширений бригадний метод роботи, який дає змогу популяризувати передові методи роботи кращих водіїв, підвищувати професійну майстерність молоді, дисципліну та якість обслуговування пасажирів. У бригаді може розгортатись змагання за перевиконання планових показників, за високу культуру обслуговування пасажирів.

Щоб поліпшити ефективність роботи автомобілів-таксі, постійно вивчають попит на них, практикують їх скерування до місць підвищеного попиту і у периферійні райони. Поряд з удосконаленням роботи центральної диспетчерської станції створюють пересувні та стаціонарні диспетчерські пункти на вокзалах і в аеропортах.

Водіїв інформують про час прибуття і відправлення поїздів, літаків, теплоходів і міжміських автобусів, поліпшують їх зв'язок з диспетчерами, посилюють контроль за роботою автомобілів-таксі на лінії.

Прогресивною формою обслуговування є перевезення пасажирів маршрутними автомобілями-таксі за замовленнями. Пасажир, подавши попереднє або термінове замовлення на поїздку, чекає прибуття автомобіля у зазначеному ним місці, що знаходиться в зоні руху маршрутних автомобілів-таксі, і доставляється до потрібного йому пункту. Для виконання термінових замовлень маршрутні автомобілі-таксі мають бути радіофіковані.

1.7.2. Автобусні перевезення пасажирів

Види автобусних перевезень. За адміністративно-територіальною ознакою автобусні перевезення поділяють на міські, приміські, місцевого сполучення (сільські), міжміські (внутрибласні, міжобласні) та міжнародні.

За характером організації автобусні перевезення поділяють на маршрутні та немаршрутні (спеціальні), за спеціалізацією — туристські, екскурсійні, службові, спеціальні та разові. Міські перевезення здійснюють автобуси на постійно діючих маршрутах у межах міста за розкладом. Вони характеризуються порівняно короткими відстанями між зупинками та невеликим інтервалом руху. Міські автобуси забезпечують перевезення населення на роботу, навчання та повернення з організацій, а також поїздки до місць відпочинку, тому міські перевезення пасажирів за інтенсивністю змінюються як за годинами доби, так і за днями тижня і сезонами року.

На зупинках автобусних маршрутів встановлюють відповідні дорожні знаки і певного зразка покажчики, де зазначають назву зупинки та схему маршруту, інтервал руху автобусів. Кінцеві пункти маршруту мають мати майданчики для розвороту та стоянки автобу-

сів. Проміжні зупинки розміщують на відстані 300...500 м одна від другої і облаштовують навісами для пасажирів. Рух автобусів у містах має бути організований з інтервалом до 10 хв.

Приміські перевезення організують за маршрутами, що проходять по території міста і за його межами на відстані до 50 км. Характерною особливістю приміських перевезень є нерівномірність пасажирських потоків залежно від пори року, днів тижня та годин доби. В літні місяці в суботу та неділю — масовий виїзд населення вранці в приміські зони та повернення ввечері.

Відстань між зупинками приміських автобусних маршрутів перебуває в межах 500...700 м у забудованій частині і понад 1 км у незабудованій приміській зоні. Пункти зупинок обладнують критими павільйонами, встановлюють таблички з розкладом прибуття та відправлення автобусів (якщо інтервал руху більше 20 хв); кінцеві пункти повинні мати кімнати відпочинку для водіїв.

Місцеві перевезення пасажирів автобусами здійснюють на внутрішньорайонних (обласних) маршрутах як по впорядкованих, так і по ґрунтових дорогах і бездоріжжю. Місцеві маршрути сполучають обласні центри з районними, а також районні центри між собою і з великими населеними пунктами. Відстань між проміжними зупинками визначається розташуванням на маршруті населених пунктів, а частота руху — кількістю пасажирів.

Міжміські перевезення пасажирів автобусами здійснюють на маршрутах між містами області, а також між містами різних областей. Міжміські маршрути виходять за межі приміської зони і проходять по дорогах обласного та загальнодержавного значення на відстані 50...1000 км і більше. Маршрут між окремими містами різних областей називається міжобласним. Міжміські перевезення здійснюють за затвердженими розкладами, на більш комфортабельних і швидкісних автобусах, обладнаних зручними кріслами, місцями зберігання вантажу (багажу).

На міжміських маршрутах на кінцевих станціях розміщені автовокзали, пасажирські автостанції з приміщеннями для відпочинку водіїв, майданчики для стоянки автобусів.

Експурсійно-туристські перевезення здійснюють за визначеними маршрутами або вибраними туристами разовими маршрутами автобусами загального користування або відомчими автобусами.

Службові перевезення передбачають перевезення робітників і службовців на роботу і з роботи на підприємства та будови, що розміщені поза маршрутами загального користування. Ці перевезення можуть здійснювати відомчі автобуси загального користування за замовленнями.

Спеціальні автобусні перевезення передбачають перевезення дітей

у табори та будинки відпочинку, колективні поїздки для відвідування театрів, виїзди на масові заходи тощо. Здійснюють їх автобуси загального користування та відомчі автобуси.

Разові перевезення робітників, службовців, учнів і дітей здійснюють за замовленнями підприємств, установ і організацій автобусами загального користування й відомчими автобусами.

Міжнародні автобусні перевезення пасажирів виконують за маршрутами, що проходять по території двох і більше держав. Ці перевезення поділяють на регулярні, нерегулярні та маятникові. Якщо перевезення здійснюють за опублікованими угодами, дотримуючись певних маршрутів і умов перевезення, то їх називають *регулярними*. *Нерегулярні* перевезення, не визначені вище зазначеними умовами, залежать від узгодження договірних сторін. *Маятникові перевезення* груп пасажирів здійснюють в певні терміни з території однієї держави в іншу з подальшим їх перевезенням назад автобусами одного й того ж підприємства.

Обов'язки водія автобуса. Водій автобуса є головною фігурою при автобусних перевезеннях: від його кваліфікації, професіоналізму, дисципліни та інших якостей у більшості залежить культура обслуговування пасажирів, безпека дорожнього руху, продуктивність використання рухомого складу та його технічний стан.

Загальними обов'язками кожного водія автобуса є: чітке виконання графіка та розкладу руху автобуса, забезпечення безпеки дорожнього руху, безумовне виконання правил дорожнього руху, виконання фінансового плану, ввічливе поведіння з пасажирями.

Для виконання зазначених обов'язків водії мають дотримуватись певних правил.

При підготовці і виїзді автобуса на лінію:

- перевіряти технічний стан автобуса, звертаючи особливу увагу на механізми, системи; прилади та вузли, несправності яких загрожують безпеці дорожнього руху;
- перевіряти комплектність автобуса, чистоту салону кузова, роботу допоміжного обладнання (механізмів відкривання дверей тощо);
- при роботі автобуса без кондуктора перевіряти стан кас-наповнювачів, компостерів і звукопідсилювачів;
- отримувати маршрутний і квитково-облікові листи, а також контрольні квитки.

При роботі на лінії:

- точно дотримуватись правил дорожнього руху, а також розкладу руху автобуса, не допускаючи переповнення автобуса пасажирями;
- перед початком руху з зупинки переконатись, що двері зачищені, під час руху уникати різкого рушання з місця та різкого гальмування;

- під час руху автобуса не вступати в розмови з пасажирями чи іншими учасниками дорожнього руху, не їсти, не пити, не палити, не перевозити вантаж і пасажирів у кабіні;

- при вимушеній зупинці автобуса на лінії водій зобов'язаний вжити заходів для доставки пасажирів за місцем їх призначення (пересадити на наступний автобус того ж маршруту, викликати резервний автобус);

- працюючи без кондуктора, стежити за посадкою і висадкою пасажирів і оголошувати зупинки; спостерігати за своєчасною оплатою проїзду пасажирями через каси-наповнювачі і вести облік квитків по квитково-обліковому листу;

- забороняти посадку в автобус особам у стані сп'яніння, одягнутим в брудний одяг, не дозволити перевозити легкозаймисті, отруйні та вибухові речовини тощо.

При поверненні з лінії:

- здати маршрутний лист;
- здати у встановленому порядку квитково-обліковий лист, ви-торг і контрольні квитки;

- повідомити чергового механіка (контролера ВТК) про виявлені несправності автобуса;

- заправити автобус експлуатаційними матеріалами та передати його у зону технічного обслуговування, на поточний ремонт або на стоянку.

Види та обладнання маршрутів. Від правильного вибору маршрутів руху автобусів між містами, в місті та приміській зоні залежить якість обслуговування населення автобусними перевезеннями та ефективність використання рухомого складу. Тому відкриття кожного маршруту передуює робота, яка передбачає вивчення розміщення основних пунктів масового зосередження пасажирів і основні напрямки пасажиропотоків.

Система автобусних маршрутів має максимально враховувати основні напрямки руху пасажирів і забезпечувати їх поїздки по можливості без пересадок. Автобусні маршрути повинні бути раціонально пов'язані як між собою, так і з іншими видами міжміського, міського та приміського пасажирського транспорту.

Автобусні маршрути поділяють за різними ознаками. За часом функціонування маршрути бувають:

- постійні (діють протягом всього року); тимчасові (діють протягом певного сезону або певних годин дня (години пік)).

За формою організації руху автобусів розрізняють маршрути звичайні (автобуси рухаються від початкової до кінцевої станції з обов'язковими зупинками на всіх проміжних пунктах; скорочені (частина автобусів рухається не по всьому маршруту, а тільки в межах діль-

ниці з найбільш напруженими пасажиропотоками, що є певною частиною звичайного маршруту зі значними пасажиропотоками); експресні (автобуси рухаються по всьому маршруту, але зупиняються тільки на деяких найважливіших зупинках або зовсім не мають проміжних зупинок); швидкісні (число проміжних зупинок суворо обмежене).

Впровадження скорочених, експресних і швидкісних маршрутів має на меті поліпшити обслуговування пасажирів автобусними перевезеннями в години пік.

Автобусні маршрути поділяють на радіальні, діаметральні, тангенціальні, кільцеві та комбіновані (рис. 1.46) залежно від їх розташування.

На кожний автобусний маршрут складають паспорт, який містить повну характеристику траси — план і профіль дороги, перехрещення, дорожнє покриття, місця підвищеної небезпеки, наявність лінійних і дорожніх споруд, відстань між зупинками та ін. У паспорті автобусного маршруту протягом всього періоду його функціонування фіксують показники роботи автобусів.

На одному або двох кінцевих пунктах міських автобусних маршрутів споруджують станції зі службовими приміщеннями для чергового диспетчера або начальника станції і кімнатою для відпочинку

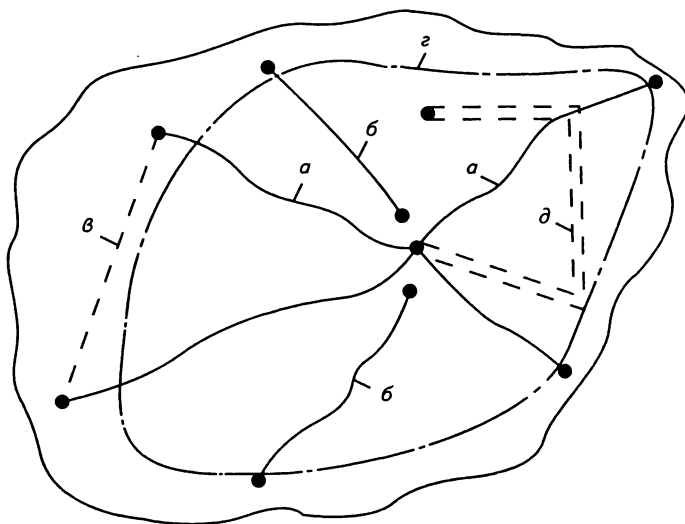


Рис. 1.46. Види міських автобусних маршрутів:

a — діаметральний; *b* — радіальний; *v* — тангенціальний; *z* — кільцевий;
d — комбінований

водіїв. Якщо станція є тільки на одному кінцевому пункті маршруту, то на другому встановлюють контрольний штамп-годинник, який зазначає час прибуття автобусів. На всіх інших зупинках розміщують відповідні дорожні знаки та покажчики, де вказують номери маршрутів автобусів, що рухаються через даний пункт, час початку та закінчення руху, а також інтервал руху. На зупинках приміських, а інколи й міських маршрутів передбачають павільйони для пасажирів. На кінцевих і проміжних пунктах міжміських автобусних маршрутів будують павільйони для пасажирів і вивішують розклад руху автобусів.

Нормування швидкостей руху автобусів. Нормування швидкостей руху автобусів на маршрутах є однією з найважливіших задач пасажирського автотранспорту. На окремих ділянках маршруту воно полягає у визначенні швидкості руху з урахуванням моделі автобуса, стану дорожнього покриття, найменшого часу доставки пасажирів, найбільшої ефективності використання рухомого складу та забезпечення безпеки дорожнього руху.

Нормування швидкості руху проводять двічі на рік, у весняно-літній та осінньо-зимовий періоди. Дані нормування швидкостей руху є підставою для складання розкладу руху автобусів.

Розклад руху автобусів — це основний документ, який визначає роботу автобуса на маршруті і має забезпечувати найкращі умови та зручний проїзд пасажирів з урахуванням мінімальних витрат часу на поїздку; регулярність руху автобусів по всьому маршруту; найбільш раціональне використання автобусів; узгодження часу проходження автобусів через зупинки з режимом початку та закінчення роботи на підприємствах і в установах; координацію руху автобусів з іншими видами пасажирського транспорту; безпеку дорожнього руху; нормальний режим праці водіїв і кондукторів.

Отже, розклад руху автобусів, як основний документ відділу експлуатації пасажирського автопідприємства, визначає режим руху автобусів, організацію праці водіїв, а також режим роботи служби експлуатації і технічної служби, експлуатаційні показники автопідприємства.

Розрізняють такі розклади руху, як зведений, станційний, контрольний, робочий, інформаційний.

Зведений маршрутний — це основний розклад руху автобусів на маршруті. У ньому зазначають: протяжність маршруту, номери виходу чергових автобусів, час виходу з парку та повернення автобусів у парк, пункти початку та закінчення руху, протяжність нульових пробігів, час проходження контрольних пунктів, час і тривалість обіду та зміни бригад, початок і закінчення стоянок автобусів, тривалість роботи та число рейсів кожного автобуса.

На основі зведеного маршрутного розкладу складають решту наступних розкладів: станційний — для кінцевих станцій автобусних маршрутів; контрольний — для проміжних контрольних пунктів (за ним контролери-ревізори стежать за регулярністю руху автобусів); робочий (автобусний) — для всіх автобусів, що працюють на маршруті. Його видають кожному водієві при виїзді з парку і він служить для нього керівництвом під час роботи на маршруті. Робочий розклад передбачає всю роботу автобуса за зміну, в ньому зазначають час прибуття і відправлення з кінцевих пунктів і час проходження проміжних зупинок; інформаційний розклад (для пасажирів) вивішують на кінцевих станціях міських, приміських і міжміських маршрутів.

Режим роботи водіїв і організація праці автобусних бригад. Робочий час водія автобуса згідно з трудовим законодавством не може перевищувати 41 год на тиждень, а тривалість щоденної роботи — 7 год при шестиденному робочому тижні і 8 год — при п'ятиденному робочому тижні та відповідно 7 год і 6 год у передсвятковій та передвихідні дні.

Специфіка організації автотранспортного процесу пасажирських автобусних підприємств не завжди дає змогу встановити “твердий” щоденний робочий день нормальної тривалості. Тому в пасажирських автобусних підприємствах застосовують сумарний щомісячний облік робочого часу, при якому тривалість зміни може бути більше нормальної, перепрацювання в ці дні компенсується звільненням від роботи або недопрацюванням зміни в наступні дні.

Таким чином, у випадку встановлення сумарного місячного обліку робочого часу водія тривалість робочого часу за обліковий період за графіком не має перевищувати нормальної кількості робочих годин, визначених законодавством. При сумарному обліку робочого часу тривалість робочої зміни водіям може становити не більше 10 год, а з дозволу Міністерства транспорту за узгодженням з профспілками — не більше 12 год. Якщо тривалість робочої зміни 8...12 годин на добу, то робочий день встановлюється через день або два робочих дні з одним вихідним. При цьому кількість щотижневих днів відпочинку протягом кожного місяця має бути не менше кількості недільних днів цього місяця при дотриманні кількості робочих годин даного місяця.

Для водіїв міських автобусів і за згодою адміністрації, а також за узгодженням з профспілками можна робочий день поділяти на дві зміни. При цьому тривалість перерви між ними має бути не менше двох годин без урахування часу на обідню перерву.

У робочий час водія входить: встановлений нормативами підготовчо-заклучний час для перевірки технічного стану та комплексно-

сті автобуса перед виїздом на лінію та після повернення з лінії або при перезміні водіїв на лінії (0,2...0,3 год);

час проведення передрейсового медичного огляду водіїв тривалістю до п'яти хвилин; час руху автобуса на лінії; час зупинки в місцях посадки та висадки пасажирів; час простоїв не з вини водія; час зупинок, передбачений розкладом (графіком) для короткочасного відпочинку в дорозі і на кінцевих зупинках, а також для огляду рухомого складу та його обслуговування.

Початком робочої зміни водія автобуса згідно з графіком роботи є час його приходу на автопідприємство (в місце зміни на маршруті), закінченням — час здачі автобуса на автопідприємство. У випадку, коли поїздка не відбулася, закінченням робочого дня вважають момент звільнення від роботи водія адміністрацією автопідприємства.

Графіки роботи водіїв складає адміністрація автопідприємства, вони передбачають дотримання місячного балансу робочих годин і надання належного відпочинку під час робочої зміни — час для харчування і короткого відпочинку, щоденний відпочинок, щотижневий день відпочинку, відпочинок у святкові дні, скорочений робочий день у передвихідні та передсвяткові дні. Заміна вихідного дня грошовою компенсацією не допускається.

Перерва для відпочинку та харчування тривалістю 1 год надається здебільшого в середині зміни, але не пізніше, ніж через 4 год після початку роботи. При робочій зміні понад 8 год можуть надаватись дві перерви загальною тривалістю не більше 2 год.

Нормальна робота автобусів на лінії забезпечується створенням постійного резерву, який переважно складається з водіїв, чиї автобуси перебувають на технічному обслуговуванні чи в ремонті.

Нерівномірність пасажиропотоків на міських і приміських маршрутах у різні години доби зумовлює необхідність мати на маршруті різну кількість автобусів. Це досягається застосуванням різних форм праці автобусних бригад.

Організація праці бригад. На автобусному транспорті застосовують декілька форм організації праці водіїв і кондукторів.

Одиночна форма організації праці властива для маршрутів з невеликим пасажиропотоком. При такій формі за автобусом закріплюють одного водія.

Полуторна форма організації праці передбачає закріплення за двома автобусами трьох бригад, при цьому третя бригада (водій і кондуктор) є підзмінною і по черзі працює на двох автобусах. При такій організації кожна бригада після двох днів роботи має вихідний.

Тривалість робочої зміни кожної бригади становить 8,5 год, час перебування автобуса в наряді — 9,1...9,6 год, що охоплює ранкові

та вечірні години пік. Тому таку форму здебільшого поєднують з іншими.

Здвоєна форма організації передбачає закріплення за кожним автобусом двох водіїв і двох кондукторів.

Для підміни бригад у дні відпочинку на кожні три автобуси виділяють одного водія та одного кондуктора.

Тривалість робочої зміни при такій формі праці — 7 год, в передсвяткові та передвихідні дні — 6 год. Тривалість перебування автобуса на лінії — 15...16 год.

Інкони використовують форму організації праці, що передбачає закріплення за двома автобусами п'яти бригад, одна з яких є підзмінною. При такій формі два водії (кондуктори) працюють тільки на першому автобусі, два других — тільки на другому автобусі, а один водій (з кондуктором) чергують роботу на обох автобусах. Після чотирьох відпрацьованих днів кожний водій і кондуктор мають вихідний.

Тривалість робочої зміни при такій формі організації праці — 7,1 год, а тривалість перебування автобуса на лінії — 13,8 год.

Строєна форма організації праці передбачає закріплення за кожним автобусом трьох бригад водіїв і кондукторів. Щоденно автобус працює у дві зміни. Водію та кондуктору через кожних два дні надається вихідний, ранкові та вечірні зміни між бригадами чергуються що три дні.

Тривалість перебування автобусів на лінії при такій формі організації праці становить 17,6 год на добу. Цю форму застосовують на маршрутах, які вимагають раннього початку та пізнього закінчення руху (вокзали, порти тощо)

Організація роботи без кондукторів. У містах, де встановлена єдина (середня) вартість проїзду, застосовується безкондукторне обслуговування пасажирів. Така організація сприяє вивільненню великої кількості кондукторів, підвищенню економічних показників роботи автобусів. При безкондукторному обслуговуванні пасажирів автобуси обладнують касами для збирання проїзної оплати і мікрофоном. На водіїв автобусів без кондукторів покладаються додаткові обов'язки.

Перед виїздом на лінію водій зобов'язаний перевірити справність і цілісність пломб на касах-накопичувачах, справність мікрофона та компостерів, отримати квитково-обліковий лист (додаток) і контрольні квитки.

Під час роботи на маршруті водій оголошує назву зупинок, нагадує пасажирам про оплату проїзду, записує у квитково-обліковий лист на кінцевих зупинках номери верхніх контрольних квитків. Після повернення з лінії він оформляє квитково-обліковий лист і

здає у встановленому порядку виторг. У ряді міст безкондукторне обслуговування пасажирів організовується шляхом продажу абонентних квитків. У цьому випадку в автобусах здійснюють тільки погашення квитків через компостери.

Організація руху автобусів на маршрутах. В усіх видах перевезення пасажирів організація руху автобусів на маршрутах виконується здебільшого системою, яка передбачає обслуговування автобуса протягом зміни одним водієм (одиначна їзда).

На міжміських автобусних перевезеннях застосовують два основних методи руху на маршрутах — наскрізний і дільничний.

При наскрізному методі автобус проходить весь маршрут у прямому та зворотному напрямках.

При дільничному методі весь маршрут ділиться на декілька дільниць (плеч) і кожен дільницю обслуговують окремі автобуси.

Для кожного методу можливе застосування таких видів організації руху: одиначна, турна, змінна, змінно-турна, змінно-групова, змінно-турно-групова їзда.

Одиначна їзда найбільш ефективно застосовується на маршрутах, де оборот автобуса здійснюється протягом робочого дня водія при восьмигодинному режимі без тривалого відпочинку в кінцевому пункті на маршрутах протяжністю до 120...140 км, а при роботі з тривалим відпочинком до 240...320 км. Але при цьому за рахунок простою автобуса знижуються деякі експлуатаційні показники його використання, погіршуються умови відпочинку водія.

При турній їзді на всьому шляху по маршруту автобус обслуговують два водії, чергуючись. Без тривалого відпочинку цей вид організації руху може бути використаний на маршрутах протяжністю до 400 км, а з тривалим відпочинком у стаціонарних умовах (тривалістю не менше 8 год) — до 750...800 км. Така організація руху економічно неефективна, бо нераціонально використовуються кадри водіїв, не забезпечуються достатні умови для нормального їх відпочинку й відповідно для безпеки дорожнього руху.

Змінна їзда є більш прогресивною системою організації руху. Протягом обороту автобус обслуговується бригадою водіїв, які змінюються на межі окремих дільниць як в пунктах розміщення автопідприємства, так і в інших пунктах маршруту, що є постійним місцем проживання водіїв. Цю систему можна ефективно застосувати на маршрутах різної протяжності, починаючи з 200 км. Перевага її в тому, що можна уникнути тривалого перебування водіїв поза домом і встановити нормальний семи-, восьмигодинний режим робочої зміни. Робота кожного водія тільки на одній дільниці маршруту дає змогу детально вивчити умови руху та дорожню

обстановку, уникнути тривалих стоянок автобусів на кінцевих пунктах маршруту.

При змінно-турній їзді автобус обслуговується двома й більше бригадами як в пункті розміщення автопідприємства, так і в інших пунктах маршруту, що є постійним місцем проживання водіїв. Таку систему застосовують на маршрутах протяжністю понад 500 км. Недоліком її є відсутність умов для нормальної праці та відпочинку водіїв.

Змінно-групова їзда — це вид системи організації руху, при якому бригада водіїв формується з двох і більше автобусних підприємств вздовж шляху проходження маршруту. За бригадою закріплюють кілька автобусів і кожний водій обслуговує різні автобуси, але постійно на певній ділянці маршруту. Водій веде автобус до пункту зміни на ділянці маршруту, де передає його водію зустрічного автобуса, сам пересідає на його автобус і повертається в початковий пункт.

Маршрути протяжністю від 200 до 1000 км і більше поділяють на кілька діляниць. Плече маршруту визначають з розрахунку повного використання робочого часу водія за оборот на ньому. Перевага цієї системи — забезпечення нормального режиму праці та відпочинку водіїв, скорочення до мінімуму простоїв рухомого складу на кінцевих пунктах маршруту. Успішно застосовують таку систему організації руху на маршрутах з певною кількістю рейсів, що здійснюються через рівні проміжки часу.

При змінно-турно-груповій їзді за бригадою водіїв закріплюють кілька автобусів. Кожна зміна, що складається з двох водіїв, обслуговує різні автобуси, але на своїй ділянці маршруту. Цю систему доцільно застосовувати на маршрутах протяжністю 700 км і більше.

Особливості організації праці водіїв автобусів. Однією з найважливіших задач пасажирського автопідприємства є правильна організація праці водіїв автобусів.

У практиці роботи автопідприємств застосовують ряд форм і методів організації праці водіїв. Особливо важливою є наукова організація праці (НОП). Впровадження на основі НОП прогресивних методів організації автотранспортного процесу одночасно вдосконалює і форми організації праці водіїв.

Наукова організація праці, ґрунтуючись на досягненнях науки та передового досвіду, дає змогу найкращим чином поєднати техніку та людей в єдиному виробничому процесі, тобто створити умови раціонального режиму та праці водіїв, що сприяють збереженню їх здоров'я, підвищенню продуктивності праці, безпеки дорожнього руху, якості та культури обслуговування населення пасажирськими перевезеннями.

Мета НОП — це вибір та впровадження найбільш раціональних методів і прийомів праці, удосконалення їх форм.

Специфіка роботи водіїв автобусів доводить значення науково обґрунтованого режиму праці, відпочинку та харчування водія, тривалого визначення часу й тривалості обідньої та інших перерв.

Згідно з НОП водіям повинні бути створені сприятливі умови праці. Праця водія автобуса має чітко відповідати вимогам чинного трудового законодавства. Керівництво автопідприємств повинно передбачити комплекс заходів і забезпечити водіям нормальну працю при високій продуктивності й безпечності перевезень пасажирів.

Робоча зміна водія автобуса має тривати не більше 8 год на добу і тільки в окремих випадках може бути збільшена до 12 год. Раціональний режим роботи забезпечується при поєднанні кількох форм організації праці водіїв (водій-кондуктор) з різною тривалістю перебування автобусів на лінії. Залежно від режиму роботи автобуса на лінії його закріплюють за одним, двома або трьома водіями, надаючи вихідні дні у різні дні тижня, чергуючи зміни водіїв через тиждень. Зміна водіїв може відбуватись як на автопідприємстві, так і на кінцевих пунктах маршруту, що більш раціонально, бо скорочуються нульові пробіги.

Вся трудова діяльність водіїв автобусів підпорядкована розкладу (графіку) руху. Перед виїздом на лінію водій пред'являє диспетчеру посвідчення на право керування автобусом, талон до нього, талон технічного паспорта автобуса, отримує дорожній (маршрутний) лист до нього, розклад руху, схему маршруту, квитково-обліковий лист і квитки, книжки абонементних талонів. Водій зобов'язаний пройти передрейсовий медичний огляд, при відсутності відхилень у стані здоров'я в дорожньому (маршрутному) листі роблять запис про допуск його до роботи.

У розкладі (графіку) руху зазначають час виїзду, прибуття та відправлення з кінцевої станції чи пункту, час проходження проміжних контрольних пунктів, час обідньої перерви, початку та закінчення зміни, перерв та інші дані, що стосуються режиму роботи водія і автобуса з моменту виїзду до повернення на автопідприємство. Для кожного автобуса встановлений вихід за номером графіка. Номер виходу визначає черговість виїзду автобуса з автопідприємства.

У зоні стоянки водій перевіряє і приймає автобус, звертає особливу увагу на механізми, вузли, системи та прилади, несправність яких може загрожувати безпеці дорожнього руху, перевіряє справність кас-накопичувачів, наявність і цілісність пломб, справність і роботу мікрофона, компостерів, заправляє квиткові пристрої.

Водій подає автобус на контрольно-технічний пункт для перевірки контрольним механіком (контролером ВТК), підписавши дорож-

ній маршрутний лист та, відзначивши виїзд штамп-годинником, виїжджає на лінію.

Працюючи на маршруті, водій стежить за посадкою та висадкою пасажирів, оголошує назви зупинок, нагадує пасажирам про оплату проїзду, на кінцевих зупинках записує номери верхніх контрольних квитків у квитково-обліковий лист. На приміських і міжміських маршрутах водій зобов'язаний проводити посадку пасажирів згідно з квитковою відомістю.

Графік руху автобуса сприяє дотриманню режиму роботи, дає змогу зберігати робочий темп керування робочим автобусом до кінця зміни. Слід пам'ятати, що безперервне водіння автобуса має тривати не більше 5 год, при цьому після перших 2 год безперервного руху передбачено 5 хв відпочинку, а після наступних 2 год — 10 хв. Такий режим праці науково обґрунтований. Перерву треба використовувати активно — вийти з кабіни автобуса, виконати комплекс гімнастичних вправ; якщо немає можливості покинути кабіну, то потрібно змінити звичну позу.

Відпочинок водію поза місцем його постійного проживання має надаватись у приміщенні з умовами, що забезпечують нормальний сон.

В автобусах, що працюють з кондуктором, водій може підтримувати зв'язок з ним за допомогою мікрофона або звукової сигналізації, застосовуючи умовно прийняті сигнали, наприклад: один короткий сигнал під час зупинки — можна зачиняти двері, починати рух; один короткий сигнал під час руху — необхідно зупинитись на зупинці автобуса за вимогою пасажира; два коротких сигнали під час руху — зупинка автобуса за вимогою кондуктора; чотири коротких сигнали під час руху — треба негайно зупинити автобус; один довгий сигнал під час руху — попередження про те, що автобус переповнений і на найближчій зупинці не можна відчиняти двері для посадки; два коротких сигнали під час зупинки автобуса — можна відчинити задні двері для посадки пасажирів.

При поверненні автобуса на автопідприємство водій зобов'язаний надати автобус черговому механіку (контролеру ВТК) контрольно-технічного пункту для перевірки технічного стану, зазначити в дорожньому листі (маршрутному листі) фактичний час повернення, оформити листок обліку на ТО чи поточний ремонт за наявності неполадок в автобусі, оформити дорожній та квитково-обліковий листи, здати залишок квитків, дорожній (маршрутний) і квитково-обліковий листи, бути присутнім при відкритті кас і вилученні касет з виторгом.

Кожний водій автобуса обов'язково ознайомлюється з виробничою посадовою інструкцією, в якій викладені його обов'язки та пра-

ва. У загальному положенні інструкції визначені основні обов'язки водія, документи, якими він повинен керуватись, виконуючи ці обов'язки, зазначено посади осіб, яким він підпорядковується під час роботи на лінії. У наступних розділах інструкції детально перелічено обов'язки водія автобуса перед виїздом, під час роботи на всіх видах маршрутів, подано правила перевезення пасажирів і багажу. Викладено порядок контролю на лінії та ін.

Важливе значення для організації роботи водія має застосування технічних засобів зв'язку. Впровадження найпростішого двостороннього зв'язку полегшує працю водія, він може не виходити з автобуса для відзначення часу прибуття або проїзду контрольних пунктів, що дає змогу оперативніше керувати рухом (водій безпосередньо на лінії від диспетчера отримує відповідні вказівки), сприяє об'єктивності контролю, спрощує облік роботи автобусів. Усе це підвищує регулярність руху — важливий показник якості транспортного обслуговування.

Шляхи підвищення ефективності використання автобусів. Основним завданням автобусного транспорту є систематичне підвищення культури обслуговування пасажирів при одночасному підвищенні ефективності використання рухомого складу.

Підвищити ефективність використання автобусів можна за рахунок: підвищення коефіцієнта використання пробігу автобусів шляхом скорочення порожніх і нульових пробігів, більш раціонального розміщення стоянок автобусів з урахуванням наближення їх до пунктів масової посадки-висадки пасажирів; підвищення коефіцієнта використання місткості автобусів шляхом удосконалення маршрутної схеми згідно зі структурою пасажиропотоків; збільшення експлуатаційної швидкості шляхом застосування експресних маршрутів і скорочення часу простою автомобілів на зупинках; збільшення кількості рейсів, а також скорочення часу рейсу; поліпшення організації праці автобусних бригад, спрямоване на підвищення продуктивності праці, безпеки дорожнього руху і на вдосконалення обслуговування пасажирів.

Якість транспортного обслуговування населення автобусними перевезеннями. Основна увага працівників пасажирського автотранспорту має бути спрямована на підвищення якості обслуговування пасажирів автобусним транспортом.

На перший план сьогодні поряд з кількісними показниками виходять якісні фактори оцінки діяльності пасажирського автобусного транспорту.

Пасажири вимагають більш ввічливого, культурного та уважного ставлення до них з боку обслуговуючого персоналу, повнішої інформації про місця, де пролягає маршрут; вказують на недопус-

тимість переповнення автобусів; порушення правил перевезень; забезпечення нормальних умов при посадці та висадці; поліпшення технічного та санітарного стану автобусів.

Справедливими є нарікання пасажирів на порушення транспортної та фінансової дисципліни водіями автобусів. Зрив кожного рейсу автобуса призводить до того, що десятки людей спізнюються на роботу, витрачають багато часу на переїзди.

Поїздки на роботу і з роботи, які відбуваються в години пік, зумовлюють втому населення від перебування у транспорті, що знижує продуктивність праці, спричинює нервові зриви, стреси, скорочує вільний час пасажирів.

Автобусний транспорт має задовольняти потреби населення у швидкому, комфортабельному та безпечному перевезенні до місць роботи та відпочинку. Якість транспортного обслуговування полягає в забезпеченні належним чином перелічених елементів перевізного процесу.

Удосконалення процесу перевезення здійснюється у загальнодержавному масштабі шляхом виявлення і реалізації внутрішніх резервів у системі автобусного транспорту. У масштабах країни вдосконалення спрямоване на визначення потреб і виробництво рухомого складу; будівництво та реконструкцію доріг і об'єктів їх облаштування (автовокзалів, автопавільйонів та ін.); удосконалення засобів зв'язку; будівництво спеціалізованих автопідприємств; наукові розробки.

Реалізація внутрішніх резервів системи — це впровадження нормативів якості, підвищення рівня технічної готовності та випуску рухомого складу на лінію, особливо в години пік, підвищення експлуатаційної швидкості; оснащення кінцевих і проміжних контрольних пунктів зв'язком, поліпшення регулярності руху, повсюдне впровадження форм організації транспортного процесу на основі досягнень науки й техніки, забезпечення надійності процесу перевезення, що залежить від кваліфікації водіїв, організації їх праці і виконання розкладу руху.

Ступінь наповнення рухомого складу за нормативами, передбаченими стандартами, визначає максимальне наповнення міських автобусів у години пік за кількістю пасажирів (не більше чотирьох чоловік) на 1 м^2 площі підлоги салону. Нормативи передбачають обмеження часу, що витрачається на поїздки в одному напрямку: в середніх і великих містах він має становити 30 хв, у дуже великих містах (понад 1 млн чол.) — 40 хв. Дотримання нормативів досягається доброю організацією перевезень, раціональною побудовою маршрутної мережі на основі обстеження пасажиропотоків, введенням графіка початку та закінчення роботи підприємств міста, організації-

єю спеціальних рейсів для доставки робітників і службовців на роботу і з роботи, раціональним розподілом автобусів різної місткості по маршрутах, організацією попереднього продажу проїзних квитків, ефективним контролем та задовільним забезпеченням маршрутів автобусами.

Дбаючи про культуру обслуговування пасажирів, автопідприємства оснащують фірмовими автобусами, в яких завжди є свіжі газети та журнали, холодна мінеральна вода, предмети догляду за одягом і взуттям, телевізор, магнітофон, кондиціонер. У поїзді екіпаж знайомить пасажирів з історичними та пам'ятними місцями на маршруті.

Незадовільна організація перевезень, особливо в години пік, спричинює втрату значної частини доходів, що пояснюється складністю збирання виторгу. Надмірне перевантаження рухомого складу зумовлює часті його поломки, збільшує тривалість простою в ремонті.

Якість транспортного обслуговування залежить від виконання водіями автобусів своїх прямих обов'язків — дотримання розкладу (графіка) руху, культурного обслуговування пасажирів, забезпечення безпеки пасажироперевезень. Рівень теоретичних і практичних знань, вмінь і навичок, якими має володіти водій автобуса, визначає його професійну придатність до роботи.

Кожний водій повинен знати призначення, будову, принцип дії, роботи і обслуговування агрегатів, механізмів і приладів автобуса; способи виявлення та усунення несправностей, що виникають під час експлуатації автобусів; правила технічної експлуатації, чинні на автомобільному транспорті правила та інструкції, особливості різних видів перевезень. Водій повинен вміти раціонально організувати працю на своєму робочому місці, при бригадній формі роботи знати організацію праці своєї бригади; норми витрат паливно-мастильних матеріалів; дотримуватись вимог, що ставляться до якості виконуваної роботи, санітарно-гігієнічних норм; вміти гасити пожежі при роботі на лінії, надавати першу допомогу потерпілим при нещасних випадках та дорожньо-транспортних пригодах.

Таким чином, вимоги одночасного забезпечення високої якості автобусних перевезень і високої ефективності праці залежать від цілого комплексу факторів.

Розглянемо дії водіїв автобусів, що впливають на якість перевезень та їх поліпшення. Дотримання нормального режиму праці та відпочинку кожним водієм — запорука надійної роботи протягом багатьох років.

Водії на пасажирському транспорті обов'язково повинні носити формений одяг. Форма дисциплінує, а це значно впливає на якість роботи. Водій у формі завжди почуває себе при виконанні службо-

вих обов'язків, він є об'єктом уваги і не може порушувати загальноприйняті норми поведінки.

Серйозну увагу треба звертати на спорядження автобуса, його зовнішній та внутрішній вигляд, санітарний стан, усунути виявлені недоліки. За нормативами обладнання автобуси всіх сполучень повинні мати лобовий і бічний покажчики (трафарети). На лобовому покажчику вказують номер маршруту та назви початкового й кінцевого пунктів. На автобусах, що виконують немаршрутні перевезення, встановлюють покажчики, які відповідають призначенню перевезень (наприклад, "На замовлення", "Шкільний", "Туристичний" тощо). На бічному трафареті позначають номер маршруту, кінцеві його пункти і головні зупинки. Над дверима згідно з призначенням вказують на табличках "Вхід" або "Вихід". У правому нижньому куті лобового вітрового скла за рухом автобуса ставлять інвентарний (гаражний) номер, а також закріплюють талон про проходження технічного огляду.

У салоні автобуса мають бути таблиці вартості проїзду, схема маршруту, основні правила перевезення пасажирів, таблицьки з призищами водія і кондуктора, в автобусах міжміських сполучень місця для сидіння повинні бути пронумеровані. Покажчики й таблицьки мають певні розміри й розміщуються в певних місцях автобуса.

Випуск автобусів на лінію визначає рівень організації всього виробничого процесу автопідприємства. Низький коефіцієнт випуску спричинює високий коефіцієнт наповнення, що, в свою чергу, знижує зручність проїзду пасажирів.

Основним документом, що регламентує режим руху автобусів, є розклад, дотримуючись якого, можна забезпечити найкращі умови перевезення пасажирів при мінімальних затратах часу на поїздку, нормальні умови праці водіїв при безумовному забезпеченні безпеки дорожнього руху. Водій не має права збільшувати чи зменшувати визначену кількість рейсів та змінювати режим руху.

Велике значення для поліпшення якості транспортного обслуговування має регулярність руху автобусів на маршрутах. Досвід роботи передових автопідприємств свідчить, що цього можна досягти, правильно організувавши працю водіїв, чітко контролюючи рух автобусів.

Важливим показником якості обслуговування є підвищення швидкості доставки пасажирів за місцем призначення, виділення в години пік спеціально відокремлених смуг руху тільки для автобусів і впровадження експресних, вкорочених маршрутів. Експресні рейси не тільки сприяють зменшенню часу на проїзд, але й значно знижують наповнення автобусів звичайних маршрутів у години пік.

Робота на маршруті — найвідповідальніший момент для кожного водія. Інколи вплив пасажирів на водія може бути негативним, та

й самі водії, сподіваючись на безконтрольність, порушують чинні інструкції, фінансову дисципліну тощо.

Обов'язок водія — бути уважним, доброзичливим і ввічливим у поведженні з пасажиром. Неуважність і поспіх водія при під'їзді до зупинок, при посадці та висадці пасажирів може призвести до тяжких наслідків. Посадку і висадку пасажирів здійснюють тільки на зупинках, передбачених розкладом руху.

Заходити до автобуса першими мають право пасажир з дітьми дошкільного віку, вагітні жінки, особи з явними ознаками інвалідності та люди похилого віку.

Водій повинен мати швидку реакцію і бути готовим до будь-яких ускладнень ситуації на дорозі. В умовах напруженого міського руху особливо небезпечними місцями є перехрестя, місця масового накопичення людей, на дорогах позаміського сполучення — мости, вузькі ділянки проїзної частини дороги при зустрічних роз'їздах, а поза населеними пунктами — діти, що бавляться на дорогах.

Водій відповідає за якість обслуговування, підтримання порядку та чистоти в салоні автобуса, регулярну зміну цифрового шифру в компостерах, виконання правил перевезення.

При вимушеній зупинці з причин технічної несправності водій забезпечує пересадку пасажирів на інші автобуси, що рухаються по цьому маршруту, і терміново доповідає диспетчеру.

Якість виконання транспортного процесу, крім водія, контролює диспетчерський апарат за допомогою технічних засобів (штамп-годинник, радіотелефонний, телетайпний, телефаксний, індуктивний зв'язок).

Автоматизовані системи диспетчерського управління автобусами (АСДУ-А) покликані забезпечити організацію руху на маршрутах. Вони здійснюють контроль і забезпечують регулярність руху автобусів на маршруті через контрольні пункти на кінцевих і проміжних зупинках. Звітні дані, що видаються системою, дають змогу диференціювати нарахування премії водіям залежно від регулярності руху на всьому маршруті.

Основною формою організації праці на пасажирському транспорті є робота за бригадним методом. На автопідприємствах багато бригад відмінно обслуговують маршрути, вдосконалюють бригадний метод роботи, передають свій досвід іншим.

Бригадний метод роботи, як свідчить практика, значно зміцнює дисципліну, відповідальність водіїв і в результаті поліпшує обслуговування пасажирів.

1.8. Диспетчерське управління роботою рухомого складу на лінії

1.8.1. Диспетчерське керівництво роботою автомобілів на лінії

Суть системи диспетчерського керівництва автомобільними перевезеннями полягає в оперативному керівництві та контролі за роботою автомобілів на лінії.

Диспетчерське керівництво роботою автомобільного транспорту — це досягнення найефективнішого використання автомобілів, забезпечення виконання добового графіка і постійне спостереження за роботою рухомого складу, а також своєчасне прийняття необхідних заходів для ліквідації недоліків у роботі.

Система диспетчерського керівництва. В автомобільних підприємствах існує дві системи диспетчерського керівництва роботою автомобілів на лінії: система децентралізованого диспетчерського керівництва, яка передбачає керівництво роботою автомобілів відділом експлуатації кожного автопідприємства; система централізованої диспетчерської служби (ЦДС).

Централізованій диспетчерській службі підпорядковано декілька автопідприємств одного відомства (управління, об'єднання). За цією системою відділ експлуатації не керує роботою автомобілів, а завданням автопідприємства є підготовка рухомого складу до виконання роботи і випуск його на лінію за розпорядженням ЦДС, яка керує роботою всіх автопідприємств.

Завдання централізованого диспетчерського керівництва при автомобільних перевезеннях полягає у забезпеченні потреб народного господарства в перевезеннях вантажів і пасажирів автомобільним транспортом; досягненні автопідприємствами високих кількісних і якісних показників роботи, перш за все, за коефіцієнтом використання пробігу, продуктивності праці та собівартості перевезень; взаємному узгодженні роботи автомобільного транспорту, підвищенні культури обслуговування замовників транспорту.

Організація випуску рухомого складу на лінію. Випуск вантажних автомобілів і автомобілів-таксі залежить від методів їх роботи на лінії (індивідуальний, бригадний, колонами), режиму роботи підприємств, установ, що обслуговуються, кількості постів, навантаження у вантажовідправників, кількості змін роботи, запитів населення на автомобілі-таксі тощо.

Графік випуску автомобілів на лінію складає старший диспетчер разом з начальниками автоколони, узгоджуючи його з технічною службою.

Випуск автомобілів на лінію здійснює змінний механік (контролер ВТК) згідно з виписаним і виданим диспетчером дорожнім листом, в якому зазначено час виїзду автомобіля на лінію, а також маршрут. Механік перевіряє технічний стан автомобіля перед виїздом на лінію і, якщо автомобіль технічно справний, дає дозвіл на виїзд, розписуючись в дорожньому листі.

Організація роботи автомобілів на лінії. На підставі графіка випуску та прийнятої системи організації праці начальники автоколон розробляють графіки роботи водіїв. Для ефективного використання автомобілів застосовують погодинний графік роботи. Для здійснення руху автомобілів за погодинним графіком необхідно точно розподілити загальний нормований час на одну поїздку, виходячи з прогресивних норм витрат часу на всі операції процесу перевезень.

Погодинний графік складають при перевезенні масових вантажів. Прикладом може бути робота автомобілів-самоскидів у кар'єрі, вивезення продуктів врожаю сільськогосподарських культур тощо.

При бригадній роботі водій-бригадир, не звільнений від основної роботи, спостерігає за технічним станом закріпленої бригадою автомобілів, надає необхідну допомогу водіям з експлуатації автомобілів і організації перевезень вантажів, стежить за дотриманням виробничої та трудової дисципліни членами бригади.

Доцільно запроваджувати метод бригадного підряду, при якому бригада водіїв приймає колективну відповідальність за обслуговування закріпленого за нею замовника. Взаємна відповідальність і допомога, свідомо дисципліна, ефективне використання техніки та раціональна організація праці дають змогу бригадам досягнути високої продуктивності праці, поліпшити використання автомобілів.

При децентралізованій системі оперативне керівництво роботою автомобілів на лінії здійснюють диспетчерська служба і лінійні працівники служби експлуатації автопідприємства.

Старший і черговий диспетчери стежать за виконанням графіка руху, за роботою автомобілів, підтримують оперативний зв'язок з вантажовідправниками та вантажоотримувачами, контролюють хід виконання плану перевезень, терміново усувають організаційні неполадки, що виникають під час роботи на лінії, забезпечують першочергове виконання термінових і найбільш важливих перевезень, при необхідності переводять автомобілі з одного об'єкта на інший, направляють за заявками водіїв автомобілів технічної допомоги, контролюють своєчасне повернення автомобілів на автопідприємство.

Розпорядження чергового диспетчера про подання автомобіля для перевезення, випуск його на лінію і повернення на автопідприємство, маршрут руху, навантаження та розвантаження обов'язкові до виконання для всіх водіїв і лінійних диспетчерів на об'єктах.

Розпорядження лінійних диспетчерів з перевезення вантажів обов'язкові до виконання для всіх водіїв певного об'єкта. Переводити автомобілі з одного об'єкта на інший лінійні диспетчери можуть тільки за погодженням з диспетчерською службою автопідприємства.

При централізованій системі керівництва перевезеннями оперативне керівництво роботою автомобілів на лінії здійснює централізована диспетчерська служба, створена при транспортних управліннях або виробничих об'єднаннях.

За наявності ЦДС основними завданнями автопідприємства є якісна підготовка автомобілів до роботи, дотримання заданого графіка випуску їх на лінію, повсякденна виховна робота серед водіїв, підвищення їх кваліфікації.

Центральну диспетчерську службу очолює старший диспетчер. Він зобов'язаний складати добовий та змінний плани, розраховувати необхідну кількість рухомого складу та оперативно керувати роботою автомобілів безпосередньо на лінії, виявляти й усувати дорожні перешкоди.

Старший диспетчер має у своєму підпорядкуванні змінних диспетчерів, які зобов'язані керувати роботою автомобілів своєї зміни, забезпечувати перевезення вантажів згідно зі змінним завданням, видавати дорожні листи, інформувати водіїв про дотримання маршрутів та умов перевезень, а також підтримувати з водіями і пунктами відправлення й одержання вантажу постійний зв'язок та надавати допомогу водіям під час усунення шляхових перешкод.

Централізована диспетчерська служба приймає замовлення на перевезення вантажів; укладає з підприємствами та організаціями угоди на перевезення; здійснює добове оперативне планування перевезень при забезпеченні завантаження кожного автопідприємства відповідно до визначених планових показників роботи; розробляє й впроваджує раціональні маршрути перевезень; здійснює диспетчерське керівництво роботою рухомого складу, контролює його раціональне використання на лінії; забезпечує централізований порядок виписування дорожніх листів, обробку транспортних документів і дорожніх листів; веде розрахунки з замовниками автотранспорту та автогосподарствами за виконання перевезень; здійснює оперативний контроль, аналізує виконання плану перевезень.

Центральна диспетчерська служба дає змогу уникнути зустрічних перевезень, звести до мінімуму порожні та нульові пробіги, скоротити простій під навантаженням і розвантаженням, підвищити рівень механізації робіт, запровадити машинну обробку товарно-транспортних документів і математичні методи планування перевезень.

При системі децентралізованого диспетчерського керівництва в таксомоторних автопідприємствах диспетчерська служба має центральний диспетчерський пункт в самому автопідприємстві і ліній-

ні диспетчерські пункти на великих міських стоянках. Ці пункти стежать за розподілом таксі по стоянках, приймають замовлення від населення і направляють автомобілі замовникам з найближчої стоянки.

Для централізованого управління рухом легкових автомобілів-таксі і автобусів на лінії в складі управління (об'єднань) пасажирського автомобільного транспорту організовують ЦДС, яка керує рухом внутріміського пасажирського авто транспорту і складається з відділів автобусного й таксомоторного транспорту.

ЦДС легкового таксомоторного транспорту на підставі отримуваної інформації здійснює оперативний контроль за своєчасним і повним випуском автомобілів-таксі на лінію, розподіляє вільні автомобілі-таксі по стоянках, враховуючи запити населення на автомобілі-таксі по основних стоянках; керує роботою автомобілів-таксі на лінії; приймає замовлення на автомобілі-таксі та їх своєчасне виконання.

За наявності ЦДС в таксомоторному автопідприємстві залишаються тільки чергові диспетчери, які оперативно підпорядковані ЦДС і керують тільки випуском автомобілів з гаража за її вказівками.

Однією із найважливіших умов оперативного керівництва роботою автомобілів на лінії є добре налагоджений зв'язок.

Засоби диспетчерського зв'язку (телефон, радіо та радіотелефон) служать для зв'язку ЦДС з водіями, що працюють на лінії, лінійними диспетчерами.

На постійних маршрутах широко застосовують селекторний зв'язок, тобто двопровідний телефонний зв'язок. При цьому використовують установчу автоматичну телефонну станцію (УАТС на 100 або 200 номерів), селекторні диспетчерські станції (СДС) і диспетчерські заводські комутатори (ДЗК).

Через комутатор водії та лінійні диспетчери повідомляють диспетчерську про час виїзду, приїзду або проходження контрольного пункту кожним автомобілем. Під час роботи на змінних маршрутах використовують міські телефони та радіозв'язок.

Для організації радіозв'язку та радіотелефонного зв'язку необхідно мати центральну радіостанцію, радіостанції на кожному автомобілі і в лінійному диспетчерському пункті. На автомобілях встановлюють ультразвукові (УКВ) радіостанції, які дають змогу здійснювати радіозв'язок.

У великих містах іноді впроваджують автоматизовану систему диспетчерського управління легковим таксомоторним транспортом (АСДУ-ТТ), яка поєднує апаратуру диспетчерського пункту (АДП), стоянки автомобілів-таксі (УКВ пристрої контрольного пункту) й автомобіля-таксі. До одного комплекта АДП підключають до 16 УКВ.

Система АСДУ-ТТ забезпечує отримання диспетчером інформації про розподіл автомобілів-таксі по стоянках у межах району диспет-

черського пункту, про номер автомобіля-таксі, що знаходиться на стоянці, і двосторонній телефонний зв'язок водія з диспетчером.

Технічну допомогу автомобілям на лінії організують для усунення несправностей, що виникають при виконанні перевезень, а також для буксирування автомобіля на автопідприємство при неможливості проведення необхідних ремонтних робіт на лінії.

У містах і населених пунктах, де організована централізована служба з надання технічної допомоги, всі автопідприємства, незалежно від їх відомчої належності, користуються її послугами. Якщо централізована служба технічної допомоги відсутня, технічну допомогу на лінії автопідприємство організовує своїми силами. Для цього використовують спеціальний автомобіль технічної допомоги, виготовлений і обладнаний на автозаводі, або виділяють і обладнують автомобілі технічної допомоги силами автопідприємства. Працювати на таких автомобілях мають досвідчені водії, які поєднують свої обов'язки з обов'язками механіка з надання технічної допомоги.

Приймання автомобілів при поверненні з лінії здійснюють на контрольно-технічному пункті автопідприємства. Змінний механік (контролер ВТК) оглядає і перевіряє зовнішній вигляд, технічний стан і комплектність автомобіля. Якщо автомобіль технічно справний, його направляють у зону щоденного обслуговування, а після виконання ЩО — на місце стоянки рухомого складу. Якщо автомобіль, згідно з планом-графіком потребує періодичного технічного обслуговування, його направляють у зону ТО-1 чи ТО-2, а після виконання технічного обслуговування — на місце стоянки зберігання рухомого складу.

У випадку, коли автомобіль технічно несправний, механік оформляє заявку на проведення поточного ремонту і автомобіль направляють у зону ПР для усунення несправностей. Механік розписується у дорожньому листі про те, що зазначений автомобіль з лінії прийнято.

Водій також розписується в дорожньому листі і після відповідного оформлення здає його разом з товарно-транспортною накладною чи актом замірювання (зважування) диспетчеру. Диспетчер перевіряє правильність оформлення дорожнього листа водієм, а також товарно-транспортної накладної чи акта замірювання (зважування) замовником і обробляє їх. Диспетчер визначає основні показники роботи за зміну, після чого документи направляють у бухгалтерію для виписки рахунків за перевезення і нарахування заробітної плати водію.

Дорожні листи без прикладення до них товарно-транспортних накладних чи актів замірювання (зважування) або при їх неправильному оформленні не можна пред'являти замовнику до оплати за роботу автомобілів, а також включати у звіт про виконання обсягу перевезень. Якщо товарно-транспортна накладна чи акт замірюван-

ня (зважування) оформлені замовником неправильно, то автопідприємство має право накласти на нього штраф.

Після повернення на автопідприємство водій автомобіля-таксі здає в касу готівку й довідки про роботу по безготівковому (безгрошовому) розрахунку (за замовленням організації), а дорожній лист чергово-му диспетчеру, який записує показники таксометра й каси та обробляє його, а потім направляє в бухгалтерію для нарахування зарплати.

Контроль за роботою автомобілів на лінії здійснюють працівники контрольно-ревізійної служби автотранспорту — лінійні контролери. Вони перевіряють завантаження автомобіля, дотримання маршруту руху, правильність оформлення дорожнього листа і товарно-транспортних документів, справність спідометрів і їх пломб, додатково перевіряють наявність автомобілів-таксі на стоянках, стан і обладнання стоянок, стан таксометрів, ефективність використання радіофікованих автомобілів-таксі.

При постійних вантажопотоках організують лінійні диспетчерські пункти в місцях приймання або відправлення вантажу. Якщо організація лінійних диспетчерських пунктів недоцільна, фіксувати час прибуття й відправлення автомобіля можна за допомогою табельних годинників. Прибувши на вантажопункт, водій вкладає в табельний годинник контрольну карточку і зазначає у ній час прибуття.

1.8.2. Диспетчерське керівництво роботою автобусів на лінії

Диспетчерське керівництво на автобусному транспорті забезпечує своєчасний випуск автобусів на лінію і їх повернення, керує рухом транспортних засобів протягом всього часу їх перебування на лінії з метою найбільш ефективного й точного виконання розкладів і планів перевезення пасажирів. Диспетчерське управління рухом автобусів здійснює центральна диспетчерська служба, тобто така система диспетчеризації, при якій керівництво й регулювання рухом автобусів покладається на один центр.

Центральна диспетчерська служба забезпечує найбільш раціональне й технічно обґрунтоване керівництво роботою автобусів, виходячи з загального завдання найкращого обслуговування пасажирів і ефективнішого використання автобусів на всіх маршрутах.

Диспетчерське керівництво роботою автобусів поділяють на дві частини: диспетчерське керівництво, що здійснюється на пасажирському автопідприємстві, і диспетчерське керівництво на лінії.

Диспетчерське керівництво на автопідприємстві передбачає підготовку дорожньої документації та своєчасний випуск автобусів на лінію, реєстрацію всіх випадків повернення автобусів з будь-яких

причин протягом робочої зміни, підготовку цих автобусів до повторного виїзду на лінію, приймання автобусів з лінії по закінченні роботи, складання добового диспетчерського звіту про роботу автобусів. Ці функції виконує диспетчерський апарат автопідприємства.

Диспетчерське керівництво на лінії передбачає контроль за виконанням розкладу руху кожним автобусом, а також спостереження за зміною інтенсивності пасажиропотоків протягом доби.

Інформація про стан руху автобусів та їх навантаження надходить на ЦДС від чергових лінійних диспетчерів автобусних станцій, чергових пересувних пунктів, водіїв і кондукторів по прибуттю автобусів на кінцеві пункти. Керуючись систематичною інформацією про стан руху автобусів на різних маршрутах, диспетчерський апарат ЦДС вживає заходів, щоб відновити регулярність, скоротити або збільшити інтервал руху автобусів. Для зв'язку ЦДС з лінійним диспетчерським апаратом стаціонарних об'єктів (кінцеві автобусні станції, допоміжні контрольні пункти та ін.), водії автобусів міжміських і приміських маршрутів використовують переважно телефонний зв'язок, а також радіо- і телевізійний диспетчерський зв'язок. Безпосередньо контролюють роботу автобусів на лінії і виконання розкладів руху маршрутні диспетчери центральної диспетчерської служби (станції) та лінійні контролери (ревізори) на стаціонарних або пересувних контрольних пунктах.

Порядок випуску автобусів на лінію і повернення їх в парк. Однією з функцій диспетчерської служби автобусного підприємства є організація випуску автобусів на лінію і їх приймання після роботи. Випуск автобусів на лінію здійснює змінний механік (контролер ВТК) і черговий диспетчер на підставі наряду на випуск і розкладу автобусів по всіх маршрутах.

Перед випуском на лінію змінний механік перевіряє технічний стан і комплектність автобуса, а черговий диспетчер — стан технічної готовності та всіх автобусів, що підлягають випуску на лінію, а також своєчасне отримання водіями дорожніх (маршрутних) листів, розкладів руху і проходження передрейсового медогляду, а при наявності кондукторів — кондукторських відомостей. Час виходу автобуса на лінію диспетчер зазначає в дорожньому (маршрутному) листі за допомогою штамп-годинника.

Після закінчення робочого дня змінний механік (контролер ВТК) приймає автобус і перевіряє його технічний стан і комплектність, а черговий диспетчер зазначає в дорожньому (маршрутному) листі і наряді час випуску і час повернення автобуса в парк.

Регулярність руху автобусів — це одна з найважливіших вимог до обслуговування населення автобусними перевезеннями. Автобусний рух вважають регулярним, якщо автобуси своєчасно виходять у

рейс і рух їх на маршруті точно відповідає затвердженому розкладу. Показник регулярності руху автобусів можна записати у вигляді формули:

$$\text{Показник регулярності} = \frac{\text{фактичне число автобусів на маршруті}}{\text{планове число автобусів на маршруті}} \cdot 100\%$$

Регулярність підвищує не тільки надійність і культуру обслуговування пасажирів, але й економічні показники використання автобусів, сприяє безпеці дорожнього руху, бо дає змогу уникнути надмірних переповнень автобусів, які затруднюють збір проїзної плати. Тому завдання диспетчерського апарату — постійно контролювати регулярність руху автобусів. З цією метою на кожному маршруті щомісячно обстежують регулярність руху і вживають відповідних заходів для його поліпшення.

Контрольно-ревізійна служба на пасажирському автотранспорті стежить за дотриманням правил перевезення пасажирів і багажу, правильністю застосування тарифів, регулярністю руху автобусів. Роботу водіїв автобусів контролюють протягом всього часу перебування їх на лінії.

Автовокзали і автостанції організовують у містах і районних центрах для обслуговування пасажирів міжміських автобусних перевезень. Автовокзали та автостанції здійснюють продаж проїзних білетів, контролюють своєчасне відправлення автобусів у рейс, регулярність руху на всіх маршрутах, забезпечують відпочинок пасажирів, водіїв і кондукторів на шляху сполучень.

1.8.3. Облік роботи вантажних автомобілів і автомобілів-таксі

Для обліку роботи вантажних автомобілів на автопідприємстві використовують такі документи: дорожні листи, карточки обліку роботи вантажних автомобілів, зведені місячні відомості роботи автомобілів на автопідприємстві.

Основним первинним документом обліку роботи автомобіля і водія є дорожній лист. Роботу рухомого складу обліковують за записами в розділі виконання завдання дорожніх листів, які видаються водіям при виїзді на лінію. Відомості про виконання завдання, які вносяться водієм в дорожній лист, затверджують підписами представника замовника (водії вантажних автомобілів, що працюють з погодиною оплатою) в талоні замовника; товарно-транспортними накладними або актами замірювання чи зважування (водії вантажних автомобілів, робота яких облікується в тоннах і тонно-кілометрах); записами в дорожньому листі диспетчера пасажирського таксомотор-

ного підприємства при виїзді на лінію і поверненні в гараж, показання таксометра (водії автомобілів-таксі).

Під час обробки дорожнього листа, зданого водієм, черговий диспетчер підраховує результати роботи автомобіля: час в наряді, русі та простої, число поїздок, пробіг, в тому числі з вантажем, кількість перевезеного вантажу та виконаних тонно-кілометрів (у таксі — платних кілометрів), витрати палива та ін. На підставі цих підрахунків водію нараховують заробітну плату за відпрацьовану зміну. Результати роботи за зміну записують у карточку обліку. По закінченні місяця записи в карточці підсумовують і записують у зведені місячні відомості.

Облік роботи автобусів. Основним первинним документом з обліку роботи кожного автобуса є також дорожній (маршрутний) лист, який видається водію при виїзді на лінію. Відомості про виконану роботу в розділі дорожнього листа “Виконання завдання” подають лінійні диспетчери, підтверджуються вони також штамп-годинниками на кінцевих станціях автобусних маршрутів, записами контролерів (ревізорів).

Під час обробки зданого водієм дорожнього листа на автопідприємстві підраховують результати роботи автобуса, чи перебування в наряді, в русі, число рейсів та ін.

Результати обробки дорожнього листа заносять у карточку обліку. Ці дані є підставою для нарахування водію заробітної плати. Під час роботи автобуса без кондуктора здавати виторг за проїзд на автобусі зобов'язаний водій. При поверненні автобуса з лінії водій повинен записати в квитково-обліковий лист верхні номери контрольних квитків, що залишилися, і здати останні у відділення квитків. Спеціальна комісія в складі старшого чергового касира, касира, що приймає виторг, і водія, перевіривши наявність пломб і цілісність замків кас, виймають з каси касету з виторгом, яку водій автобуса разом з квитково-обліковим листом здає старшому черговому касиру.

У випадку відсутності або пошкодження пломб чи кас комісія складає про це акт, який здають керівництву автопідприємства.

1.9. Норми витрат паливно-мастильних матеріалів автомобілями

1.9.1. Нормування витрат палива

На автомобільному транспорті існують такі норми витрат палива: лінійні норми, які регламентують витрати палива під час руху автомобіля; питомі норми витрат палива на одиницю виконаної транс-

портної роботи; норми витрат палива на роботу спеціального обладнання.

Лінійні норми і норми на роботу спеціального обладнання призначені для розрахунків з водіями, оперативної та статистичної звітності, а також служать базовими для розрахунку питомих норм витрат палива.

Питомі норми витрат палива (г/т·км; г/пас·км; г/пл·км) визначають за лінійними нормами і вони є показниками, на основі яких обґрунтовують потребу в паливі, розподіляють його ліміти, аналізують ефективність використання.

Лінійною нормою називають витрати палива, встановлені на непродуктивний пробіг автомобіля, тобто на переміщення його власної маси в певних умовах експлуатації. Лінійні норми витрат палива встановлені, зокрема, для кожної марки автомобіля, що перебуває в експлуатації, і відповідають визначеним умовам роботи автомобільного транспорту. Лінійні норми є технологічними і включають витрати палива, необхідні для здійснення транспортного процесу. Витрати палива на гаражні та інші господарські потреби, не пов'язані безпосередньо з технологічним транспортним процесом перевезення вантажів і пасажирів, до складу лінійних норм не включають і визначають окремо.

Використовують три види лінійних норм: базова норма на 100 км пробігу автомобіля; норма на 100 тонно-кілометрів (т/км) транспортної роботи, яка враховує додаткові витрати палива при русі автомобіля з вантажем і норма на поїздку з вантажем, яка враховує збільшення витрат палива, що зумовлено маневруванням у пунктах навантаження і розвантаження.

Облік шляхово-транспортних, кліматичних та інших експлуатаційних факторів здійснюють за допомогою поправкових коефіцієнтів, регламентованих у формі відсотків підвищення або зниження початкового значення норми.

Норми витрат палива підвищують при: роботі в зимових умовах — до 5%; на гірських дорогах при висоті над рівнем моря: від 1500 м — на 5%, від 1501 до 2000 м — на 10%; в містах з населенням понад 1 млн чоловік — до 10%; при частих технологічних зупинках, зумовлених навантаженням і розвантаженням (в середньому більше ніж 1 зупинка на 1 км пробігу), для маршрутних автобусів, автомобілів з обслуговування поштових скриньок, інкасаторських служб тощо — до 10%; при перевезенні великогабаритних, вибухонебезпечних вантажів, яке вимагає зниження швидкості руху автомобілів (до 20 км/год) — до 10%; при пробігу першої тисячі кілометрів для нових автомобілів та автобусів після капітального ремонту — до 10%; при погодинній роботі вантажних

бортових автомобілів або їх постійній роботі в якості вантажних таксомоторів — до 10%; при роботі в кар'єрах (з важкими дорожніми умовами); під час їзди в польових умовах (при проведенні сільськогосподарських робіт), а також при вивезенні лісу (на лісових ділянках доріг за межами магістральних доріг) — до 20%; при роботі у важких дорожніх умовах у період сезонного бездоріжжя, снігових заметів — до 35% на термін не більше 1 місяця; при навчальній їзді — до 20%.

Норми витрат палива знижують при роботі на замських дорогах з удосконаленим покриттям — до 15%; при експлуатації відомчих автобусів, які не працюють на постійних маршрутах — до 10%.

При необхідності застосування одночасно кількох надбавок лінійну норму палива встановлюють з урахуванням суми або різниці наведених надбавок.

На внутрішньогаражні роз'їзди та технічні потреби автопідприємств (технічні огляди, регулювальні роботи, припрацювання двигунів автомобілів після ремонту тощо) нормативні витрати палива не повинні перевищувати 0,5% загальної його кількості, що витрачається автопідприємством.

При простоях автомобілів під завантаженням і розвантаженням у пунктах, де за умовами пожежної безпеки заборонено вимикати двигун (нафтобази, спеціальні склади тощо), встановлюють нормативні витрати палива з розрахунку 1 год простою відповідає 5 км пробігу автомобіля.

Лінійні норми витрат палива на 100 км пробігу автомобіля наведені в табл. 1.13–1.19 для бензинових і дизельних автомобілів — у літрах; для автомобілів, що працюють на скрапленому нафтовому газі (СНГ) — в літрах скрапленого газу; для автомобілів, що працюють на стисненому природному газі (СПГ) — в метрах кубічних; для газодизельних автомобілів норма витрат стисненого природного газу зазначена в метрах кубічних плюс поряд вказана норма витрат дизельного палива в літрах. Норми витрат дизельного палива позначені індексом “Д”, проставленим після цифрового значення норми (наприклад, для автомобіля ЗІЛ-4131 — 26 д).

Для легкових автомобілів і автобусів нормовані витрати палива розраховують за лінійними нормами з урахуванням пробігу автомобіля і поправкового коефіцієнта (сумарної відносної надбавки або зниження) до норми у відсотках.

Нормовані витрати для автобусів такі ж, як і для легкових автомобілів. У випадку використання на автобусі стаціонарних незалежних обігрівачів витрати палива на роботу обігрівача враховують у загальних нормованих витратах палива за лінійними нормами з урахуванням пробігу автобуса, норми витрат палива на роботу нагріва-

Таблиця 1.13

Лінійні норми витрат палива на 100 км пробігу автомобіля

Марка, модель (модифікація) автомобіля	Базова лінійна норма, л (СПГ, м ³)
1	2
Легкові автомобілі	
ВАЗ-1111	6,5
ВАЗ-2101, -21011, -21013, -21016	8,5
ВАЗ-2102, -21021, -21023, -21033, -21035	8,5
ВАЗ-2103, -2106, -21061, -21063	9,0
ВАЗ-2104, -21043, -2105, -21051, -21053	8,5
ВАЗ -2107, -21072, -21074	8,5
ВАЗ-2108, -21081, -21083, -2109	8,0
ВАЗ-2121, -21211	12
ГАЗ-13	20
ГАЗ-14	22
ГАЗ-21, -21А, -21Б, -21В, -21М, -21Р;	
ГАЗ-22, -22Б, -22В, -21І, -21Д, -21Е	13
ГАЗ-24, -24Т, -24-03, -24-11, -24-12, -24-13 (з двигуном ЗМЗ-402, -402-10, -24-14)	13,5
ГАЗ-24-02, -24-04, -24-12, -24-13 (з двигуном ЗМЗ-4021; -4021-10)	14
ГАЗ-24-10	12
ГАЗ-24-07, -24-17, -24-25	16,5 СНГ
ГАЗ-24-60	13
ГАЗ-3102 (з двигуном ЗМЗ-4022-10), -31029 (з двигуном ЗМЗ-402, -402-10)	13
ГАЗ-31029 (з двигуном ЗМЗ-4021, -4021-10)	13,5
ЗАЗ-965, -966, -968, -968МГ, -968Р, -1102	7,0
ЗАЗ-968М, -968МД, -968МР, -969, -970, -970В, -970Г	8,0
ЗІЛ-114	24
ЗІЛ-117	22
ЗІЛ-4104	26
ІЖ-2125, -21251	10
Москвич-403, -407, -408, -412, -423, -424, -426, -427	10
Москвич-2137, -2138, -21381	10
Москвич-2140, -2141	10
ЛуАЗ-969А, -969М	12
ЛуАЗ-3102	11
УАЗ-469, -469А, -469В, -315100, -3151201, -315201	16

1	2
Автобуси	
КАвЗ-651, -651А	26
КАвЗ-685, -685Б, -685Г, -685Ю	30
КАвЗ-3270, -327001, -3271	30
ЛАЗ-695, -695В, -695Е, -695Ж, -695М, -695Н	41
ЛАЗ-695НГ	43 СПГ (41)
ЛАЗ-695П	51 СНГ
ЛАЗ-695 (з двигуном ЗІЛ-375), -695Н (з двигуном -375.01)	44
ЛАЗ-697 (з двигуном ЗІЛ-375), -699, -699А, -699Н, -699Р	43
ЛАЗ-697, -697Е, -697М, -697Р	40
ЛАЗ-4202, -42021	35д
ЛіАЗ-158, -158В, -158А	41
ЛіАЗ-677, -677А, -677Б, -677В	54
ЛіАЗ-677Г	67 СНГ
ЛіАЗ-677М, -677МВ, -677МС, -677П	54
ЛіАЗ-5256, -52564	46д
ПАЗ-651, -651А	26
ПАЗ-652, -652В	28
ПАЗ-672, -672А, -672Г, -672М, -672С, -672У, 672Ю	34
ПАЗ-3201, -3201С, -320101, -3206	36
ПАЗ-3205, -32051	34
РАФ-08-10, -977, -977Д, -977ДМ, -977Е, -977ЕМ, -977Н, -977К,	15
РАФ-2203, -220301, -23031, -22031-01	15
РАФ-23031, -22031-01, -22032, -23035-01	15
УАЗ-452А, -452АС, 452В	17
УАЗ-220601, -326201	17
УАЗ-220602	22 СНГ
Бортові вантажні автомобілі	
ГАЗ-52, -52А, -52-01, -52-03, -52-04, -52-06, -52-54, -52-74	22
ГАЗ-52-07, -52-08, -52-09	30 СНГ
ГАЗ-52-27, -52-28	21 СПГ (22)
ГАЗ-53, -53А, -53-50, -53-70	25
ГАЗ-53-07, -53-19	37 СНГ
ГАЗ-53-12, -53-12-016, -53-12А, -53-27	25,5 СПГ (25)
ГАЗ-66, -66А, -66-01, -66-02, -66-04, -66-05, -66-11	28
ГАЗ-3307	24,5
ЗІЛ-130, -130Г, -130-76, -130-80	31

1	2
ЗІЛ-131, -131А	38
ЗІЛ-133Г, -133ГУ	38
ЗІЛ-133ГЯ	25д
ЗІЛ-138	42 СНГ
ЗІЛ-138А, -138АГ	32 СПГ (31)
ЗІЛ-157, -157К, -157Ю	39
ЗІЛ-165А, -166В	41
ЗІЛ-431410, -431417, -431450, -431510, -431518, -431917	31
ЗІЛ-431510	32 СПГ (31)
ЗІЛ-431810	42 СНГ
ЗІЛ-4331	25д
КамАЗ-4310, -43105	31д
КамАЗ-5320	25д
КамАЗ-53202, -53212, -53213	25,5д
КамАЗ-53208	22,5 СПГ+6,5д (26д)
КамАЗ-53217	21,5 СПГ+6,5д (26д)
КамАЗ-53218	23 СПГ+6,5д (26д)
КамАЗ-53219	22 СПГ+6,5д (26д)
КрАЗ-214, -214В	54д
КрАЗ-219, -219В	47д
КрАЗ-255В, -265ВІ	42д
КрАЗ-257, -257ВІ, -257ВС, -257С	38д
КрАЗ-260, -260ВІ, -260М	42,5д
МАЗ-500, -500А, -500В	23д
МАЗ-514, -516, -516В	25д
МАЗ-5334, -5335, -533501, -53371	23д
МАЗ-53352	24д
МАЗ-543, -7310, -7313	98д
Урал-375, -375М, -375Д, -375ДМ, -375К, -375Ю	50
Урал-377, -377Н	44
Урал-4320, -43202	32д
УАЗ-450, -450Д, -452, -452Д, -452ДМ	16
УАЗ-452, -451Д, -451ДМ, -451М	14
УАЗ-330301, -374101	16
УАЗ-33032, -33032-01	21,5
Автомобілі-тягачі	
БелАЗ-537Л, -7421	100д
БелАЗ-6411	95д
ГАЗ-52-06	22
ЗІЛ-130АН, -130В, -130ВІ, -130ВІ-70, 130ВІ-80	31

1	2
ЗІЛ-131В, -131НВ	41
ЗІЛ-137, 137ДТ	42
ЗІЛ-138ВІ	41 СНГ
ЗІЛ-157, -157КВ, -157КДВ	38,5
ЗІЛ-441510, -441516	31
ЗІЛ-441610	41 СНГ
ЗІЛ-ММЗ-4413	31
КАЗ-606А, -608В, -608В2	31
КАЗ-12013	31
КамАЗ-5410, -54101, -54112	25д
КамАЗ-54118	23,5 СПГ + 6,5д (26д)
КрАЗ-221, -221В 46,5д	
-130ВІ, -130ВІ-70, 130-ВІ-80	31
ЗІЛ-131В, -131НВ	41
ЗІЛ-137, 137ДТ	42
ЗІЛ-138ВІ	41 СНГ
ЗІЛ-157, -157КВ, -157КДВ	38,5
ЗІЛ-ЗІЛ-441510, -441516	31
ЗІЛ-441610	41 СНГ
ЗІЛ-ММЗ-4413	31
КАЗ-606А, -608В, -608В2	31
КАЗ-12013	31
КамАЗ-5410, -54101, -54112	25д
КамАЗ-54118	23,5 СПГ + 6,5д (26д)
КрАЗ-221, -221В	46,5д
КрАЗ-255В, -255ВІ, -260В, -6443	40д
КрАЗ-255ЛІ, -255ЛІ, -255ЛС, -643701	41,5д
КрАЗ-258, -258ВІ, -6444	37д
ЛуАЗ-2403	10
МАЗ-504, -504А, -504Б, -504Г	23д
МАЗ-504В	31д
МАЗ-509, -509А	36,5д
МАЗ-537, -537Т	100д
МАЗ-5429, -5430, -54331, -5433	23д
МАЗ-5432	26д
МАЗ-54321, -54326	25д
МАЗ-54322, -543221	27д
МАЗ-54323, -54324	28д
МАЗ-5422	35д
МАЗ-642201	33,5д
МАЗ-64228, -64227, -642271, -64229	35д

1	2
МАЗ-7310, -73101, -7313	98д
МАЗ-7916	138д
Урал-375С, -375СК, -275СК-1, -375СН	49
Урал-377С, -377СК, -377СН	44
Урал-4420, -44202	31д
Автомобілі-самоскиди	
БелАЗ-540, -540А, -7510, -7522, -7526	135д
БелАЗ-548А, -7523, -7525, -7527, -7548	160
БелАЗ-548ГД	200 СНГ
БелАЗ-549, -7509	270д
БелАЗ-75401	150д
ГАЗ-САЗ-53В, -2500, -3507, 3508, -35101	28
ГАЗ-САЗ-3509	27 СПГ (28)
ЗІЗ-ММЗ-554, -55413, -554М	37
ЗІЗ-ММЗ-555, -555А, -555ГА, -555К, -555Н, -555-76, 555-80	37
ЗІЛ-ММЗ-585, -585Б, -585В, -585Д, -585Е, -585И, -585К, -585Л, -585М	36
ЗІЛ-ММЗ-4502, -45021, -45022, -4505	37
ЗІЛ-ММЗ-45023	50 СНГ
ЗІЛ-ММЗ-45054, -138АБ	37,5 СПГ (37)
КАЗ-600, -600АВ, -600Б, -600В	36
КАЗ-4540	28д
КамАЗ-55102	32д
КамАЗ-5511	34д
КамАЗ-55111	36,5д
КамАЗ-55118	31 СПГ+0,9д (35д)
КраЗ-222, -222Б, -650Б	50д
КраЗ-256, -256Б, -256ВІ, -256ВІС	48д
КраЗ-6510	48д
МАЗ-503, -503А, -503Б, -503В, -503Г	28д
МАЗ-510, -510Б, -510В, -510Г	28д
МАЗ-511, -512	28д
МАЗ-513, -513А	28д
МАЗ-5549, -5551	28д
МоАЗ-75051	85д
САЗ-3502	28
САЗ-3503, -3504	26
Урал-5557	34д

1	2
Автомобілі-фургони	
ГЗСА-731, -947, -3713, -3714, -3742, -37421	
ГЗСА (КозМЗ) -3718, -3719, КАвЗ-664	29
Мод (КозМЗ)-3718, -39021, -39031;	
НЗАС-30644; ПАЗ-3742	29
ГЗСА-890А, -893АБ, -37021, -37041	34 СНГ
ГЗСА-891, -892, -893А, -3702, -3704;	
ГЗСА (КМЗ)-3712, -37121	23
ГЗСА-8915	33 СНГ
ГЗСА-891В, -893В, -37022, -37042;	
ГЗСА (КМЗ)-37122	24 СПГ (23)
ГЗСА-949, -950, -3706, -3944	27
ГЗСА (КМЗ)-37052, -3711, -37111,	
-37112, -3721, -37231, -3726	27
ГЗСА-950А	39 СНГ
ГЗСА (КМЗ)-3716, -ЄрАЗ-37111;	
Кубань-ГІАІ; ПАЗ-37421	28
ЄрАЗ-762, -762А, -762Б, -762В	14
ЄрАЗ-37121; ТА-144; Мод (КМЗ)-39011	24
ЄрАЗ-3730, -37301, -37302, -37304, -37306;	
АуМЗ-946, -949	15
РАФ-22031-01, 22035, 22036-01	15
ІЖ-2715, -27151, -27151,01; Москвич-2733, -2734	11
ІЖ-2715011	15 СНГ
КАвЗ-49471; НЗАС-4947; Урал-49472	53
Кубань-ГІА2	30
Кубань-УІА	18
ЛуМЗ-890, -890Б	34
ЛуМЗ-945	10
Мод (ГЗСА)-3767	28 СПГ (27)
Мод(КМЗ)-53423; Мод(КозМЗ)-5703	28д
НЗАС-4208	35д
НЗАС-4951	34д
ТА-943А, -943Н	22,5
УАЗ-450А, -451А	17
УАЗ-374201, -396201, -3962011	17

Примітки: ГЗСА — Горьківський завод спеціалізованих автомобілів, КМЗ — Капсінський машинобудівний завод, КозМЗ — Козельський машинобудівний завод, НЗАС — Нафтокамський завод автосамоскидів, ТА — Тартуський дослідний авторемонтний завод.

Таблиця 1.14

**Норми витрат палива для деяких спеціальних
і спеціалізованих автомобілів, які виконують роботи
під час зупинки автомобіля**

Модель автомобіля	Базова модель	Лінійна норма на пробіг автомобіля, л/100 км	Норма на роботу обладнання, л/год
1	2	3	4
Крани автомобільні			
АК-5, ГКМ-5	ЗІЛ-130	38,0	5,0
АК-75, -75В	ЗІЛ-130	40,0	6,0
ГКМ-6,5	МАЗ-500	30,5	5,5
К-46	ЗІЛ-130	38,0	5,0
К-51М	МАЗ-500	33,0	6,0
К-64	МАЗ-500	31,0	5,0
К-67	МАЗ-500	30,5	5,0
К-104	КрАЗ-219	62,0	6,0
К-104	КрАЗ-257	55,0	6,0
К-162, -162С (КС-4561)	КрАЗ-257	59,0	8,8
К-162А (КС-4561А)	КрАЗ-259	52,0	8,4
КС-1561, -1562, -1562А	ГАЗ-53А	33,0	5,0
КС-1571	ГАЗ-5312	32,0	5,0
КС-2561, -2561Д, -2561Е, -2561К	ЗІЛ-130,		
-2571	ЗІЛ-431412	40,0	6,0
КС-2573	Урал-43202	38,0	6,0
КС-3561, -3561А, -3562, -3562А,	МАЗ-500,		
-3562Б	МАЗ-500А	33,0	6,0
КС-3562В	МАЗ-5334	33,0	6,0
КС-3575	ЗІЛ-133ГЯ	33,0	6,0
КС-4561А, -4561АХЛ	КрАЗ-257	56,0	8,8
КС-4571	КрАЗ-257	52,0	8,4
КС-4572	КамАЗ-53213	31,0	6,0
КС-5573	МАЗ-7310	125,0	18,0
ЛАЗ-690	ЗІЛ-130	37,0	6,5
МКА-10Г	МАЗ-500	33,0	5,0
МКА-10М	МАЗ-500	34,0	5,0
МКА-16	КрАЗ-257	57,0	8,8
СМК-7	МАЗ-500	34,0	5,0
СМК-10	МАЗ-500А	34,0	5,0

1	2	3	4
Вишки телескопічні			
АГ-60	ГАЗ-51	26,5	3,0
АГП-12	ГАЗ-52	28,5	3,0
АГП-12	ГАЗ-53	30,5	3,5
АГП-12А	ГАЗ-53А	30,5	3,5
АГП-12В	ЗІЛ-164	35,0	3,5
АП-17	ГАЗ-53А	32,0	3,5
АПК-30	Урал-375	66,0	5,0
АТ-53Г	ГАЗ-53А	27,5	3,5
ВІ-23	ЗІЛ-130	35,0	4,0
ВС-18МС	ГАЗ-62-03	27,5	3,0
ВС-22МС	ЗІЛ-130	38,5	4,0
ВС-26МС	ЗІЛ-130	39,5	4,0
ГВГ	ГАЗ-51	26,5	3,0
МШТС-2А	ЗІЛ-157	50,0	3,5
МШТС-3А	ЗІЛ-130	41,4	4,0
СПС-15, -15М	Урал-375	77,5	5,0
ТВ-1	ГАЗ-51	26,5	3,0
ТВ-1	ГАЗ-52	25,0	3,0
ТВ-1	ГАЗ-53, ГАЗ-53Ф	30,5	3,0
ТВ-2	ГАЗ-52-03	26,0	3,0
ТВ-23	ЗІЛ-131	46,0	4,0
ТВ-15	ГАЗ-51А	27,0	3,0
Навантажувачі			
4000М		27,5	5,0
4001		38,0	5,0
4003, 4006		40,0	6,0
4008		54	6,0
4008М	Двигун ЗІЛ-120	46,5	6,0
4008М	Двигун ЗІЛ-130	54,5	6,0
4009		54,0	6,0
4013		27,5	5,0
4011		40,0	5,0
4016		43,0	5,0
4018		33,0	5,0
4020		12,0	2,5
4022-01		18,0	3,0
4028		53,5	6,0
4043, 4043М		28,0	6,0
4045, 4045М, 4046		40,0	6,0
4049		45,0	5,0

Закінчення табл. 1.14

1	2	3	4
4055М		31,0	5,5
4063		28,0	5,0
4065		29,0	5,0
4070		54,5	8,0
4081		29,5	5,0
4091		13,0	2,5
49912		18,0	2,0
4092		20,0	3,0
4312-01		33,0	6,0
7806		73,5	6,0
7806	Двигун ЯМЗ-238	110,0	6,0
ВК-10		30,0	5,5
УМ-66		33,0	5,5
Майстерні на автомобілях			
АВМ-1	ГАЗ-51	25,0	3,5
АТ-63	ГАЗ-53А	26,0	3,5
АТУ-А	ГАЗ-51	25,0	4,0
АТУ-А	ГАЗ-63	27,0	4,0
АВ-8А (Т-142Б)	ЗІЛ-131	52,0	4,0
Мод. 39011	ГАЗ-52-01	25,0	3,5
Мод. 39021	ГАЗ-66-11	30,0	4,0
Мод. 39031	ГАЗ-66-11	31,0	4,0
Лабораторії на автомобілях			
АВП-39231	ГАЗ-56-11	32,0	
КСП-2001	ГАЗ-66-11	32,0	
КСП-2002	ГАЗ-66-11	32,5	
ЛКДП-39521	ГАЗ-66-11	32,5	
Мод. 39121	УАЗ-31512-01	17,0	
Мод. 3914	УАЗ-220601	18,0	
ОМС-2	ГАЗ-51	25,5	3,0
ППЕК-3924	ГАЗ-66-11	32,0	
ППЕК-3928	ПАЗ-672М	39,0	
ЕТЛ-10	ГАЗ-51	25,5	5,0
ЕТЛ-10	ГАЗ-63	30,0	5,0
ЕТЛ-35-01	ГАЗ-51	25,0	4,0
ЕТЛ-35-01	ГАЗ-63	29,0	4,0
ЕТЛ-36-01	ГАЗ-63	29,0	4,0
Компресори			
АПКС-6	ЗІЛ-130	33,0	9,0
ПКС-5	ЗІЛ-164	33,0	11,0

Таблиця 1.15

Норми витрат палива для автомобілів-самовантажувачів

Модель автомобіля	Базова модель	Лінійна норма на пробіг автомобіля, л/100 км	Норма на завантаження-вивантаження комплекта контейнерів, л
Автомобілі-самовантажувачі			
А-130Ф, -853	ГАЗ-53-12	27,0	2,1
НПАТ П-404	ГАЗ-53А	28,0	4,2
У-77	ГАЗ-52-04	25,0	2,2
У-77	ГАЗ-53А	28,0	2,3
ЦПКТБ-А130, -А130Ф	ГАЗ-53А	28,0	2,3
ЦПКТБ-А130ВІ	ЗІЛ-130ВІ	37,5	2,2
ЦПКТБ-А133	ЗІЛ-133ГЯ	27,0	3,0
4030П	ГАЗ-5304	25,0	2,5
ЦПКТБ-А53213	КамАЗ-53213	27,0	3,0
4030П	ГАЗ-53А	29,0	3,0
4030П	ЗІЛ-130АН	34,0	3,0

Таблиця 1.16

Норми витрат палива для автомобілів-паливозаправників і маслозаправників

Модель автомобіля	Базова модель	Лінійна норма на пробіг автомобіля, л/100 км	Норма на* заповнення і зливання цистерни, л
1	2	3	4

Автомобілі-паливозаправники і маслозаправники

АПЗ-3-157К	ЗІЛ-157К	40,0	3,0
АПЗ-3,8 -53А	ГАЗ-53А	27,0	3,0
АПЗ-3,8 -130	ЗІЛ-130	33,0	3,0
АПМЗ-4,5, -375	Урал-375	53,0	4,0
АЦПМЗ-4 -157К	ЗІЛ-157К	40,0	3,0
ЛВ-7 (МА-4А)	ЗІЛ-131	43,0	3,0
МЗ-66, -66-01, -66А-01	ГАЗ-66	30,0	2,4
Мод. 4611	ЗІЛ-459710	33,5	3,0
ПЗ-255Б	КрАЗ-255Б	44,0	4,0
ПЗ-7,5-500А	МАЗ-500А	28,0	3,0
ПЗ-500	МАЗ-500	26,0	3,0

1	2	3	4
ПЗ-607, -3609	ГАЗ-52-01; ГАЗ-52-04	23,0	2,0
3608/АТЗ-2,4-52	ГАЗ-5201	23,5	2,0
Автомобілі-цистерни			
АВВ-3,6	ГАЗ-53-12-01	25,5	3,0
АВВ-3,6; -3,8	ГАЗ-53А	26,0	3,0
АВЦ-1,7	ГАЗ-66	29,0	2,3
АЦ-2,4-52	ГАЗ-52-01	23,0	2,2
АЦ-2,6-53Ф, -2,9-53Ф	ГАЗ-53Ф	22,0	2,0
АЦ-2,6-355М	Урал-355М	32,0	2,5
АЦ-4,2-53А	ГАЗ-53А	26,0	3,0
АЦ-4,2-130	ЗІЛ-130	32,0	3,5
АЦ-4,3-130	ЗІЛ-130	33,5	3,0
АЦ-8-5334, -8-5435	МАЗ-5334	24,0	3,0
АЦЛ-147	ГАЗ-66	29,0	2,6
АЦМ-2,6-355М	Урал-355М	31,0	3,0
АЦПТ-1,7	ГАЗ-66	30,0	3,0
АЦПТ-2,1	ГАЗ-52-01	24,0	2,2
АЦПТ-2,8	ГАЗ-53А	26,0	3,0
АЦПТ-2,8-130	ЗІЛ-130	33,0	3,0
АЦПТ-3,3-3,8	ГАЗ-53А	26,0	3,0
АЦПТ-5,6-5,7	МАЗ-500	25,5	3,0
АЦПТ-6,2	МАЗ-5335	25,5	3,0
Мод. 46101	Урал-43203	33,5	3,0
Мод. 3613	ГАЗ-53-12	25,5	3,0
ТСВ-6	ЗІЛ-130	32,0	3,0
АВВ-2М	ГАЗ-51А	22,0	2,0
АВЦ-1, 5-63	ГАЗ-63	27,0	2,3
АЦ-1,9-51А,2,0-51А	ГАЗ-51А	22,0	2,0
АЦ-3,8-164А,-4-164А	ЗІЛ-164А	32,0	3,0
АЦПТ-1,5	ГАЗ-51	23,0	2,0
АЦПТ-2,8	ЗІЛ-164	33,0	3,0

* Норма не використовується при заповненні чи зливанні самопротоком

Таблиця 1.17

Норми витрат палива для автомобілів-цементовозів

Модель автомобіля	Базова модель	Лінійна норма на пробіг автомобіля, л/100 км	Норма на завантаження і обдужання 1 цистерни, л
Автомобілі-цементовози			
БН-80-20	КрАЗ-257ВІ	50,0	5,0
РЦ-1	ЗІЛ-130ВІ	36,0	3,0
С-671, -571	ЗІЛ-164А	36,5	3,0
С-571	ЗІЛ-130ВІ	37,5	3,0
С-942	КрАЗ-258	41,0	5,0
С-956	ГАЗ-53Б	29,0	2,5
С-1036Б	МАЗ-500	27,0	4,5
СБ-89	ЗІЛ-130	35,0	3,0
СБ-89БІ	ЗІЛ-431412	35,0	3,0
СВ-92	КрАЗ-258	42,0	5,0
СВ-113	ЗІЛ-130	33,0	3,0
ТЦ-2А(С-652А)	КрАЗ-258Б	50,0	5,0
ТЦ-3(С-853), 3А(С-853А)	ЗІЛ-130ВІ	38,0	3,0
ТЦ-4(С-927)	ЗІЛ-130ВІ	27,5	3,0
ТЦ-6(С-972)	МАЗ-504А	290	4,5
ТЦ-10	ЗІЛ-130ВІ	38,5	3,0
ТЦ-11	КамАЗ-5410	31,5	3,0
У-5Л	ЗІЛ-130ВІ	39,0	3,0
42184-03ПС	КрАЗ-258ВІ	55,5	5,0

Таблиця 1.18

Витрати палива для деяких спеціальних і спеціалізованих автомобілів

Модель автомобіля	Базова модель	Лінійна норма на пробіг автомобіля, л/100 км	Норма палива при розкиданні піску	
			на пробіг, л/100 км	додаткова на 1 кузов, л
Піскорозкидачі автомобільні				
Д-307А	ЗІЛ-164А	34,5	38,5	0,7
КО-104	ГАЗ-53А	27,5	35,0	0,7
КО-105	ЗІЛ-130	34,0	43,0	1,2
КО-106	ГАЗ-53-12	27,5	34,0	1,5(4,0)*
КО-107	ЗІЛ-43/612	33,0	41,5	1,5(6,0)*
ПР-53	ГАЗ-53А	27,0	34,5	0,7
СД-400	ЗІЛ-133ГЯ	27,5	34,5	0,7
ПР-130	ЗІЛ-130	34,0	43,0	1,0

* Додаткова норма на 1 кузов при розкиданні реагента

Таблиця 1.19

Витрати палива для деяких підмітально-прибиральних автомобілів

Модель автомобіля	Базова модель	Лінійна норма на пробіг автомобіля, л/100 км	Норма палива при підмітанні доріг, л/100 км	
			проїзної частини	лоткової частини
ВПМ-53	ГАЗ-53Ф	24,0	63,0	65,0
ВПМ-53	ГАЗ-53А	27,0	70,0	72,0
КО-304, -304А	ГАЗ-53А	29,2	68,0	70,0
КО-309	ГАЗ-53А	29,5	70,0	72,0
КО-801	ЗІЛ-431/410	35,5	73,0	75,0
ПУ-20	ГАЗ-51	24,0	55,0	67,0
ПУ-53	ГАЗ-53А	29,5	58,0	60,0

Таблиця 1.20

Норми витрат палива на обігрівання салонів автобусів і кабін автомобілів незалежними обігрівачами*

Марка і модель автомобіля або автобуса	Марка обігрівача	Витрати палива, л
ЛАЗ-699А, -699Р	08-95	1,4
ЛАЗ-4202, -43021	П-148105	2,5
ЛІАЗ-5256	ДВ-2020	2,5

* Користування обігрівачами передбачається в зимових умовах, тобто тоді, коли автомобілі працюють за лінійними нормами витрат палива з застосуванням зимових надбавок (табл. 1.21)

ча або нагрівачів (л/год), часу роботи автобуса з увімкненим нагрівачем і поправкового коефіцієнта (сумарної відносної надбавки або зниження) до норми у відсотках. Норми витрат палива на обігрівання салонів автобусів і кабін автомобілів незалежними обігрівачами наведені в табл. 1.20.

Для вантажних бортових автомобілів, що виконують роботу, яка обчислюється в тонно-кілометрах, норми на 100 т·км визначені залежно від виду використовуваного палива у таких розмірах:

- бензину — 2 л;
- дизельного палива — 1,3 л;
- скрапленого нафтового газу (СНГ) — 2,5 л;
- стисненого природного газу (СПГ) — 2 м³;
- при газодизельному живленні двигуна — 1,2 м³ природного газу і 0,25 л дизельного палива.

**Граничні зимові надбавки до лінійних норм витрат палива
в областях України**

Автономна республіка, області, що входять до складу зони (при застосуванні зимових надбавок до лінійних норм витрат палива)	Термін дії протягом року, місяці	Гранична надбавка, %
Кримська АР; області: Дніпропетровська, Донецька, Запорізька, Закарпатська, Кіровоградська, Луганська, Миколаївська, Одеська, Херсонська	3	5,0
Області: Вінницька, Волинська, Житомирська, Івано-Франківська, Київська, Львівська, Тернопільська, Харківська, Полтавська, Рівненська, Сумська, Хмельницька, Черкаська, Чернівецька, Чернігівська	4	5,0

Для автопоїздів (автомобілів з причепами і сідельних тягачів з напівпричепами) лінійна норма витрат палива на пробіг (л/100 км або м³/100 км) автопоїзда збільшується на кожен тонну власної маси причепів і напівпричепів залежно від виду палива в таких розмірах: бензину — 2 л; дизельного палива — 1,3 л; скрапленого газу — 2,5 л; природного газу — 2 м³; при газодизельному живленні двигуна — 1,2 м³ природного газу і 0,25 л дизельного палива.

Для сідельних тягачів нормоване значення витрат палива визначають аналогічно вантажним бортовим автомобілям.

Для автомобілів-самоскидів і автопоїздів з самоскидними кузовами додатково визначають норму витрат палива на кожен поїздку з вантажем при маневруванні у місцях завантаження і розвантаження: 0,25 л рідкого палива (0,25 м³ природного газу) на кожен одиницю самоскидного рухомого складу; 0,2 м³ природного газу і 0,1 л дизельного палива при газодизельному живленні двигуна.

Для великовантажних автомобілів-самоскидів БелАЗ додатково норму витрат дизельного палива на кожен поїздку з вантажем встановлюють у розмірі 1 л.

При роботі автомобілів-самоскидів з самоскидними причепами лінійна норма витрат палива збільшується на кожен тонну власної ваги причепа і половину номінальної вантажності: бензину — 2 л; дизельного палива — 1,3 л; скрапленого газу — 2,5 л; природного газу — 2 м³.

Відповідно норми витрат скрапленого нафтового газу позначені СНГ, а норми витрат стисненого природного газу — СПГ. Для газобалонних автомобілів у дужках зазначають норму при роботі на бензині, а для газодизельних — на дизельному паливі.

У випадку роботи автомобілів-самоскидів з коефіцієнтом корисної роботи значно вищим 0,5 допускається нормування витрат палива як і для бортових автомобілів. При цьому за лінійну норму приймають норму для базового автомобіля, скориговану відповідно до різниці власної маси автомобілів-самоскидів.

Фургони. Для автомобілів-фургонів (спеціалізованих автомобілів), які виконують роботу, що обліковується в тонно-кілометрах, нормоване значення витрат палива визначається аналогічно бортовим вантажним автомобілям. Для фургонів, які працюють з погодинною оплатою, нормоване значення витрат палива визначають як і для легкових автомобілів з урахуванням надбавки за роботу з погодинною оплатою.

Спеціальні та спеціалізовані автомобілі з встановленим обладнанням поділяють на автомобілі, які виконують спеціальні роботи під час стоянки (автокрани, компресорні, бурильні установки та ін.); автомобілі, які виконують спеціальні роботи під час переміщення (снігоочисники, поливо-мийні машини та ін.). Цей поділ має бути врахований при визначенні нормативних витрат палива.

Для автомобілів, які мають спеціальне обладнання, лінійні норми витрат палива на пробіг (на переміщення) визначають виходячи з лінійних норм витрат палива, розроблених для базових моделей автомобілів з урахуванням зміни маси спецавтомобіля.

Порядок збільшення лінійних норм витрат палива у зимових умовах.

Граничні значення зимових надбавок до лінійних норм витрат автомобільного палива диференційовані за регіонами України на основі значень середньомісячних, максимальних і мінімальних температур повітря, даних про середню тривалість зимового періоду й узагальнення досвіду експлуатації автомобільного транспорту в цих регіонах.

Період застосування зимових надбавок до лінійної норми і її величина оформляються наказом керівника автопідприємства.

Для автомобілів, відірваних від головних баз (під час відрядження в іншій кліматичній зоні), застосовують надбавки, визначені для району роботи автомобіля.

При міжміських перевезеннях вантажів і пасажирів (разові поїздки в іншу кліматичну зону) застосовують надбавки, визначені для початкового та кінцевого пунктів маршруту.

Керівники автопідприємств можуть уточнювати зимові надбавки відносно рекомендованих значень для певного регіону при відхиленні (зниженні або підвищенні) температури від середніх річних значень.

1.9.2. Нормування витрат мастильних матеріалів

Норми витрат мастильних матеріалів на автомобільному транспорті призначені для оперативного обліку, розрахунку питомих норм витрат масел і мастил при обґрунтуванні потреби в них на автопідприємствах.

Норми витрат мастильних матеріалів визначені на 100 л (куб. м СПГ) загальних витрат палива, розрахованого за нормами для даного автомобіля. Норми витрат масел визначені в літрах на 100 л (куб. м СПГ) витрат палива; норми витрат мастил відповідно в кілограмах на 100 л (куб. м СПГ) витрат палива.

Норми витрат масел і мастил зменшуються на 50% для всіх автомобілів, які перебувають в експлуатації до трьох років (окрім автомобілів ВАЗ і легкових автомобілів іноземних марок). Норми збільшуються до 20% для автомобілів, які експлуатуються понад вісім років.

Витрати мастильних матеріалів при капітальному ремонті агрегатів дорівнюють місткості однієї заправної системи змащування цього агрегату.

Індивідуальні норми витрат масел і мастил відповідно на 100 л загальних витрат палива автомобілем наведені в табл. 1.22.

Таблиця 1.22

Індивідуальні норми витрат масел і мастил на 100 л загальних витрат палива автомобілем

Марка, модель (модифікація) автомобіля	Моторні масла, л	Трансмісійні масла, л	Спеціальні масла, л	Пластичні мастила, кг
1	2	3	4	5

Легкові автомобілі

Автомобілі ВАЗ усіх модифікацій	0,6	0,1	0,03	0,1
ГАЗ-13, -14; ГАЗ-24 усіх модифікацій	1,8	0,15	0,05	0,1
ГАЗ-21, -22	2,0	0,15	0,05	0,1
ГАЗ-24-07, -24-17	1,6	0,15	0,05	0,1
ГАЗ-3102 усіх модифікацій	1,7	0,15	0,05	0,1
ЗАЗ-965, -966, -968, -969, -970 усіх модифікацій	1,3	0,1	0,03	0,1
ЗАЗ-1102	0,8	0,1	0,03	0,1

1	2	3	4	5
ЗІЛ-114, -117, -4104	1,7	0,15	0,05	0,1
ІЖ-2125 усіх модифікацій	1,8	0,15	0,05	0,1
Москвич-403, -407, -408, -410, -411, -424, -426, -432	2,0	0,15	0,05	0,1
Москвич-412, -427, -433, -434, -2136, -2137, -2141 усіх модифікацій	1,8	0,15	0,05	0,1
ЛуАЗ-969, -1302 усіх модифікацій	1,3	0,1	0,03	0,1
УАЗ-469, -3151 усіх модифікацій	2,2	0,2	0,05	0,2
Автобуси				
КАвЗ-651, 651А	2,2	0,25	0,1	0,25
КАвЗ-685, -3270, -3276 усіх модифікацій	2,2	0,3	0,1	0,25
ЛАЗ-695, -697 усіх модифікацій	2,0	0,3	0,1	0,2
ЛАЗ-699 усіх модифікацій	2,0	0,36	0,1	0,2
ЛАЗ-4202 усіх модифікацій	2,8	0,4	0,15	0,35
ЛіАЗ-158 усіх модифікацій	2,2	0,25	0,1	0,2
ЛіАЗ-677 усіх модифікацій	1,8	0,35	0,3	0,2
ЛіАЗ-5256 усіх модифікацій	2,8	0,4	0,3	0,35
ПАЗ-651, -652 усіх модифікацій	2,2	0,25	0,1	0,25
ПАЗ-672, -3201, -3205, -3206 усіх модифікацій	2,1	0,3	0,1	0,25
РАФ-977 усіх модифікацій	2,0	0,15	0,05	0,1
РАФ-2203 усіх модифікацій	1,8	0,15	0,05	0,1
УАЗ-452, -2206, -3962 усіх модифікацій	2,2	0,2	0,5	0,2
Бортові вантажні автомобілі				
ГАЗ-52, -52А усіх модифікацій	2,2	0,3	0,1	0,25
ГАЗ-52-07, -25-08, -52-09	2,0	0,25	0,07	0,2
ГАЗ-53, -53А усіх модифікацій	2,1	0,3	0,1	0,15
ГАЗ-53-07, -53-19	1,8	0,25	0,07	0,2
ГАЗ-66 усіх модифікацій	2,1	0,3	0,1	0,15
ЗІЛ-130, -131, -132, -138А, -138АБ, -138АГ, -4314, -4315, -4316 усіх модифікацій	2,2	0,3	0,1	0,2
ЗІЛ-133ГЯ	2,8	0,4	0,15	0,35
ЗІЛ-138, -4318 усіх модифікацій	1,7	0,25	0,07	0,15
ЗІЛ-4331 усіх модифікацій	2,8	0,4	0,15	0,35
КамАЗ-5320, -5321, -4310 усіх модифікацій	2,8	0,4	0,15	0,35
КрАЗ-214, -219, -221, -222 усіх модифікацій	3,0	0,4т	0,1	0,35
КрАЗ-255, -256, -257, -258, -260 усіх модифікацій	2,9	0,4	0,1	0,3

1	2	3	4	5
МАЗ-500, -514, -516, -5334, -5335, -5337 усіх модифікацій	2,9	0,4	0,15	0,35
МАЗ-543, -7310, -7313 усіх модифікацій	4,5	0,5	0,1	0,3
Урал-355 усіх модифікацій	2,2	0,25	0,1	0,25
Урал-373, -377 усіх модифікацій	1,8	0,35	0,1	0,2
Урал-4320	2,8	0,4	0,15	0,35
УАЗ-450, -451, -452, -3303, -3741 усіх модифікацій	2,2	0,2	0,05	0,2
Автомобілі-тягачі				
БелАЗ-537Л, -6411, -7421	4,5	0,5	1,0	0,3
ГАЗ-52-06	2,2	0,3	0,1	0,25
ЗІЛ-130АН, -130В, -131В, -131НВ, -4413 усіх модифікацій	2,0	0,3	0,1	0,2
ЗІЛ-138ВІ, 4416 усіх модифікацій	1,7	0,25	0,07	0,15
ЗІЛ-157В, -157КВ, -157КДВ	2,2	0,25	0,1	0,2
КАЗ-606, -12013 усіх модифікацій	2,2	0,25	0,1	0,2
КАЗ-608 усіх модифікацій	2,0	0,3	0,1	0,2
КамАЗ-5410, -54118 усіх модифікацій	2,8	0,4	0,15	0,35
КраЗ-221 усіх модифікацій	3,0	0,4	0,1	0,35
КраЗ-255, -258, -260, -6437, -6443, -6444 усіх модифікацій	2,9	0,4	0,2	0,3
КЗКТ-537, -7427, -7428	4,5	0,5	1,0	0,3
ЛуАЗ-2403	1,3	0,1	0,03	0,1
МАЗ-504, -509 усіх модифікацій	2,9	0,4	0,15	0,35
МАЗ-537, -543	4,5	0,5	1,0	0,3
МАЗ-5429, -5430, -5432, -5433, -6422 усіх модифікацій	2,8	0,4	0,1	0,3
МАЗ-7310, -7313, -7916 усіх модифікацій	4,5	0,5	1,0	0,3
Урал-375С, -377С усіх модифікацій	1,8	0,36	0,1	0,2
Урал-4420 усіх модифікацій	2,8	0,4	0,15	0,36
Автомобілі-самоскиди				
БелАЗ-540, -540А, -7510, -7522, -7526	4,5	0,5	1,0	0,3
БелАЗ-548, -548А, -549, -7509, -7519, -7521, -7523, -7527, -75401, -7548 усіх модифікацій	4,3	0,5	1,0	0,3
ГАЗ-53Б	2,1	0,3	0,1	0,25
ГАЗ-САЗ-2500, -3507, -3508, -3509, -3510 усіх модифікацій	2,1	0,3	0,1	0,25
ЗІЛ-ММЗ-138АБ, -554, -555, -4502, -4505 усіх модифікацій	2,0	0,3	0,1	0,2
ЗІЛ-ММЗ-585; КАЗ-600 усіх модифікацій	2,2	0,25	0,1	0,2

Закінчення табл. 1.22

1	2	3	4	5
КАЗ-4540	2,8	0,4	0,15	0,35
КамАЗ-5510, -5511 усіх модифікацій	2,8	0,4	0,1	0,35
КрАЗ-222 усіх модифікацій	3,0	0,4	0,1	0,35
КрАЗ-256, -6505, -6510 усіх модифікацій	2,9	0,4	0,1	0,3
МАЗ-503, -510, -511, -512, -513, -5549, -5551 усіх модифікацій	2,9	0,4	0,15	0,35
МоАЗ-75051	4,5	0,5	1,0	0,3
САЗ-3502	2,1	0,3	0,1	0,25
САЗ-3503, -3504	2,2	0,3	0,1	0,25
Урал-5557	2,8	0,4	0,15	0,25
Автомобілі-фургони				
ГЗСА-731, -947, -3713, -3714, -3718, -3719	2,8	0,4	0,1	0,3
ГЗСА-891, -891В, -892, -893А, -893, -3702, -37022, -3704, -37042, -3712, -37122, -3742, -37421 усіх модифікацій	2,0	0,3	0,1	0,25
ГЗСА-890А, -891В, -893АБ, -950А, -37021, -3704 усіх модифікацій	2,0	0,25	0,07	0,2
ГЗСА-949, -3705, -950, -3706, -3711, -3716, -3721, -37231, -3726, -3944 усіх модифікацій	2,1	0,3	0,1	0,25
ЄрАЗ-762, -3730 усіх модифікацій	1,8	0,15	0,05	0,1
ЄрАЗ-37111	2,1	0,3	0,1	0,25
ЄрАЗ-37121	2,2	0,3	0,1	0,25
ІЖ-2715 усіх модифікацій	1,8	0,15	0,05	0,1
КАвЗ-664	2,1	0,3	0,1	0,25
Кубань-ГІАІ, -ГІА2	2,2	0,3	0,1	0,25
Кубанець-УІА	1,8	0,15	0,05	0,1
ЛуМЗ-890, -890Б	2,0	0,25	0,07	0,2
ЛуМЗ-945, -946, -948, -949	1,3	0,1	0,03	0,1
Мод. 35101, -3716, -37311, -37231, -3726, -3944, -3718, -39021, -39031	2,1	0,3	0,1	0,26
Мод. 53423, -5703	2,8	0,4	0,15	0,35
Москвич-2733, 2734	1,8	0,15	0,05	0,1
НЗАС-3944	2,1	0,3	0,1	0,25
НЗАС-4208, -4051	2,8	0,4	0,15	0,36
НЗАС-4347, -4947	1,8	0,36	0,1	0,2
ПАЗ-3742, -37421	2,1	0,3	0,1	0,25
РАФ-22031-01, -22035-01, 22036-01	1,8	0,15	0,05	0,1
ТА-ІА4-943А, -943Н, -949	2,2	0,3	0,1	0,25
УАЗ-450А, -451А, -374101, -396201	2,2	0,2	0,05	0,2
Урал-49472	1,8	0,35	0,1	0,2

1.9.3. Приклади застосування норм витрат палива

Наведені умовні цифрові дані для ілюстрації розрахунків.

1. Для легкових автомобілів нормоване значення витрат палива розраховують за таким співвідношенням:

$$V_n = 0,01 \cdot N_l \cdot \Pi (1 + 0,01 \cdot D), \text{ л,}$$

де V_n — нормативні витрати палива, л; N_l — базова лінійна норма витрат палива на пробіг автомобіля, л/100 км; Π — пробіг автомобіля, км; D — поправковий коефіцієнт (сумарна відносна надбавка або зниження до норми, %).

Наприклад, за дорожнім листом легковий автомобіль-таксі ГАЗ-24-10, що працював у гірській місцевості на висоті 500...1500 м, здійснив пробіг 245 км.

Вихідні дані: базова лінійна норма для легкового автомобіля ГАЗ-24-10 становить $N_l = 13,0/100$ км; надбавка за роботу в гірській місцевості на висоті над рівнем моря від 500 до 1500 м становить $D = 5\%$.

Нормативні витрати палива:

$$V_n = 0,01 \cdot N_l \cdot \Pi (1 + 0,01 \cdot D) = 0,01 \cdot 13,0 \cdot 245 (1 + 0,01 \cdot 5) = 33,4 \text{ л.}$$

2. Для автобусів нормоване значення витрат палива визначають так, як і для легкових автомобілів. Але у випадку використання на автобусі в зимовий період штатних незалежних нагрівачів витрати палива на роботу нагрівача враховують у загальних нормованих витратах палива таким чином:

$$V_n = 0,01 \cdot N_l \cdot \Pi (1 + 0,01 \cdot D) + N_{об} \cdot \text{Ч,}$$

де V_n — нормативні витрати палива, л; N_l — базова лінійна норма витрат палива на пробіг автобуса, л/100 км або м³/100 км; Π — пробіг автомобіля, км; $N_{об}$ — норма витрат палива на роботу нагрівача або нагрівачів, л/г; Ч — час роботи автобуса з увімкненим нагрівачем, год; D — поправковий коефіцієнт (сумарна відносна надбавка або знижка до норми, %).

Наприклад, за маршрутним листом міський автобус ЛАЗ-42021 працював у місті в зимовий період з використанням штатного обігрівача салону П-148105, здійснив пробіг 165 км, працюючи на лінії 8 год.

Вихідні дані: базова лінійна норма на пробіг для міського автобуса ЛАЗ-42021 становить $N_l = 35$ л/100 км; надбавка за роботу в зимовий період $D = 8\%$.

Норма витрат палива на роботу обігрівача $\Pi = 148105$, $N_{об} = 2,5$ л.

Нормативні витрати палива:

$$V_n = 0,01 \cdot N_{\text{л}} \cdot \Pi(1 + 0,01 \cdot D) + N_{\text{об}} \cdot Ч = \\ = 0,01 \cdot 35 \cdot 165 \cdot (1 + 0,01 \cdot 8) + 2,5 \cdot 8 = 82,4 \text{ л.}$$

3. Для бортових вантажних автомобілів або автопоїздів нормативне значення витрат палива визначають за співвідношенням:

$$V_n = 0,01 \cdot (N_{\text{оп}} \cdot \Pi \cdot N_{\text{тр}} \cdot T_p) + 0,01 \cdot D,$$

де V_n — нормативні витрати палива, л або м^3 ; Π — пробіг автомобіля або автопоїзда, км; $N_{\text{оп}}$ — лінійна норма витрат палива на пробіг автопоїзда, л.

Лінійну норму витрат палива на пробіг автопоїзда визначають таким чином:

$$N_{\text{оп}} = N_{\text{л}} + N_{\text{д}} + M_{\text{пр}}, \text{ л/100 км або } \text{м}^3/100 \text{ км,}$$

де $N_{\text{л}}$ — базова лінійна норма витрат палива на пробіг автопоїзда чи автомобіля, л/100 км або $\text{м}^3/100 \text{ км}$; $N_{\text{д}}$ — норма витрат палива на додаткову масу причепа або напівпричепа, л/100 т·км або $\text{м}^3/100 \text{ т·км}$; $M_{\text{пр}}$ — власна маса причепа або напівпричепа, т; $N_{\text{тр}}$ — лінійна норма витрат палива на транспортну роботу, л/100 т·км або $\text{м}^3/100 \text{ т·км}$; T_p — обсяг транспортної роботи, т·км; ($T_p = M_{\text{в}} \cdot \Pi_{\text{в}}$, де $M_{\text{в}}$ — маса вантажу; $\Pi_{\text{в}}$ — пробіг з вантажем); D — поправковий коефіцієнт (сумарна відносна надбавка або зниження до норми, %).

Наприклад, згідно з дорожнім листом одиночний бортовий автомобіль ЗІЛ-431410 при загальному пробігу 220 км виконав транспортну роботу в розмірі 820 т·км в умовах експлуатації, що не потребують застосування надбавок або знижок.

Вихідні дані: базова лінійна норма витрат палива на пробіг для бортового автомобіля ЗІЛ-431410 $N_{\text{л}} = 31,0 \text{ л/100 км}$; норма витрат на переведення корисного вантажу становить $N_{\text{тр}} = 2,0 \text{ л/100 км}$.

Нормовані витрати такі:

$$V_n = 0,01 \cdot (N_{\text{л}} \cdot \Pi \cdot N_{\text{тр}} \cdot T_p) = 0,01 \cdot (31 \cdot 220 + 2 \cdot 820) = 84,6 \text{ л.}$$

Згідно з дорожнім листом бортовий автомобіль КамАЗ-5320 з причепом ГКБ-8350 виконав 6420 т·км транспортної роботи в зимових умовах на гірських дорогах на висоті 1501...2000 м і здійснив загальний пробіг 500 км.

Вихідні дані: базова лінійна норма витрат палива на пробіг для бортового автомобіля КамАЗ-5320 становить $N_{\text{л}} = 25 \text{ л/100 км}$; норма витрат палива на перевезення корисного вантажу $N_{\text{тр}} = 1,3 \text{ л/100 т·км}$; надбавка на роботу у зимовий період $D_1 = 8\%$; на роботу в гірських умовах на висоті від 1501 до 2000 м над рівнем моря $D_2 = 10\%$; маса спорядженого причепа ГКБ-8350 $M_{\text{пр}} = 3,5 \text{ т}$.

Лінійна норма витрат палива на пробіг автопоїзда в складі автомобіля КамАЗ-5320 з причепом ГКБ-8350 становить:

$$N_{\text{ап}} = N_{\text{л}} \cdot N_{\text{тр}} \cdot M_{\text{пр}} = 25 \cdot 1,3 \cdot 3,5 = 29,55 \text{ л/100 км.}$$

Нормативні витрати палива:

$$V_{\text{н}} = 0,01 \cdot (N_{\text{л}} \cdot N_{\text{тр}} \cdot T_{\text{р}}) \cdot (1 + 0,01D) = \\ = 0,01 \cdot (29,55 \cdot 500 + 1,3 \cdot 6420) \cdot (1 + 0,01 \cdot 18) = 272,8 \text{ л.}$$

Згідно з дорожнім листом автомобіль-тягач МАЗ-5429 з напівприцепом МАЗ-5205А виконав 9500 т·км транспортної роботи, проїхавши 600 км в зимових умовах по заміській дорозі з удосконаленим покриттям.

Вихідні дані: базова лінійна норма витрат палива на пробіг для тягача МАЗ-5429 становить $N_{\text{л}} = 23,0$ л/100 км; норма витрат палива на перевезення корисного вантажу $N_{\text{пр}} = 1,3$ л/100 т·км; маса спорядженого напівпричепа МАЗ-5205А $M_{\text{пр}} = 5,7$ т; надбавка за роботу в зимових умовах $D_1 = 6\%$; зниження зв'язку з переміщенням автопоїзда по заміській дорозі з удосконаленим покриттям $D_2 = 15\%$.

Лінійна норма витрат палива на пробіг автопоїзда в складі автомобіля-тягача МАЗ-5429 з напівприцепом МАЗ-5205А:

$$N_{\text{ап}} = N_{\text{л}} \cdot N_{\text{тр}} \cdot M_{\text{пр}} = 23 + 1,3 \cdot 5,7 = 30,41 \text{ л/100 км.}$$

Нормовані витрати палива становлять:

$$V_{\text{н}} = 0,01 \cdot (N_{\text{ап}} \cdot \Pi \cdot N_{\text{тр}}) \cdot (1 + 0,01 \cdot D) = \\ = 0,01 \cdot (30,41 \cdot 600 + 1,3 \cdot 9500) \cdot (1 + 0,01 \cdot 9) = 333,5 \text{ л.}$$

4. Для автомобілів-самоскидів, самоскидальних автопоїздів нормоване значення витрат палива визначають за таким співвідношенням:

$$V_{\text{н}} = 0,01 \cdot N_{\text{с.п}} \cdot \Pi (1 + 0,01 \cdot D) + N_{\text{д}} \cdot K,$$

де $V_{\text{н}}$ — нормовані витрати палива, л; $N_{\text{с.п}}$ — лінійна норма витрат палива самоскидального автопоїзда, л;

$$N_{\text{с.п}} = N_{\text{л}} + N_{\text{тр}} \cdot (M_{\text{пр}} + 0,5 \cdot B), \text{ л/100 км;}$$

де $N_{\text{тр}}$ — лінійна норма витрат палива на транспортну роботу і додаткову масу причепа або напівпричепа, л/100 км або $\text{м}^3/100 \text{ км}$; $M_{\text{пр}}$ — власна маса причепа, напівпричепа, т; B — вантажність причепа, т; $N_{\text{л}}$ — базова лінійна норма витрат палива автомобіля-самоскида з урахуванням транспортної роботи, л/100 км; Π — пробіг автомобіля або автопоїзда, км; $N_{\text{д}}$ — додаткова норма витрат палива на кожну поїздку з вантажем автомобіля-самоскида, л; K — кількість поїздок з вантажем за зміну; D — поправковий коефіцієнт (сумарна відносна надбавка або зниження, до норми в %).

Наприклад, за дорожнім листом автомобіль-самоскид МАЗ-503

здійснив пробіг 160 км, виконавши при цьому 10 поїздок з вантажем, працював у зимовий період у кар'єрі.

Вихідні дані: базова лінійна норма витрат палива для автомобіля-самоскида МАЗ-503 становить $N_{\text{л}} = 28$ л/100 км; норма витрат палива для автомобіля-самоскида на кожну поїздку з вантажем $N_{\text{д}} = 0,25$ л; надбавка за роботу в зимовий період $D_1 = 6\%$, на роботу в кар'єрі $D_2 = 12\%$.

Нормовані витрати палива:

$$V_{\text{н}} = 0,01 \cdot N_{\text{л}} \cdot \Pi(1+0,01 \cdot D) + N_{\text{д}} \cdot K = \\ = 0,01 \cdot 28 \cdot 160(1+0,01 \cdot 18) + 0,25 \cdot 10 = 55,4.$$

За дорожнім листом автомобіль-самоскид КамАЗ-5511 із самоскидним причепом ГКБ-8527 перевіз на відстань 80 км 10 т щебню. Загальний пробіг — 200 км.

Беручи до уваги, що автомобіль-самоскид працював з коефіцієнтом корисної роботи (використання вантажності) більшим, ніж 0,5, нормовані витрати палива визначають так само, як і для бортового автомобіля КамАЗ-5320 (базового для самоскида КамАЗ-5511) з урахуванням різниці власної маси цих автомобілів. Таким чином, в цьому випадку лінійна норма витрат палива для порожнього автомобіля КамАЗ-5511 включає 25 л (норма витрат палива для порожнього автомобіля КамАЗ-5320) плюс 2,7 (враховуючи різницю власних мас порожнього бортового автомобіля і самоскида в розмірі 2,08 тонни), що становить 27,7 л/100 км.

Вихідні дані: базова лінійна норма витрат палива на пробіг для автомобіля КамАЗ-5511 $N_{\text{л}} = 27,7$ л/100 км; норма витрат палива на перевезення корисного вантажу $N_{\text{тр}} = 1,3$ л/100 км; роботу виконано в умовах, які не потребують застосування надбавок і знижок.

Маса спорядженого самоскидного причепа ГКБ-8527 — 4,5 т.

Лінійна норма витрат палива на пробіг автопоїзда в складі автомобіля КамАЗ-5511 з причепом ГКБ-8527:

$$N_{\text{лап}} = N_{\text{л}} + N_{\text{тр}} \cdot M_{\text{пр}} = 27,7 + 1,3 \cdot 4,5 = 33,6 \text{ л/100 км.}$$

Нормовані витрати палива:

$$V_{\text{н}} = 0,01 \cdot (N_{\text{л}} \cdot \Pi \cdot N_{\text{тр}}) \cdot (\Pi' \cdot M' + \Pi'' \cdot M'') \cdot l = \\ = 0,01(33,6 \cdot 200 \cdot 1,3)(120 \cdot 15 + 80 \cdot 10) \cdot 1 = 113,7 \text{ л.}$$

5. Нормативні витрати палива для газобалонних автомобілів, що працюють на скрапленому чи стисненому газі, обчислюють за відповідними нормами, залежно від виду оплати, відрядної чи погодинної.

Наприклад, за дорожнім листом вантажний автомобіль-фургон в межах міста з частими зупинками здійснив пробіг 150 км.

Вихідні дані: базова лінійна норма витрат палива на пробіг авто-

мобіля-фургона ГЗСА-37021 $N_l = 34,0$ л/100 км; надбавка на роботу з погодинною оплатою $D_1 = 10\%$; надбавка за роботу з частими зупинками $D_2 = 8\%$.

Нормативні витрати палива становлять:

$$V_n = 0,01 \cdot N_l \cdot \Pi(1+0,01 \cdot D) = 0,01 \cdot 34 \cdot 150(1+0,01 \cdot 18) = 60,2 \text{ л.}$$

6. Нормативні витрати палива для спеціальних автомобілів, які належать до таких, що виконують спеціальні роботи в період стоянки, визначають таким чином:

$$V_n = (0,01 \cdot N_{i.l} \cdot \Pi + N_{p.o} \cdot \dot{C}_{p.o}) (1+0,01 \cdot D) \cdot \text{л.},$$

де V_n — нормативні витрати палива, л; $N_{i.l}$ — індивідуальна лінійна норма витрат палива на пробіг спеціального автомобіля (л/100 км) у випадках, коли автомобіль призначений також для перевезення вантажу; індивідуальну лінійну норму визначають з урахуванням виконання транспортної роботи,

$$N'_{i.l} = N_{i.l} + N_{tr} \cdot T_p,$$

де N_{tr} — лінійна норма витрат палива на транспортну роботу, л/100 км або м³/100 км; T_p — обсяг транспортної роботи, т·км.

При цьому

$$T_p = M_v \cdot \Pi_v,$$

де M_v — маса вантажу, т (кг); Π_v — пробіг з вантажем, км; $N_{p.o}$ — норма витрат палива на роботу спеціального обладнання, л/год або літри на виконану операцію (заповнення цистерни та ін.); $\dot{C}_{p.o}$ — час роботи обладнання, час або кількість виконаних операцій; $D_{p.o}$ — сумарна відносна надбавка або зниження до норми, % (при роботі обладнання застосовують тільки надбавки на роботу в зимових умовах і в гірських місцевостях).

Наприклад, за дорожнім листом автомобільний кран КС-4571 на базі автомобіля КраЗ-257 після капітального ремонту здійснив пробіг 130 км.

Тривалість роботи спецобладнання з переміщення вантажів становить 7 год.

Вихідні дані: базова лінійна норма витрат палива на пробіг автокрана КС-4571 $N_l = 52$ л/100 км; надбавка на пробіг автомобілем першої тисячі кілометрів після капітального ремонту $D = 5\%$.

Нормовані витрати палива становлять:

$$\begin{aligned} V_n &= (0,01 \cdot N_{i.l} \cdot \Pi \cdot N_{p.o} \cdot \dot{C}_{p.o}) (1+0,01 \cdot D) = \\ &= (0,01 \cdot 52 \cdot 130 + 8,4 \cdot 7,0) (110,01 \cdot 5) = 132,7 \text{ л.} \end{aligned}$$

7. Нормативні витрати палива для спеціальних автомобілів, які виконують роботу під час переміщення, визначають таким чином:

$$V_n = 0,01 \cdot (N_{i,l} \cdot P' + N''_{c,p} \cdot P'') \cdot (1 + 0,01 \cdot D) + N_{d,p} \cdot K,$$

де V_n — нормативні витрати палива, л; $N_{i,l}$ — індивідуальна лінійна норма витрат палива на пробіг спецавтомобіля, л/100 км; P' — пробіг автомобіля до місця роботи і назад, км; $N_{c,p}$ — норма витрат палива на пробіг при виконанні спецроботи при переміщенні, км; P'' — пробіг автомобіля при виконанні спецроботи при переміщенні, км; $N_{d,p}$ — додаткова норма витрат палива на розкидання одного кузова піску або суміші, л; K — кількість кузовів розкиданого піску або суміші за зміну.

Наприклад, за дорожнім листом піскорозкидач ЗД-403 на базі автомобіля ЗІЛ-133ГЯ здійснив пробіг 75 км, з них пробіг до місця роботи і назад становив 25 км. Роботи виконувались у зимовий період.

Вихідні дані: базова лінійна норма витрат палива на пробіг піскорозкидача ЗД-403 становить $N_{i,l} = 27,5$ л/100 км; норма витрат палива на виконання спеціальної роботи під час руху $N''_{c,p} = 34,5$ л/км; додаткова норма витрат палива при розкиданні одного кузова піску за зміну, $N_{d,p} = 0,7$; пробіг автомобіля при виконанні спеціальної роботи $P'' = 50$ км; кількість розкиданого піску за зміну $K = 6$; надбавки за роботу в зимовий період $D = 7\%$.

Нормативні витрати палива становлять:

$$V_n = 0,01 \cdot (N_{i,l} \cdot P' + N''_{c,p} \cdot P'') \cdot (1 + 0,01 \cdot D) + N_{d,p} \cdot K = \\ = 0,01 \cdot (27,5 \cdot 25 + 34,5 \cdot 50) \cdot (1 + 0,01 \cdot 7) + 0,7 \cdot 6 = 30 \text{ л.}$$

1.10. Паливна економічність автомобіля

1.10.1. Паливна економічність і екологічна безпека автомобіля

Поняття паливної економічності автомобіля й експлуатаційних витрат палива становлять основу економічної ефективності автомобіля. На практиці їх нерідко ототожнюють, хоча насправді методи їх визначення, а тому і фізичний зміст — різні.

Під паливною економічністю розуміють здатність автомобіля (автобуса) виконувати транспортну роботу (перевезення вантажів чи пасажирів) у регламентованих умовах з мінімально можливими витратами палива. Вона регламентована державними стандартами або галузевими нормативами, згідно з якими діють такі показники: паливна характеристика автомобіля при усталеному режимі, паливна характеристика на дорозі з перемінним профілем, контрольні витрати палива автомобілем.

Паливна економічність автомобіля характеризується кількістю палива, витраченого на дільниці шляху (л/100 км), і кількістю палива, витраченого на одиницю транспортної роботи (г/пас·км; г/т·км). Паливна економічність автомобіля визначається потужністю, яку розвиває двигун, його технічним станом і технічним станом трансмісії, витратами на тертя, завантаженням транспортного засобу, режимом руху (рівномірним або нерівномірним), кваліфікацією водія, дорожніми умовами та деякими іншими факторами.

У технічній характеристиці автомобіля здебільшого зазначають контрольні витрати палива, і за певних умов: на сухій горизонтальній дорозі з твердим покриттям, у безвітряну погоду, при певній швидкості (характерній для даного автомобіля), при певному завантаженні. За контрольною витратою палива можна об'єктивно оцінювати технічний стан автомобіля і необхідність проведення регулювання чи ремонту. Значення контрольних витрат палива деяких автомобілів наведені в табл. 1.23.

У складних умовах експлуатації (напружений міський рух або бездоріжжя) витрати палива можуть бути значно більшими від контрольних. Це пояснюється нерівномірністю руху (розгони, гальмування), спрацюванням двигуна та іншими причинами.

Експлуатаційні витрати палива характеризують ефективність паливовикористання в реальних умовах руху. Під витратами розуміють кількість палива або газу, яку споживає автомобіль залежно від технічного стану і умов експлуатації. Ефективність паливовикористання оцінюється ефективністю паливної економічності та витратами палива на одиницю транспортної роботи.

Під екологічною безпекою автомобіля розуміють його властивість знижувати ступінь негативного впливу на навколишнє середовище.

Основним екологічним аспектом, зумовленим експлуатацією автомобіля, є забруднення атмосфери відпрацьованими отруйними газами. Основною масою шкідливих домішок, розсіяних в атмосфері, є

Таблиця 1.23

Марка автомобіля	Контрольні витрати палива, л/100 км	Швидкість при визначенні витрат, км/год	Найбільша швидкість, км/год
ГАЗ-24 "Волга"	8	50	145
ЛіАЗ-677	40	30...40	70
ЗІЛ-130	28	30...40	90
КамАЗ-5320	24	40	80
КрАЗ-257	36	40	68
БелАЗ-548А	173	—	50

отруйні речовини, продуковані внаслідок експлуатації автомобілів. Двигун автомобіля середньої потужності викидає в атмосферу за один день експлуатації близько 10 м^3 відпрацьованих газів, до складу яких входять окис вуглецю, вуглеводні, окисники азоту, а при використанні етильованих бензинів для живлення карбюраторних двигунів — окисники свинцю та чимало інших токсичних речовин.

Відпрацьовані гази, змішуючись з туманом, утворюють смог, різко збільшують алергічні та онкологічні захворювання людей, згубно впливають на флору та фауну.

Рівень забруднення навколишнього середовища отруйними відпрацьованими газами залежить від досконалості конструкції двигуна, технічного стану автомобіля, майстерності водія, умов експлуатації.

Таким чином, фактори, що характеризують паливну економічність і екологічну безпеку автомобіля, є взаємозалежними.

1.10.2. Аналіз економічності двигунів

Аналіз економічності двигунів проводять шляхом порівняння економічності двигунів, що працюють на різних видах палива і виконують різні робочі процеси.

Особливості процесів перетворення енергії палива в механічну роботу в двигунах з різними робочими процесами, що працюють на різних видах палива, впливають на економічність двигунів і автомобілів. Економічність двигуна внутрішнього згоряння визначається ступенем досконалості процесів перетворення прихованої хімічної енергії палива в корисну механічну роботу. Розподіл у двигуні енергії, отриманої від згоряння в ньому палива, такий: 25% витрачається на викидання відпрацьованих газів; 25% відводиться системою охолодження; 10% витрачається на внутрішнє тертя; 10% — на приведення механізмів у дію і 30% використовується на обертання колінчастого вала. Отже, тільки близько 30% енергії витрачається на корисну роботу.

Економічність двигуна та автомобіля загалом оцінюються відносними показниками, які характеризують ефективність витрат палива щодо виконаної роботи. Таким показником для двигунів є питома витрата палива, тобто відношення годинної витрати палива до потужності двигуна.

Мінімальні питомі ефективні витрати палива перебувають у межах 286...340 г/кВт·год для карбюраторних двигунів і 232...300 г/кВт·год для дизелів. Повну оцінку економічності двигуна здійснюють за характеристиками, що відображають витрати палива залежно від режиму роботи. Порядок проведення випробувань і зняття

характеристик автомобільних двигунів визначається стандартом, який забезпечує отримання ефективних і паливно-економічних показників двигунів як при повних, так і при часткових навантаженнях. Передбачено також визначення внутрішніх втрат і механічного к.к.д.

Бензинові двигуни. Значно впливають на витрати палива карбюраторними двигунами якість сумішоутворення, рівномірність розподілу горючої суміші по окремих циліндрах, надійність запалювання та згоряння робочої суміші в циліндрах, якість бензинів.

В якості оціночного показника складу горючої суміші використовують коефіцієнт надлишку повітря, який є відношенням кількості повітря, що бере участь у згорянні палива, до теоретично необхідного (α).

Збільшення коефіцієнта надлишку повітря в карбюраторному двигуні, тобто збіднення суміші в оптимальних межах, сприяє зниженню питомих витрат палива. Найбільше зниження спостерігається при переході від багатой суміші ($\alpha = 0,8$), яка відповідає максимальній потужності, до нормальної ($\alpha = 1,0 \dots 1,1$). При подальшому збідненні суміші процес згоряння сповільнюється, порушується його стабільність, аж до пропусків у запалюванні по окремих циліндрах. Коефіцієнт надлишку повітря, при якому досягається найменше значення питомої витрати палива, називають межею ефективного збіднення горючої суміші. Ця межа змінюється, в першу чергу, залежно від конструкторської двигуна та карбюратора і його систем дозування, які визначають ступінь турбулентності суміші та її розподіл в об'ємі камери згоряння. Суттєво впливають також властивості палива і режим роботи двигуна.

Вплив камери згоряння на паливну ефективність полягає в забезпеченні максимального наближення реального процесу згоряння до теоретичного шляхом скорочення часу згоряння паливоповітряної суміші. Позитивний ефект досягається за рахунок підвищення компактності камери згоряння (клинова або напівсферична), оптимального розташування свічки запалювання та забезпечення турбулентності суміші. Саме форма камери та турбулізація суміші є джерелом поліпшення робочих показників двигуна.

На паливну економічність двигуна значно впливають такі властивості бензину, як детонаційна стійкість, фракційний склад, густина, вміст смол, механічних домішок і води. Для нормальної бездетонаційної роботи карбюраторного двигуна необхідно добирати бензин з відповідною до ступеня стискання детонаційною стійкістю. Чим вищий ступінь стискання, тим вищі вимоги до антидетонаційних властивостей бензину, водночас тим вища паливна економічність і питомі потужнісні показники двигуна. Застосовувати на двигунах бензин з нижчим октановим числом недоцільно, бо це зумовлює втрату

потужності двигуна, знижує економічність, ресурс роботи двигуна, спричинює детонацію, яка може призвести до аварійної поломки двигуна.

Ще одним важливим показником якості бензину є його фракційний склад, який також визначає економічність роботи двигуна. Фракційний склад характеризує випаровуваність бензинів, визначає їх пускові властивості, швидкість прогрівання двигуна і динаміку розгону автомобіля. Якщо бензин за своїм фракційним складом не відповідає за певних умов експлуатації вимогам двигуна, то окрім затруднень при запуску двигуна і небезпеки утворення в системі живлення парових ущільнень значно зростає тривалість прогрівання двигуна, що зумовлює перевитрати бензину. Фракційний склад бензину впливає на розподіл паливоповітряної суміші по циліндрах двигуна. При великій нерівномірності такого розподілу зростають загальні витрати бензину. Фракційний склад бензину взаємопов'язаний з його густиною. Допустима густина бензину сприяє підвищенню економічності автомобілів. Економічність двигуна значною мірою залежить від схильності бензинів до утворення відкладень у впускній системі, бо смолисті відкладення на стінках впускного трубопроводу чинять додатковий опір і порушують роботу впускних клапанів. Внаслідок цього сповільнюється процес випаровування палива, погіршується наповнення циліндрів, двигун втрачає потужність і економічність. Значне погіршення експлуатаційних властивостей двигуна, зокрема його економічності, зумовлює утворення нагару у камері згорання, яке залежить від наявності та кількості у бензині антидетонатора, сірчистих і смолистих з'єднань, а також ароматичних вуглеводнів. Технічні умови не допускають в бензинах наявність механічних домішок і води, які спостерігаються візуально. Перелічені забруднення порушують нормальну роботу паливної системи двигуна, що в результаті зумовлює збільшення витрат палива.

Система живлення карбюраторного двигуна найбільше впливає на економічність, бо понад 10% із загальної кількості несправностей, які порушують нормальну експлуатацію автомобілів, припадають саме на цю систему, а витрати палива зростають у зв'язку з цим на 20...30%. На економічність двигуна і автомобіля можуть впливати несправності будь-якого елемента системи живлення, але основну роль у забезпеченні економічності двигуна відіграє карбюратор. На різних режимах роботи двигуна необхідний склад суміші досягається при узгодженні взаємодії всіх дозуючих систем і елементів карбюратора, включаючи головну дозуючу систему, систему холостого ходу, систему збагачення при навантаженнях, що близькі до повних, систему насоса-прискорювача, дифузори, дросельні та повітряні за-

слінки, поплавкову камеру. Порушення роботи систем і елементів карбюратора спричинює збільшення витрат палива на 15...25%, що запобігає своєчасному їх регулюванню.

Як ми вже згадували, питомі витрати палива суттєво залежать від режиму роботи двигуна і складу горючої суміші. Наприклад, при запуску холодного двигуна внаслідок випаровування і участі в згорянні тільки невеликої кількості витратного палива розрахунковий коефіцієнт надлишку повітря буде нижчим за межу запалювання — 0,2.

Під час холостого ходу і при малих навантаженнях для забезпечення згоряння суміші, поєднаної з відпрацьованими газами, необхідне її збагачення. На середніх навантаженнях економічна робота двигуна забезпечується використанням сумішей з коефіцієнтом надлишку повітря від 1,05 до 1,20. Багатіші суміші на цих режимах недоцільні, бо необхідного збільшення потужності можна досягти, відкривши більше дросельну заслінку. При роботі з повним відкриттям дросельної заслінки для отримання від двигуна максимальної потужності необхідна багата суміш з надлишком повітря рівним 0,80–0,95. На перемінних режимах при різкому відкритті дросельної заслінки спостерігається тимчасове збіднення горючої суміші. Щоб запобігти зниженню потужності двигуна й уникнути погіршення динамічних якостей автомобіля, склад суміші на цьому режимі повинен бути збагачений, з коефіцієнтом надлишку повітря в межах 0,75–0,85.

Запалювання робочої суміші більш потужним іскровим зарядом або факелом сприяє ефективному згорянню бідних сумішей. Роботу карбюраторного двигуна на бідних сумішах забезпечує застосування контактнотранзисторної або транзисторних систем запалювання чи форкамерно-факельного способу запалювання горючої суміші.

Дизельні двигуни все частіше застосовують на вантажних і легкових автомобілях, автобусах. Це зумовлено тим, що дизелі порівняно з карбюраторними двигунами мають потужніші ресурси, на 30...35% менші питомі витрати палива, нижчу токсичність відпрацьованих газів, краще пристосовані до роботи на паливі різного складу. Таким чином, енергія, закладена в нафті, раціональніше використовується при спалюванні нафтового палива в дизелі, ніж в карбюраторному двигуні.

Якість дизельного палива, яке використовують, значно впливає на економічність роботи двигуна шляхом дії на процеси сумішоутворення, згоряння паливоповітряної суміші, а також на технічний стан самого двигуна.

Основними показниками якості дизельного палива, які впливають на економічність дизельних двигунів, є їх займання, яке оцінюється цетановим числом, в'язкістю та густиною, фракційним складом, корозійністю тощо.

Цетанове число палива характеризує швидкість процесів окиснення паливоповітряної суміші під час підготовки її до займання. Значення цетанового числа палива залежить від вуглеводного та фракційного складу палива і наявності в ньому спеціальних, наприклад акілнітратних, присадок. Зменшення цетанового числа палива призводить до жорсткої роботи двигуна внаслідок збільшення періоду затримки займання. Товарне дизельне паливо, яке застосовують на автомобільній техніці, має мати цетанове число не менше 45. Застосування на двигунах палива з цетановим числом понад 50 зумовлює збільшення його витрат внаслідок неповного згоряння.

Ефективність розвитку процесу сумішоутворення залежить від таких взаємопов'язаних характеристик палива, як в'язкість, густина і фракційний склад.

Збільшення в'язкості та густини зумовлює погіршення розпилювання палива форсункою і випаровування за період затримки займання, погіршення процесу утворення паливоповітряної суміші і зниження економічності двигуна. Наприклад, збільшення в'язкості з 7 до 65 мм²/с (при 50°C) і густини з 886 до 929 кг/м³ сприяють підвищенню питомих витрат палива на часткових навантаженнях двигуна з 335 до 446 г/кВт·год. Але надмірне зменшення в'язкості палива також негативно позначається на процесі сумішоутворення внаслідок зменшення довжини паливного факелу в камері згоряння. Результатом є неповне згоряння суміші, інтенсивне нагароутворення в камері згоряння, підвищена димність відпрацьованих газів і зниження економічності двигуна. Окрім цього, низька в'язкість палива сприяє збільшенню його перетікань через проміжки між плунжером і гільзою паливного насоса високого тиску.

Полегшення фракційного складу, що спостерігається при його розведенні гасом або бензином, окрім жорсткої роботи дизеля затруднює його запускання і прогрівання, що пояснюється збільшенням теплоти випаровування горючої суміші, зниженням температури в камері згоряння і зростанням періоду займання. Внаслідок цього збільшуються витрати палива, особливо при необхідності тривалого прогрівання двигуна в умовах низьких температур.

Обважнювання фракційного складу палива зумовлює його неповне випаровування під час сумішоутворення і, як наслідок, зниження економічності двигуна. Важкі фракції палива, стікаючи по стінках циліндрів і змиваючи масло, сприяють збільшенню спрацювання деталей циліндропоршневої групи і розрідженню масла в картері двигуна.

Економічність роботи дизельного двигуна прямо пропорційно залежить від схильності палива утворювати нагар у камері згоряння й особливо на деталях форсунок. При утворенні нагару на форсунках погіршується якість розпилювання палива. При цьому можливе на-

гароутворення на голках розпилювачів, витікання палива і, як наслідок, нестабільний режим роботи двигуна і перевитрати палива.

При експлуатації автомобілів в умовах низьких температур тривалість прогрівання дизеля для прийняття навантаження, а відповідно і кількість використаного при цьому палива певною мірою залежать від значення температур помутніння та застигання палива. Що нижчі ці показники, то менша ймовірність забруднення паливних фільтрів.

Корозійні властивості, які впливають на витрати палива в дизелі, погіршуючи його технічний стан, характеризуються вмістом сірки та кислотністю палива, а також корозійноактивних речовин у вигляді сірководню та водорозчинних кислот і лугів.

Необхідна для економічної та надійної роботи двигуна чистота палива забезпечується його фільтрацією. Наведені вище дані свідчать, що будь-яке відхилення якості від вимог стандартів переважно зумовлює збільшення витрат палива.

Сумішоутворення в дизелях дає змогу точніше дозувати паливо по циліндрах двигуна в широкому діапазоні його експлуатаційних режимів роботи. Подача палива безпосередньо в циліндри виключає наявність традиційного впускного паливопроводу, який нагромаджує рідке паливо у тракці карбюраторних двигунів.

Переваги дизеля широко відомі. Вищий ступінь стискання та більший коефіцієнт надлишку повітря, точне дозування палива по циліндрах забезпечують повне його згоряння, термічний к.к.д у дизеля на 15% вищий, ніж у карбюраторного двигуна.

Доброї якості розпилювання та сумішоутворення в сучасних дизелях досягають, збільшуючи тиск розпилювання палива і впорскуючи його через форсунки з чотирма-сімома отворами, діаметр яких не перевищує 0,35 мм; розділюючи камери згоряння на два об'єми і забезпечуючи цим інтенсивне завихрення паливоповітряного заряду.

Залежно від конструкції розрізняють дизелі з нероздільними камерами згоряння (камери з безпосереднім впорскуванням) і дизелі з роздільними камерами згоряння (передкамерні та вихрокамерні).

Узагальнюючи показники паливної економічності легкових автомобілів малого класу, слід зауважити, що при швидкості руху 80 км /год з бензиновим двигуном витрати палива становлять 7 л/100 км, з поліпшеним робочим процесом — 6 л/100 км, з дизельним двигуном і вихровим сумішоутворенням — 5 л/100 км, а з безпосереднім впорскуванням — 4,2 л/100 км.

На магістральних перевезеннях витрати палива на одиницю транспортної роботи автомобіля середньої вантажності з дизелем на 32% менші, ніж у автомобіля з карбюраторним двигуном такої ж потуж-

ності. В абсолютному відношенні витрати палива при швидкості руху 40 км/год дорівнюють 17 і 22 см³/т·км відповідно. Зі збільшенням швидкості руху відносна та абсолютна величини паливної економічності дизеля дещо зменшуються. Але у міських умовах експлуатації, для яких характерна невисока швидкість руху, дизелі забезпечують до 40...50% економії палива.

Водночас дизель збільшує шумність робочого процесу, вимагає додаткових технологічних витрат, що пояснюється підвищеними вимогами до точності виготовлення вузлів і деталей (особливо паливної апаратури), вартість його виготовлення на 50...60% вища, ніж карбюраторного двигуна. В експлуатації вартість питомих витрат на технічне обслуговування (ТО) і поточний ремонт (ПР) дизеля також на 15...20% вища.

Регульовальні параметри дизеля стабільніші, ніж у карбюраторного двигуна, але його експлуатація загалом вимагає вищої технічної культури. При пробігу 50 тис.км без проведення будь-яких операцій ТО і ПР вміст СО у дизелях збільшується на 50...60%, СН — на 5...18% і NO — на 4,5...5,5%. Витрати палива також зростають на 10...20%. Аналогічні параметри відпрацьованих газів у карбюраторного двигуна стають ще гіршими. Невідповідність кута випередження впорскування палива тільки на 1° відносно оптимального значення зумовлює збільшення витрат палива на 1 л/100 км.

Удосконалення регульовальних параметрів паливної апаратури дизелів забезпечує додатково зниження витрат палива на 2...3%. Водночас на 25% зменшується їх димність.

Перспективні допустимі норми димності та токсичності відпрацьованих газів настільки жорсткі, що провідні зарубіжні дизелебудівні фірми навіть на шкоду паливної економічності знижують ступінь форсування робочого процесу на 15...20% (за ступенем стискання). Однією з альтернатив збереження експлуатаційних якостей у випадку зниження ступеня стискання може бути застосування турбонаддуву, який підвищує потужність двигуна на 20%, а паливну економічність на 4...6% порівняно з двигуном без наддуву.

Сьогодні турбонаддув застосовують на дизелях ЯМЗ-238П потужністю 206...213 кВт і ЯМЗ-240П потужністю 310 кВт автомобілів КраЗ.

Надійне запускання дизелів забезпечують свічки розжарювання. Дизель запускається доволі успішно без засобів полегшення пуску при температурі до -5°C, а зі свічками розжарювання — до -21°C.

Газові двигуни. Газобалонні автомобілі мають ряд незаперечних техніко-експлуатаційних і економічних переваг порівняно з базовими модифікаціями. Народного господарський ефект від застосування скрапленого нафтового газу та стисненого природного газу зумовле-

ний, насамперед, розширенням номенклатури паливно-енергетичних ресурсів.

У народне господарство газобалонні автомобілі надходять як нові, так і переобладнані, які вже перебували в експлуатації.

При переведенні бензинового двигуна на СНГ при незмінному ступені стискання зменшується на 5...6,5% максимальна його потужність. Робочий процес газового двигуна відрізняється від бензинового.

Октанове число СНГ становить 110...120 од., що дає змогу підвищити ступінь стискання у газових двигунів на 23...25% порівняно з бензиновими модифікаціями. Висока антидетонаційна стійкість СНГ і добре його перемішування з повітрям дає змогу форсувати газові двигуни за ступенем стискання: наприклад, для двигуна ЗІЛ-130 від 6,5 до 8 од., а для двигуна ЗМЗ-53 від 6,7 до 8,5 од. Підвищення ступеня стискання забезпечує збільшення потужності двигуна ЗІЛ-138 на 2,5...3%, а ЗМЗ-53-07 на 4...5%. При переведенні карбюраторного двигуна на живлення СНГ при оптимальному ступені стискання мінімальні питомі витрати палива знижуються на 5...6%. Робота двигуна на СНГ супроводжується зниженням шуму на 7...8 дБ.

Газове паливо порівняно з бензином має ширші межі займання, що дає змогу ефективно збіднювати горючу суміш. Застосування СНГ сприяє зниженню токсичності відпрацьованих газів за основними параметрами по СО — у 2–4 рази, NO — в 1,2–2 рази і СН — в 1,1–1,4 рази, що відповідає вимогам стандартів більшості розвинених країн.

Порівняння результатів випробування автомобілів ЗІЛ-130 і ЗІЛ-138 свідчать, що вміст СО у відпрацьованих газах на ustalених режимах становить 0,8...3,5% і 0,1...0,8% відповідно, тобто у продуктах згоряння газоподібних палив вміст СО в чотири рази менший, ніж у бензинових.

Більш перспективне застосування на автомобільному транспорті СПГ. Залежно від способу живлення автомобільних двигунів газобалонні автомобілі поділяють на універсальні (газобензинові) та спеціалізовані (газові). На універсальних автомобілях встановлюють двигуни, які мають дві автономні системи живлення — бензинову та газову. Використання двох систем живлення збільшує запас ходу автомобіля та розширює сфери його застосування. Водночас таке конструктивне рішення не дає змоги отримати оптимальні показники автомобіля під час його роботи на одному з видів палива.

Особливість конструкції газобалонного автомобіля — наявність газобалонної установки, яка має від чотирьох (сімейство ГАЗ) до восьми балонів (сімейство ЗІЛ). Маса автомобіля при цьому збільшується на 600 кг, а вантажність його відповідно зменшується на ту ж

величину. Корисна місткість одного балона становить 50 л. Максимальний робочий тиск газу в балоні — 20 МПа. При такому тиску теплова енергія, яка міститься в одному балоні, еквівалентна 10 л бензину. Запас ходу автомобіля ЗІЛ-138А, який працює тільки на СПГ, становить 200 км.

При переведенні бензинового двигуна автомобіля на СПГ при незмінному ступені стискання максимальна потужність зменшується на 15...18%, що пояснюється особливостями перебігу робочого процесу, енергетичними параметрами робочого тіла та умовами сумішоутворення. Створення спеціальної конструкції газового двигуна зі ступенем стискання 8 од. дає змогу підвищити потужність двигуна на 12%, зменшити витрати палива на 10%, а також підвищити запас ходу автомобіля ЗІЛ-138А на 15%.

Широке використання газового палива на великовагових автомобілях пояснюється ефективністю газодизельного процесу. Особливістю газодизельного процесу є якісне регулювання сумішоутворення. Кількість повітря, що надходить у циліндри дизеля, практично не змінюється, а кількість газу подають згідно з навантаженням двигуна.

Система живлення двигунів з газодизельним процесом передбачає традиційну паливну апаратуру та газову систему живлення, яка працює на стисненому природному газі. На відміну від газового двигуна з іскровим запалюванням дизелі не мають побічного джерела запалювання газоповітряної суміші. Температура запалювання газоповітряної суміші значно перевищує її температуру наприкінці такту стискання в циліндрах дизельного двигуна. Для забезпечення запалювання газового палива в циліндри дизеля необхідно подавати невелику порцію дизельного палива (запальну дозу). Оптимальна подача запальної дози становить 15...20% загальної витрати палива.

Запускання газодизельного двигуна здійснюють за циклом дизеля, основна його робота відбувається при мінімальній витраті дизельного палива. В режимі холостого ходу газодизельний двигун працює тільки на дизельному паливі. На навантажувальних режимах збільшення потужності двигуна забезпечують шляхом збільшення подачі газового палива. Запалюють газоповітряну суміш за допомогою запальної дози палива.

Подачу запальної дози обмежують, зменшуючи хід рейки паливного насоса високого тиску. Двигун переводять на живлення з дизельного палива на бінарне і навпаки за допомогою перемикача роду палива. Газова система живлення має діафрагмовий механізм обмеження подачі газу, який забезпечує прикриття дросельної заслінки дозатора-змішувача при збільшенні частоти обертання колінчастого вала вище допустимої. Газодизельний процес застосовують на авто-

мобілях з дизельними двигунами сімейства КамАЗ (дизель КамАЗ-7409).

Застосування автомобілів, у тому числі міських автобусів з газодизельними двигунами, дає змогу значно скоротити витрати дизельного палива, зменшити у 2–4 рази порівняно з роботою на дизельному паливі димність відпрацьованих газів, знизити рівень шуму на 3...8 дБ.

1.10.3. Вплив технічного стану автомобіля на витрати палива і мастил

Технічний стан автомобіля й особливо двигуна, трансмісії та ходової частини помітно впливають на витрати паливно-мастильних матеріалів. Близько 30% автомобілів мають підвищені витрати палива і мастильних матеріалів через різні технічні несправності або недостатню кваліфікацію технічного персоналу та водіїв.

Збільшення напрацювання автомобіля неминуче пов'язане з закономірною зміною основних регульованих параметрів двигуна і технічного стану його вузлів та систем, які впливають на стабільність і якість дозування палива, на запалювання горючої суміші та витрати палива.

Відмови основних агрегатів і систем автомобіля, що впливають на витрати палива, розподіляються таким чином: система живлення — 30%, двигун — 28%, система запалювання — 26%, трансмісія та ходова частина — 16%.

Двигун — один з найбільш надійних агрегатів автомобіля. Відмови та несправності його основних елементів і систем знижують ефективність вихідних параметрів автомобіля. Залежно від характеру несправностей та функціональних особливостей цих систем збільшення витрат палива може досягнути 30%.

Характерні несправності та розрегулювання, а також типові причини їх появи в роботі автомобільних двигунів зумовлені ускладненнями у запусканні холодного та прогрітого двигуна, нестійкою роботою двигуна на холостому ході, недостатньою потужністю двигуна, підвищеними витратами палива та масла.

Одна з основних причин перевитрат палива та мастильних матеріалів — недостатній рівень технічного стану й обслуговування автомобілів (особливо систем живлення, запалювання, охолодження, змащування) та механізмів двигуна, а також вузлів і агрегатів трансмісії й ходової частини.

Тільки технічно справний і належним чином відрегульований автомобіль може забезпечити високий ступінь ефективного використання палива та мастильних матеріалів.

Кваліфіковані водії особливу увагу звертають на технічний стан автомобіля і дуже вимогливі до своєчасного та якісного ТО і ПР, які забезпечують зниження витрат палива на 5...10%.

Технічний стан ходової частини та трансмісії визначають за комплексним показником — вибігом автомобіля. Різні експлуатаційні несправності цих систем супроводжуються додатковим навантаженням двигуна при виконанні однакової транспортної роботи.

Характерні несправності двигуна та автомобіля, які впливають на витрати паливно-мастильних матеріалів, наведені в табл. 1.24.

Численні несправності систем живлення та запалювання карбюраторного двигуна, а також деталей циліндропоршневої групи не тільки знижують економічність автомобіля, а й погіршують його екологічну безпеку.

На автомобільному транспорті обмеження токсичності відпрацьованих газів здійснюється здебільшого зниженням вмісту в них CO, яке досягає максимального значення при роботі двигуна на холостому ходу і в режимах прискорення. Режими холостого ходу — це граничний стан дроселювання двигуна.

Під час експлуатації 60...75% карбюраторів дають Perezбагачений склад горючої суміші при роботі двигуна на мінімальній частоті обертання, що супроводжується перевитратою палива на 1,7...2,5%, а викидання продуктів неповного згоряння CO і CH збільшується на 35...40% і 30...35% відповідно.

Тільки правильне регулювання системи холостого ходу за вмістом CO забезпечує зниження вмісту отруйних речовин у відпрацьованих газах згідно з чинними стандартами. Після регулювання вміст CO у відпрацьованих газах не повинен перевищувати 1,5%.

На витрати палива і викиди шкідливих речовин у відпрацьованих газах впливає також максимальна продуктивність насоса-прискорювача. Якщо продуктивність насоса у нових карбюраторів у 2–2,5 рази перевищує оптимальні значення, збільшуються витрати палива на 1–1,1%. Ще суттєвіше впливає підвищена продуктивність насоса на викиди шкідливих речовин. Таке необґрунтоване з точки зору робочого процесу збагачення горючої суміші на режимах розгону зумовлює збільшення викидів продуктів неповного згоряння CO в 1,6–2,1 рази і CH в 1,5–2 рази.

Зниження продуктивності насоса-прискорювача карбюратора К-88АМ з 20 до 10 см³ зменшує вміст CO вдвічі і на 1,2...1,5% зменшує витрати палива за період розгону автомобіля.

Зі збільшенням напруження карбюратора зменшення продуктивності насоса-прискорювача зумовлюється спрацюванням його поршня та напрямної втулки в корпусі поплавкової камери. У випадку неоптимальної продуктивності насоса та порушення закономірності

Таблиця 1.24

**Вплив несправностей двигуна
на витрати паливно-мастильних матеріалів**

Вузли, агрегати і системи автомобіля (двигуна)	Характер несправності	Частота появи несправності, %	Перевитрати палива і масла, %
1	2	3	4
Карбюратор	Збільшення продуктивності головних паливних жиклерів на 10% Зменшення пропускної здатності повітряних жиклерів головної дозувальної системи на 10% Порушення регулювання системи холостого ходу: збагачення горючої суміші збіднення горючої суміші Негерметичність клапана економайзера Несправність приводу економайзера: раннє вмикання пізнє вмикання Порушення рівня палива у поплавковій камері: зниження рівня на 3 мм підвищення рівня на 2 мм Порушення регулювання прискорювального насоса: підвищення продуктивності в два-три рази вище оптимальної Зниження продуктивності в два рази порівняно з оптимальною Спрацювання (збільшення зазорів до 3 мм) у приводі прискорювального насоса	12...15 8...12 60...75 8...10 60...70 34...54 25...37 15...20 33...42 30...80 10...20 80...85	4...5 1,5...2,5 1,7...2,3 1,0...1,5 6...8 4...6 3...5 4...6 2...3 0,8...1,1 0,6...0,9 1,0...1,1
Повітряний фільтр	Підвищення гідравлічного опору у 1,5–2 рази внаслідок забруднення Збільшення виносу масла з ванни фільтра у двигун	75...80 65...70	6...8 2...3
Паливна апаратура дизеля	Нерівномірність подачі палива Несправність одної форсунки Зниження герметичності з'єднання плунжер–гільза паливного насоса високого тиску Порушення кута подачі палива на 1°	10...12 10...15 15...20 8...10	4...6 25...30 6...8 1...2

1	2	3	4
<i>Система запалювання</i>			
Перервник-розподільник	Обгоряння або забруднення контактів перервника	26...40	5...8
	Порушення регулювання зазору між контактами перервника:		
	у бік збільшення зазору на 0,1 мм	18...26	1...2
	у бік зменшення зазору на 0,1 мм	22...37	3...4
	Порушення кута випередження запалювання:		
	раннє запалювання на 12°	50...55	4...5
пізнє запалювання на 12°	35...42	6...7	
Свічки запалювання	Несправності автоматів випередження запалювання:		
	вакуумного на 6°	28...35	2...5
	відцентрового на 4°	15...30	2...4
	Відкладення нагару на електродах свічки запалювання	25...35	1,5...2
	Порушення зазору між електродами свічки:		
	у бік збільшення	15...20	0,8...1,5
у бік зменшення	17...28	1,8...2	
	Робота свічки запалювання з перебоями чотирициліндрового двигуна	8...10	7...8
	Вимкнення одної свічки запалювання восьмициліндрового двигуна	12...18	15...20
<i>Двигун</i>			
Циліндро-поршнева група	Зниження компресії в циліндрах двигуна на 25%	15...18	10...12
	Вигорання масла при зниженні компресії		більше 5% від витрат палива
Механізм газорозподілу	Нагароутворення в двигуні	4...5	4...15
	Порушення теплового зазору клапанів на 0,1 мм		
	у бік збільшення	18...27	5...7
	у бік зменшення	18...22	1,5...2
Система охолодження	Відкладення накипу на внутрішніх поверхнях рідинної системи охолодження:		
	при шарі накипу товщиною 1 мм	8...10	4...5
	при шарі накипу більше 1 мм	5...8	до 10
	Порушення роботи термостата та перегрівання чи переохолодження двигуна	4...5	8...10

1	2	3	4
<i>Трансмісія</i>			
Зчеплення	Неповне вимикання (зчеплення “веде”), неповне вмикання (зчеплення пробуксовує), різке вмикання зчеплення	18...20	1,5...2
Коробка передач	Затруднене вмикання та вимикання передач, самовимикання передач; порушення зачеплення шестерень	10...15	2...4
Ведучий міст	Надмірна затяжка підшипників, їх перекид, затинання шестерень головної передачі та диференціала	3...5	2...4
	Надмірна затяжка підшипників маточин коліс і неправильне регулювання їх гальмових механізмів	30...50	16...18
<i>Ходова частина і механізми керування</i>			
Передній міст	Порушення збіжності керованих коліс проти оптимального значення на 1 мм	45...60	3...4
	проти оптимального значення більше 1 мм	20...30	10...15
	Надмірне затягнення підшипників маточин коліс і неправильне регулювання їх гальмових механізмів	30...50	10...20
	Порушення регулювання, збільшений люфт або затинання рульового механізму	20...30	1,5...2,5
Автомобільні шини	Зниження тиску повітря в шинах: проти оптимального значення на 0,05 МПа	25...35	4...5
	проти оптимального значення на 0,1 МПа	15...20	до 10
	Застосування шин з універсальним рисунком протектора		1...1,2

подачі палива на режимах розгону автомобіль не отримує необхідного прискорення, що суттєво впливає на наступну фазу його руху — зтяжний рух на нижчих передачах, погіршення динамічних якостей автомобіля загалом, збільшення витрат палива до 1,1%.

Зрозуміло, що спрацювання в системі насоса-прискорювача помітно впливають на його продуктивність і тому в насосах з конструктивними елементами у вигляді поршень–напрямна продуктивність не може бути збережена під час тривалої експлуатації. Більш стабільну продуктивність можуть забезпечити досконалі діафрагмові насоси-прискорювачі.

Здебільшого всі насоси-прискорювачі карбюраторів перед здачею їх в капітальний ремонт характеризуються зниженою продуктивніс-

тю. Залежно від конструкції та моделі карбюратора кількість насосів-прискорювачів, що відповідають технічним умовам заводів-виробників, становить 15...40%.

Експлуатаційні спрацювання в системі приводу насоса-прискорювача зумовлюють порушення подачі палива. Наприклад, зазор спрацювання в 1 мм спричиняє запізнення дії насоса-прискорювача на 5° по куту відкриття дросельної заслінки. Наявність спрацювань супроводжується збільшенням викидів СО на 10% і СН на 40% при одночасному погіршенні економічності за період розгону до 1%.

До інерційно-масляних повітряних фільтрів системи живлення двигунів ставлять три основні вимоги: ефективність очищення повітря, мінімальний гідравлічний опір і мінімальні виноси моторного масла з масляної ванни у двигун.

В експлуатаційних умовах 65...70% інерційних масляних повітряних фільтрів не відповідають технічним умовам з виводу моторного масла у двигун, а їх гідравлічний опір вже при напрацюванні 40...50 тис. км на 45...55% вищий передбачених заводами-виробниками. При напрацюванні 10 тис. км у ванні (місткість 0,5 л) повітряного фільтра залишаються тільки сліди масла, а його виноси в циліндри двигуна сприяють утворенню в продуктах згоряння канцерогенних речовин.

Підвищення гідравлічного опору повітряного фільтра спричинює порушення регулювання карбюратора і перезбагачення горючої суміші. При напрацюванні фільтром понад 100 тис.км гідравлічний опір збільшується удвічі, що зумовлює збільшення витрат палива до 6...7%. Викиди СО автомобілем середньої вантажності при швидкості руху 40 км/год збільшуються з 42 до 54 г/км, а кількість СН зростає з 6,5 до 8,1 г/км.

Суттєво впливають на експлуатаційні властивості автомобіля несправності системи запалювання карбюраторних двигунів. Тому в автопідприємствах контроль і регулювання системи запалювання проводять за технологією, ідентичною або наближеною до тої, яка прийнята на заводах-виробниках.

Відхилення кута випередження запалювання на 12° в бік зменшення від номінального значення (пізніє запалювання) спричинює збільшення витрат палива на постійних режимах роботи на 12...25%, а в реальних умовах експлуатації на 6...7%. Відхилення кута випередження запалювання в бік збільшення (раннє запалювання) погіршує паливну економічність на постійних режимах до 5...10%, а в реальних умовах експлуатації — до 4...5%.

Правильність регулювання автоматів випередження запалювання істотно впливає на витрати палива. Несправності відцентрового регулятора випередження запалювання супроводжуються погіршен-

ням паливної економічності на 3...5%, а несправність вакуумного автомата — на 2...4%.

Порушення регулювання зазору між контактами переривника збільшує витрати палива на 2...4%. Малі іскрові зазори між електродами свічок запалювання зумовлюють появу регулярних пропусків запалювання, що супроводжується збільшенням витрат палива на 2...2,5%.

Свічка запалювання чотирициліндрового карбюраторного двигуна, що працює з регулярними перебоями, зумовлює збільшення витрат палива до 7%. Одна свічка запалювання у восьмициліндровому двигуні, що не працює, погіршує паливну економічність автомобіля ЗІЛ-130 при русі з постійною швидкістю 60 км/год на 15...20%.

Окрім цього, несправності свічок запалювання суттєво впливають на забруднення навколишнього середовища відпрацьованими газами. Наприклад, збільшення іскрового проміжку між електродами зумовлює зростання викидів СН до 12...24%, а зменшення — до 30%.

Свічка запалювання може служити надійним індикатором технічного стану двигуна та його систем. Її гарантований термін служби відповідає одному року або напрацюванню у 35 тис.км при роботі двигуна на бензині без антидетонаційних присадок, а у випадку їх використання — до 25 тис.км. Якщо свічки виходять з ладу передчасно, слід звернути увагу на стан систем живлення та запалювання.

Димність відпрацьованих газів є одним з основних недоліків дизелів. Розрізняють два види диму: чорний з сажі у відпрацьованих газах і білий або голубий — результат неповного згоряння паливоповітряної суміші при значному запізненні запалювання або потрапляння палива на холодні стінки камери згоряння. Димність відпрацьованих газів автомобільних дизелів нормується відповідними стандартами. На димність і токсичність відпрацьованих газів значно впливає технічний стан дизеля: зниження ступеня стискання за рахунок спрацювання деталей механізмів двигуна, підтікання палива з розпилювачів форсунок при спрацюванні їх деталей, порушення регулювання регулятора, відхилення від оптимального кута випередження впорскування, забруднення повітряного фільтра тощо.

Граничне спрацювання деталей циліндропоршневої групи двигунів збільшує витрати палива на 10...12%, витрати масла до 5% від витрат палива. Підвищений чад моторного масла істотно збільшує викиди продуктів неповного згоряння канцерогенних речовин, а викид легких СН збільшується з 1,4 до 2,2 разу. Робота двигуна з таким спрацюванням супроводжується переважно збільшеним димінням. Все це свідчить, що двигун вимагає капітального ремонту.

1.10.4. Вплив технічного обслуговування та поточного ремонту на паливну економічність і екологічну безпеку автомобіля

Під час експлуатації автомобіля витрати палива і вміст отруйних речовин у відпрацьованих газах двигунів залежать від багатьох факторів, але у всіх випадках залишається справедливою основна вимога: всі механізми, агрегати та вузли рухомого складу мають бути технічно справними та правильно відрегульованими. Тому всі заходи, спрямовані на підвищення економічності й екологічності роботи, вимагають утримання автомобіля в технічно справному стані. Виконані в Україні й за кордоном дослідження свідчать, що за рахунок своєчасних і якісних контрольно-діагностичних і регулювальних операцій під час діагностики ТО і ПР автомобілів сприяє зниженню витрат палива на 4...5%, збільшує сумарний викид шкідливих речовин на 15...20%.

Якісне виконання регулювальних робіт досягається при обов'язковому дотриманні раціональних режимів і типових технологічних процесів ТО автомобілів. Типова технологія передбачає максимальну механізацію робіт, використання засобів діагностики, раціональну послідовність і ритмічність роботи виконавців, запровадження наукової організації праці ремонтних робітників. Важливим резервом поліпшення технічного стану автомобілів є діагностування. Застосування діагностичного обладнання дає змогу визначити без розбирання придатність агрегатів, механізмів і вузлів до експлуатації, уточнити обсяг профілактичних і ремонтних робіт, оцінити якість проведених ТО і ПР.

Особлива роль в організації технологічних процесів ТО і ПР належить діагностиці технічного стану автомобілів. На постах і стендах діагностики контролюють усі параметри, що впливають на економічність і екологічну чистоту роботи автомобіля: потужність двигуна, витрати палива і масла, вміст шкідливих речовин у відпрацьованих газах двигунів, стан циліндропоршневої групи, електрообладнання, системи живлення, гальм, тиску повітря в шинах тощо.

На економічні та раціональні витрати палива та екологічну безпеку автомобіля значно впливає ефективність роботи дільниць ТО і ремонту паливної апаратури, електрообладнання, автомобільних шин.

При раціональній технології підтримання працездатності систем живлення автомобільних двигунів на автопідприємствах один раз на рік при черговому плануванні ТО-2, суміщеному з сезонним обслуговуванням, рекомендується зняти карбюратор автомобіля, розібрати, промити й перевірити його деталі та системи на відповідних приладах і стендах. Після складання карбюратор необхідно перевірити і

відрегулювати на контрольно-випробувальних приладах і стендах, а потім на двигуні згідно з наведеними рекомендаціями.

Під час проведення ТО-2 необхідно: перевірити стан карбюратора (герметичність голчастого поплавкового клапана, справність насоса-прискорювача, клапана-економайзера) і переконатись, що різьбові з'єднання жиклерів, пробки та клапани затягнуті нормально, встановити нормальний рівень палива в поплавковій камері; переконатись, що дросельні заслінки при натискуванні на педаль повністю відкриваються, повністю закривається і відкривається повітряна заслінка; перевірити стан повітряного фільтра, очистити та промити його, замінити масло в інерційно-масляному фільтрі; проконтролювати стан перервника-розподільника запалювання (очистити й промити контакти перервника, встановити між ними потрібний зазор, перевірити справність відцентрового й вакуумного регуляторів випередження запалювання); перевірити стан свічок запалювання, очистити їх від нагару і виставити необхідний зазор між електродами; відрегулювати встановлення кута випередження запалювання; перевірити стан і при необхідності відрегулювати клапанний механізм газорозподілу.

Обслуговуючи дизелі, необхідно перевірити технічний стан паливного насоса високого тиску та форсунок, правильність циклової подачі та встановлення кута випередження впорскування палива, стан і кріплення паливопроводів.

Після ТО-2 перевіряють надійність запускання двигуна та при необхідності відрегулюють мінімальну частоту обертання колінчастого вала двигуна.

Велике значення для паливної економичності автомобіля має ТО і ПР трансмісії та ходової частини, зокрема автомобільних шин. Для цього практично на всіх автопідприємствах створені спеціалізовані дільниці ТО й ремонту шин. Тиск повітря в них заміряють звичайним способом (за допомогою манометра), попередньо відкривши вентиль, що обов'язково спричинює деякі витрати повітря, що пояснюється різними нещільностями посадки золотника. Заміряючи тиск у внутрішніх шинах спарених коліс, використовують додаткову насадку на патрубок манометра або знімають зовнішнє колесо. Доволі поширені методи замірювання тиску повітря без відкривання вентилів, що ґрунтуються на деформації шини внаслідок втискування спеціального наконечника в бік покришки. Для централізованого підкачування шин на автопідприємствах створені спеціалізовані пости, оснащені необхідним технологічним обладнанням і приладами контролю.

Після проведення робіт з обслуговування трансмісії та ходової частини в обсязі ТО-2 особливу увагу звертають на повне розгальмо-

вування коліс автомобіля при відпусканні педалі гальма і вимиканні стоянкового гальма, правильність регулювання підшипників маточин коліс.

1.10.5. Загальні заходи підвищення паливної економічності автомобіля

Зменшення витрат палива, в першу чергу, забезпечують за рахунок регулярної перевірки технічного стану автомобіля на контрольних-діагностичних стендах, підтримання в технічно справному стані всіх агрегатів, а також причепа чи напівпричепа, своєчасного в плановому обсязі виконання ТО, зведення до мінімуму витрат при заправленні автомобіля. Слід скорочувати час роботи двигуна на холостому ходу, в тому числі і для його прогрівання перед початком руху. Водій має знати норми витрат палива закріпленого за ним автомобіля, систематично обліковувати витрати палива і про виявлені перевитрати негайно повідомляти адміністрацію автопідприємства. Автомобілі, що перевитрачають паливо понад визначені норми, до експлуатації не допускають.

Для забезпечення економічної роботи двигуна й зменшення витрат палива необхідно: використовувати ту марку палива, яка відповідає конструкції двигуна та сезону експлуатації автомобіля; стежити за справністю систем охолодження, не допускаючи перегрівання та переохолодження двигуна; утеплювати двигун взимку, застосовуючи чохли на облицюванні радіатора і на капоті автомобіля; регулярно перевіряти на діагностичних стендах технічний стан карбюратора, перервника-розподільника, котушки та свічок запалювання, паливної апаратури дизелів; не допускати роботи двигуна з підвищенням норм на токсичність і димність відпрацьованих газів, а також на холостому ходу при підвищеній частоті обертання колінчастого вала; своєчасно промивати або замінювати фільтрувальні елементи паливних і повітряних фільтрів; не допускати підтікання палива з паливопроводів і його випаровування через нещільно закриті горловини паливних баків.

Для забезпечення економічного витрачання масел і мастил необхідно: постійно стежити за витратами масла двигуном. Якщо витрати масла починають перевищувати норми, переконатись, що воно не підтікає через ущільнення. При виявленні підтікань замінити спрацьовані прокладки, радіальні манжетні та сальникові ущільнення. Якщо після усунення підтікань витрати масла не зменшуються, двигун після діагностичної перевірки направляють у ремонт для заміни спрацьованих деталей циліндропоршневої групи; регулярно згідно з картою змащування замінюють або промивають фільтрувальні елементи

очищення масла, повітря, очищують відцентровий фільтр від забруднень; необхідно постійно стежити за станом ущільнень впускного тракту двигуна, щоб уникнути передчасного спрацювання циліндропоршневої групи; не допускати потрапляння повітря, неочищеного у повітряному фільтрі, у двигун; при заправленні маслом двигуна користуватись заправними пістолетами, а при їх відсутності — чистим мірним посудом; уникати витрат трансмісійного масла й пластичних масел від розливання та розмазування, своєчасно усувати підтікання масел із агрегатів трансмісії; відпрацьоване моторне масло збирати для регенерації в чисту тару, не змішувати його з використаними відпрацьованими трансмісійними маслами й промивними рідинами.

Фактори впливу на витрати палива під час руху автомобіля. Основні фактори, що впливають на витрати палива під час руху, пов'язані з опором руху.

Помітний вплив на витрати палива створює опір коченню автомобіля, який залежить від конструкції й маси автомобіля, швидкості руху, стану дороги, конструкції та тиску повітря в шинах.

Під час руху вантажного автомобіля середньої вантажності по горизонтальній дорозі з найбільш економічною швидкістю 60 км/год питому вагу основних складових паливного балансу можна представити таким чином: двигун — 30%, опір коченню (шини) — 28%, аеродинамічний опір — 24%, трансмісія — 10%.

Автомобільні шини радіальної конструкції мають менший опір коченню і забезпечують зниження витрат палива від 5 до 10%.

Доволі поширене використання широкопрофільних шин, для яких за певних умов експлуатації характерні мінімальні витрати на кочення. Використання спеціальних шин на автомобільному транспорті стає важливим резервом економії палива. Сьогодні застосовують переважно шини з універсальним рисунком протектора. Удосконалення конструкції шин, що знижують витрати на кочення на 15...20%, забезпечує зниження витрат палива в середньому на 3...5%.

Опір коченню значною мірою залежить від тиску повітря в шинах. Застосування більш жорстких шин зменшує витрати палива, водночас зумовлює підвищені динамічні навантаження на елементи трансмісії й дорожнє покриття.

Для подолання сил інерції під час рухання автомобіля з місця і його розгону необхідні додаткові витрати потужності. Отже, що більший запас потужності, яка використовується на подолання сил інерції, то інтенсивнішою стає швидкість автомобіля.

Для того щоб автомобіль міг тривалий час рухатись за інерцією, старанно регулюють гальмові системи, підтримують встановлений нормами тиск повітря в шинах, систематично перевіряють і при необхідності регулюють збіжність і кути встановлення передніх коліс,

своєчасно регулюють і змащують підшипники маточин коліс, застосовують мастильні матеріали, зазначені в картах змащування автомобілів.

На аеродинамічний опір під час руху легкового автомобіля по горизонтальній дорозі з економічною ефективною швидкістю 80 км/год втрачається 65% всієї енергії, 35% ідуть на подолання опору коченню та механічні витрати. В міських умовах енергетичні витрати на 55% пов'язані з прискоренням автомобіля, 32% припадає на опір коченню, а 13% — на аеродинамічний опір.

Аеродинамічний опір у магістральних автопоїздів на 80% складається із лобового опору, пов'язаного з наявністю обширних зон негативного тиску, що виникає позаду кабіни і напівпричепа. Найбільш ефективним способом зменшення аеродинамічного опору для автопоїздів, які використовуються на міжміських перевезеннях, є застосування обтікача. Застосування обтікача на 30% зменшує сумарний коефіцієнт обтічності автопоїзда і дає змогу зберігати до 5% палива.

Автомобільною промисловістю розроблено вісім різновидів обтікачів: плоскі, клинові, конічні, випуклі, увігнуто-випуклі та ін. Універсальна конструкція обтікачів дозволяє встановлювати їх на всіх автомобілях-фургонів і автопоїздах сімейств ЗІЛ, МАЗ і КамАЗ.

Численні експериментальні дослідження обтікачів на автомобілях МАЗ і КамАЗ при швидкості руху 60...65 км/год свідчать, що їх застосування забезпечує зниження витрат палива на 4...5%. Промислове виробництво аеродинамічних обтікачів налагоджено на багатьох автомобільних заводах, але їх можна виготовити і силами автопідприємств. Навіть застосування найпростіших щитових обтікачів забезпечує зниження витрат палива на 4%.

Для того, щоб не збільшувати аеродинамічний опір автомобілів інших типів, не слід встановлювати ззовні на їх кузовах і платформах додаткові деталі та пристрої, непередбачені інструкцією з експлуатації автомобілів. Прикладом може бути встановлення багажника на даху легкового автомобіля, який збільшує опір повітряного середовища на 25...40%. Згідно з результатами досліджень при збільшенні висоти вантажу на багажнику витрати палива зростають до 30%. Навіть порожній багажник зумовлює збільшення витрат палива до 5%.

Таким чином, тоді, коли бортова платформа автомобіля покрита тентом або коли на вантажний автомобіль замість платформи встановлюють кузов-фургон, витрати палива можна зменшити. Навіть такий найпростіший захід, як застосування брезенту в якості покривала на платформі бортового автомобіля, сприяє економії палива в межах 1,5...2,5%.

1.10.6. Економічне керування автомобілем

Економічне керування автомобілем є одним з найважливіших завдань на автомобільному транспорті, яке пов'язане зі зростаючим дефіцитом палива нафтового походження. Окрім цього, підвищені витрати палива і масла супроводжуються забрудненням навколишнього середовища і підвищенням спрацювання деталей, агрегатів і вузлів автомобіля. Тому водій у повсякденній роботі повинен прагнути економити паливо і масло.

Усі витрати палива, які залежать від рівня майстерності водія, можна поділити на дві групи: перша група — витрати, які виникають внаслідок підтікання палива із системи живлення або випаровування, неправильного заправління, неякісного технічного обслуговування і ремонту автомобіля. Ці витрати характеризують рівень професіоналізму та технічної культури водія.

Друга група — це витрати, зумовлені викидом частини палива з відпрацьованими газами у вигляді продуктів неповного згоряння. Ці витрати здебільшого залежать від навичок водія у виборі раціональних режимів роботи двигуна. Технічно грамотне виконання таких операцій і прийомів, як передпускова підготовка і запускання двигуна, початок руху, розгін, рух у різних дорожніх умовах, може забезпечити економію 5...20% палива.

На виконання операцій, зумовлених підготовкою двигуна до запускання і його прогрівання, витрачається певна частина палива. За несприятливих погодних умов, при відкритому зберіганні автомобіля сумарні витрати палива на ці операції сягають 3% загальних його витрат. Найбільш високі витрати палива при запусканні та прогріванні двигуна взимку. В цей час приготування горючої суміші в карбюраторних двигунах здійснюється тільки за рахунок легковипаровуваної частини бензину, яка не перевищує 10%. Це означає, що 90% палива не бере участі в процесі згоряння і викидається з відпрацьованими газами. У дизельному двигуні розпилування палива взимку погіршується, що пояснюється збільшенням його густини.

До основних причин, які затруднюють запускання холодного двигуна, належать: невідповідність сорту та якості палива технічним умовам підприємства виробника; порушення правильності роботи пускової системи карбюратора; незадовільний технічний стан акумуляторної батареї та стартера; підвищення густини моторного масла; негерметичність прилягання вузлів і приладів; недостатня частота обертання колінчастого вала двигуна.

Запускання та прогрівання двигуна. Для скорочення витрат на підготовку автомобіля до роботи та зменшення пускових спрацювань при температурі навколишнього середовища нижче 5 °С необ-

хідно здійснювати теплову підготовку холодного двигуна. Якщо система охолодження двигуна не заправлена антифризом (рідиною, що не замерзає при низьких температурах), то двигун можна попередньо прогріти, наливаючи гарячу воду через систему охолодження при відкритих зливних краниках. Гаряча вода прогріває блок циліндрів, зменшує густину масляної плівки на стінках циліндрів і підвищує випаровуваність палива у впускній системі двигуна.

Більш ефективним є використання пускового підігрівача, який забезпечує не тільки прогрівання двигуна, а й підігрівання масла в піддоні картера. Найбільший ефект дає теплова підготовка двигуна за допомогою інфрачервоних випромінювачів.

В існуючих пускових системах ефективного запуску двигуна досягають шляхом забезпечення герметичності повітряного тракту: чим вона вища, тим надійнішим є запуск двигуна.

Важливим етапом передпускової підготовки є заповнення паливом поплавкової камери карбюратора чи системи подачі палива насосом ручної подачі дизеля при попередній перевірці правильної роботи пускового пристрою.

Після зупинки двигуна гаряче масло стікає зі стінок циліндрів у картер, і охололий двигун під час запуску супроводжується підвищеним тертям та спрацюванням деталей циліндропоршневої групи. Тому перед запусканням холодного двигуна необхідно за допомогою пускової ручки повернути колінчастий вал на три-чотири оберти і переконатись у його вільному обертанні. Далі шляхом двох-трьох натискувань на педаль забезпечують подачу горючої суміші у впускний тракт двигуна і закривають повітряну заслінку.

Час роботи стартера не має перевищувати 5 с, а інтервал між вмиканням повинен бути не менший 15...20 с. Після двох-трьох невдалих спроб користування стартером необхідно припинити і виявити можливі несправності в системах живлення чи запалювання.

Гранична температура запуску холодного двигуна для кожного типу різна і перебуває в межах 20...30 °С. Застосування сортів бензину з полегшеним фракційним складом і малов'язких сортів моторних масел є основою ефективного запуску двигуна в зимових умовах.

Певні особливості має і запуск газобалонних автомобілів. Надійний їх запуск можливий тільки до температури -4°C , а нижче -8°C він без спеціальних засобів практично неможливий. Таким чином, в інтервалі температур від -4 до -8°C запуск двигуна має ймовірний характер і здійснюється тільки при правильному регулюванні газової апаратури у поєднанні з достатньо надійною роботою електричного стартера. Запуск холодного двигуна при роботі на скрапленому нафтовому газі здійснюють, вибираючи парову фазу через витратний

вентиль. Особливу увагу звертають на стан газопроводів, вентилів, наявність осаду в редукторі, а також на пускову систему, що подає газ з першого ступеня редуктора безпосередньо в карбюратор-змішувач, оминаючи другий ступінь.

Карбюраторні двигуни та дизелі запускають без застосування допоміжних засобів при температурі від -5 до -15°C . Найбільш ефективний запуск холодних дизелів за допомогою свічок розжарювання пускових пристроїв та при застосуванні зимових чи арктичних сортів дизельного палива і малов'язких дизельних масел. Мінімальні оберти карбюраторного двигуна становлять 50 об/хв, газобалонних — 70 об/хв, а дизелів — 100 об/хв.

Сумарні витрати палива, пов'язані з передпусковими операціями у випадку безгаражного зберігання автомобілів, доходять до 2...3% від експлуатаційних витрат палива.

Важливе практичне значення має і поліпшення запуску гарячого двигуна при високих температурах навколишнього повітря. Причиною ненадійного запуску є скупчення великої кількості парів бензину, що надходять у головний патрубок карбюратора з поплавкової камери при її перегріванні через балансирний канал. Тому на карбюраторах деяких моделей застосовують зовнішню вентиляцію поплавкової камери, що забезпечує сполучення внутрішньої порожнини з атмосферою при відпусканні педалі дросельної заслінки. Але вимоги охорони навколишнього середовища та економії палива обмежують застосування таких конструкцій карбюраторів. Зрозуміло, що незадовільний запуск гарячого двигуна також супроводжується непродуктивними витратами палива.

Правильне прогрівання холодного двигуна є також допустимим резервом економії палива. Після запуску його слід прогрівати протягом 4...5 хв при мінімальній частоті обертання колінчастого вала, а потім протягом 3...5 хв при підвищеній частоті обертання до температури охолоджувальної рідини $30...40^{\circ}\text{C}$ (менше значення стосується зимових умов експлуатації). При такій температурі витрати палива на 10...15% вищі, ніж при робочій температурі охолоджувальної рідини $80...90^{\circ}\text{C}$. Недостатньо інтенсивне підігрівання впускного трубопроводу помітно погіршує умови випаровування в ньому палива, близько 40% якого надходить у камеру згоряння у вигляді плівки, що є однією із основних причин підвищених витрат палива. Тому водій повинен звернути увагу на температуру впускного трубопроводу і по можливості підігрівати його, наприклад, за допомогою нагрітої у гарячій воді ганчірки.

Прогрівання холодного двигуна до робочих температур, як і всього автомобіля, необхідно здійснювати в русі. Холодний легковий автомобіль середнього класу при температурі навколишнього

середовища $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ за перший кілометр шляху витрачає палива у 2,5 рази більше, ніж доведений до нормального теплового стану. Зрозуміло, чому короткі виїзди з тривалими зупинками та стоянками автомобіля взимку є не вигідними.

Економічні режими роботи автомобілів. Режим роботи двигуна найповніше характеризує автотранспортний процес і залежить від багатьох факторів, більшість з яких піддаються обліку. Тому в сучасних умовах інтенсивного дорожнього руху водій має знати механізм і окремі складові можливої економії або перевитрат палива.

На практиці висока економічність автомобіля може бути досягнута поліпшенням показників роботи двигуна у межах основних експлуатаційних режимів: холостого ходу, прискорення постійних режимів і режиму сповільнення.

Тривалість роботи двигуна на холостому ходу автомобілів становить 17...22%, автобусів 29%, а у легкових автомобілів-таксі досягає 30...35% при їх роботі в міських умовах. В умовах міжміського сполучення ця тривалість залежно від параметрів і стану дорожньої мережі, а також від характеристик транспортних потоків становить 1...5%.

Двигун на холостому ходу, як відомо, не виконує корисної роботи, тому водій має прагнути до обмеження тривалості цього режиму. Якщо робота автомобіля на холостому ходу не пов'язана прямо чи безпосередньо з безпекою дорожнього руху, то при будь-якій зупинці, що перевищує дві хвилини, необхідно вимикати двигун.

Найбільш тривалою є робота автомобілів у режимах прискорення. У міських умовах тривалість роботи автомобіля на неусталених режимах досягає 67%, в години пік для режимів розгону додатково збільшується на 10...20%. Тривалість ділянок розгону та сповільнення, що суттєво впливають на середню технічну швидкість руху, становлять 70...80% від загального шляху, пройденого автомобілем.

На режими розгону витрачають 45...51% загальної кількості спожитого палива. Під час розгону витрати палива в 1,35...1,45 рази більші, ніж при рівномірному русі автомобіля на тій же ділянці дороги. Це пояснюється тим, що значна частина палива, що витрачається на кінетичну енергію, при сповільненні може бути перетворена в корисну роботу лише частково. Під час розгону вантажного автомобіля середньої вантажності з карбюраторним двигуном з місця шляхом послідовного перемикавання передач до швидкості 40 км/год на подолання інерційних сил додатково витрачається 50...60 г палива.

Витрати палива на режимах розгону, перш за все, залежать від середнього значення прискорення автомобіля, продуктивності насоса-прискорювача, частоти та якості перемикавання передач, а також від сумарного числа обертів колінчастого вала, що припадають на

одиницю шляху. Випробування автомобіля з різними типами прискорень свідчать, що найбільш економічний розгін спостерігається при прискоренні 1 м/с^2 .

Середні значення прискорень вантажних автомобілів, що працюють з причепами, в 1,3–1,5 разу менші, ніж в одиночних автомобілів.

Важливий резерв зниження витрат палива — удосконалення організації дорожнього руху шляхом зменшення його нерівномірності. Знизити нерівномірність можна, скоротивши число зупинок перед світлофорами та перехрестями, а також використовуючи для проїзду менш напружені об'їзні магістралі.

Організація беззупинкового руху на маршрутах, що забезпечують вищі експлуатаційні швидкості, знижує витрати палива на 20...25% порівняно з витратами на завантажених магістралях міста. Ось чому, вибираючи маршрут руху, водій повинен пам'ятати, що найкоротший шлях з точки зору економії палива не завжди доцільний.

Найбільш раціонально використовувати об'їзні (кільцеві) автомагістралі з інтенсивністю до 250 авт./год поза центральною частиною міста. Спеціальні дослідження дали змогу визначити, що при проїзді вантажного автомобіля через центральну частину великого міста (найкоротшим шляхом) витрати палива збільшуються на 15...20%, а тривалість руху зростає в 1,5–1,7 разу порівняно з такими ж даними на маршрутах з менш інтенсивним рухом. Пояснити це можна, перш за все, зростанням інтенсивності автомобільного руху, яка в центральній частині міста щорічно зростає на 8...10%.

Помітний вплив на витрати палива створює і відстань між світлофорами. З точки зору економічної ефективності транспортних засобів, відстань між світлофорами має становити не менше 750...1000 м, що забезпечує найменші зміни витрат палива.

Введення обмеження швидкості руху тісно пов'язано з витратами палива. Аналіз свідчить, що вантажний автомобіль середньої вантажності при обмеженні максимальної швидкості на міжміських магістралях до 50 км/год витрачає палива на 12% більше, ніж при ефективній економічній швидкості 60...65 км/год. Ця різниця ще більша при зменшенні максимальної швидкості до 40 км/год.

Тривалість роботи автомобіля на усталених режимах відносно невелика, але її вплив на основні показники автомобіля доволі відчутний.

Близько 40% вантажних автомобілів рухаються на міжміських магістралях зі швидкістю 60 км/год, в центральній частині міста — 22 км/год, а на хордових маршрутах — 29 км/год. Рух автомобілів з постійними швидкостями забезпечує зниження витрат палива до 35...42% порівняно з витратами палива на неусталених режимах.

Мінімальні витрати палива у вантажних автомобілів з карбюраторними двигунами, що рухаються по горизонтальному відрізку шляху на прямій передачі (без перешкод), відповідають швидкості 25...30 км/год, а з дизелями — 35...40 км/год. Але при таких швидкостях різко знижується продуктивність автомобіля. Тому при врахуванні тривалості транспортного процесу картина різко змінюється. При швидкості руху 60 км/год витрати палива у автомобілів ЗІЛ-130 і КамАЗ-5320 дорівнюють відповідно 45 і 40,5 л-год/100 км. Під час руху цих автомобілів зі швидкістю 30 км/год питомі витрати палива з урахуванням тривалості транспортного процесу збільшуються в 1,7 і 1,6 разів відповідно.

Аналогічні закономірності характерні й для легкових автомобілів. Ефективна економічна швидкість руху автомобіля “Волга” ГАЗ-24 дорівнює 80...85 км/год, витрати палива у цьому випадку — 13,5 л/100 км, а для “Волги” ГАЗ-3102 вони дещо менші — 12,1 л/100 км. При русі цих автомобілів зі швидкостями 30...35 км/г питомі витрати палива збільшуються в 1,8–2 рази.

Щоб зрозуміти фізичний зміст наведених закономірностей, необхідно звернутись до навантажувальної характеристики двигуна. Із зменшенням навантаження питомі витрати палива помітно підвищуються, що пояснюється погіршенням робочого процесу двигуна, відносним збільшенням частки залишкових газів, а також збільшенням втрат тепла у системі охолодження.

Важливу роль у зниженні витрат палива відіграє і правильний вибір необхідної передачі щодо конкретної дорожньої ситуації. При рівномірному русі автомобіля з постійною швидкістю, але на різних передачах витрати палива суттєво змінюються. Для автомобіля ЗІЛ-130, що рухається з постійною швидкістю на третій і четвертій передачах, витрати палива відповідно підвищуються на 25 і 16% порівняно з витратами на прямій передачі.

Рух автомобіля з невеликими швидкостями на прямій передачі супроводжується малою частотою обертання колінчастого вала і підвищує витрати палива та знижує тиск масла в системі змащування, тому тривалий час рухатись на прямій передачі зі швидкістю, близькою до мінімально стійкої (менше 40 км/год) недоцільно.

Структура та параметри транспортних потоків помітно впливають на формування режимів роботи автомобілів. Максимальна кількість (щільність) транспортних засобів, що рухаються в одному потоці, досягає 130–140 одиниць, що практично співмірно з довжиною перегонів між пішохідними переходами та перехрестями. Витрати палива при вільному русі автомобіля ЗІЛ-130 з повним навантаженням і швидкістю 35 км/год на 1 км шляху становлять 230 см³, а при інтенсивному русі (600 авт/год) — 353 см³, тобто збільшуються на

65%. У випадку збільшення середньої швидкості руху до 40 км/год, незважаючи на зростання інтенсивності дорожнього руху, спостерігається зменшення витрат палива.

Таким чином, витрати палива в автомобілі в транспортному потоці (через нерівномірність дорожнього руху) істотно відрізняються від витрат палива одиночного автомобіля на горизонтальній ділянці дороги. Саме тому в міських умовах водій повинен стежити за постійною швидкістю.

У міських умовах тривалість роботи вантажних автомобілів у режимі сповільнення і примусового холостого ходу досягає 25% загального балансу часу перебування автомобіля на лінії. В цьому режимі двигун, не виконуючи транспортної роботи, споживає в середньому 8...12% палива від його загальної витрати.

При переході двигуна на режим примусового холостого ходу шляхом різкого закриття дросельної заслінки відбувається значне й непотрібне перезбагачення горючої суміші, що надходить у циліндри двигуна. Тому ці режими характеризуються збільшеною кількістю викидів продуктів неповного згоряння палива (СО і СН).

Спеціальні експерименти свідчать, що гальмування вантажного автомобіля середньої вантажності зі швидкістю 30...40 км/год до повної зупинки спричинює безповоротні витрати енергії, еквівалентні 60 г палива.

У міських умовах найбільш характерний режим примусового холостого ходу відповідає повністю закритій дросельній заслінці і частоті обертання колінчастого вала 1400 об./хв.

Існує два принципових напрямки зниження токсичності відпрацьованих газів на режимах примусового холостого ходу. Перший стосується інтенсифікації процесу згоряння, а другий — його припинення. Для першої групи пристроїв характерні подача додаткової кількості горючої суміші та зміна параметрів системи запалювання. До них належать привідкриті дросельні заслінки, демпфери та обвідні системи, що забезпечують зниження викиду СН на 40...65%, але водночас вони погіршують паливну економічність на 4...5%. В цьому випадку дещо погіршується і ефективність гальмування двигуном.

До другої групи пристроїв належать: обмежувачі розрідження, економайзери примусового холостого ходу і комбіновані системи.

Загальні рекомендації водію щодо режимів роботи двигуна і автомобіля такі: економічна ефективна швидкість руху на горизонтальній ділянці дороги повинна бути на 25...30% меншою від максимальної швидкості автомобіля; частота обертання колінчастого вала має бути на 30...40% нижчою від номінальної частини обертання певного типу двигуна.

Під час руху важливу роль відіграють правильний вибір і прогнозування режиму роботи двигуна та швидкості руху автомобіля, раціональне застосування техніки перемикавання передач, урахування профілю та стану дорожнього покриття, а також правильна оцінка дорожньо-транспортної ситуації загалом.

Правила і параметри економічного керування автомобілем. Основою економічних правил керування автомобілем є визначення оптимальних режимів роботи і їх реалізація під час дорожнього руху. Ефективність паливовикористання транспортного процесу враховує швидкість руху автомобіля і його продуктивність. Визначником витрат палива є показник ефективної паливної економічності, під яким розуміють здатність автомобіля здійснювати транспортну роботу з найменшими витратами палива та часу.

Правила керування автомобілем за реальних умов експлуатації передбачають такі фази: запуск і нагрівання двигуна, холостий хід, рушання з місця та розгін, рух з постійною швидкістю, сповільнення й експлуатаційне гальмування.

Правильне керування дросельною заслінкою, своєчасне перемикавання передач і керування зчепленням помітно впливають на рівномірний рух і ефективність транспортного процесу. Паливно-економічна характеристика автомобіля ЗІЛ-130-76 на усталених режимах руху свідчить, що мінімальні витрати палива відповідають швидкості руху 28...30 км/год, а ефективна паливна економічність — швидкості 60...65 км /год.

При розгоні автомобіля натискають на педаль керування дросельною заслінкою енергійно з інтенсивністю 30...40 град/с. Загалом, чим менший шлях розгону, тим економічніший автомобіль. Проаналізуємо, як впливає тип розгону автомобіля на витрати палива і використання потужнісних параметрів його двигуна. Тривалість інтенсивного розгону автомобіля до швидкості 80 км/год на 25% менше, ніж тривалість повільного розгону. Інтенсивний розгін з використанням значної потужності під час розгону більш ефективний, бо поліпшує паливну економічність. Повільний розгін неефективний, бо збільшується його тривалість, порушується стала робота двигуна, що супроводжується появою “провалів” крутного моменту. Економічний режим роботи знаходиться між повільним і швидкісним розгоном автомобіля.

Механічні коробки передач економлять паливо на 10% більше, ніж автоматичні. Збільшення кількості ступенів у механічній коробці передач і правильне використання всього діапазону передач дають водію змогу вибрати економічніші режими у різних дорожніх умовах.

Оптимальні параметри розгону легкового автомобіля дають результати випробувань, отримані при відкритті дросельної заслінки на 50%

і перемиканні передач при частоті обертання колінчастого вала 3200...4000 об/хв. Такі режими у високооборотних двигунів забезпечують мінімальні витрати палива при достатньо скорому набиранні швидкості. Короткі розгони автомобіля з перемиканням передач на частоті обертання колінчастого вала 2400 об/хв нераціональні, бо двигун працює при зниженому тиску масла в системі змащування.

Розгони автомобіля при незначному відкритті дросельної заслінки неефективні, бо зумовлюють зайві витрати палива, збільшують тривалість набирання швидкості і відповідно створюють перешкоди для інших учасників дорожнього руху.

Розгін автомобіля при відкритій дросельній заслінці більше ніж на 75% також неефективний. Частково це пояснюється тим, що вже при відкритій дросельній заслінці на 50% витрати палива становлять 60% від максимальних на даному режимі, а цього цілком достатньо для забезпечення економічного й швидкісного розгону автомобіля.

Інтенсивний розгін автомобіля при обмеженні максимальної швидкості до 90 км/год вимагає додаткових витрат. Тому на замських магістралях вдаються до економічних прийомів керування легковим автомобілем. Оптимальними для таких умов руху є перемикання передач при частоті обертання колінчастого вала 3500...4000 об./хв і відкриття дросельної заслінки на 60...75%. Середня швидкість руху при проходженні 1 км становить 75 км/год. Усі ці параметри характеризують економічність режимів розгону автомобіля.

Сповільнення швидкості автомобіля також належить до найбільш важливих елементів, що впливають на економічне керування. Слід зауважити, що сповільнення за допомогою гальм спричинює значні непоправні витрати енергії. Наприклад, витрати палива, еквівалентні поглинутій гальмами автомобіля ЗІЛ-130-76 (при коефіцієнті використання вантажності — 1) кінетичній енергії за період гальмування з інтенсивністю $0,95 \text{ м/с}^2$ зі швидкості 50 км/год до повної його зупинки, становлять 65 см^3 .

Вибіг автомобіля ЗІЛ-130-76 у режимі вільного кочення з корисним навантаженням 6 т зі швидкістю 50 км/год дорівнює 800 м, а сумарний вибіг зі швидкістю 90 км/год дорівнює 2000 м. Ці дані беруть за основу економічного керування автомобілем.

Гальмування двигуном кваліфіковані водії здійснюють при повільній їзді, коли через короткочасність перебігу різних збудованих процесів недоцільно вимикати, а потім знову вмикати передачу. Інтенсивність екстремального гальмування в 3–4 рази перевищує інтенсивність економічного гальмування.

Рухаючись під гору, водії прагнуть раціональніше використовувати частину енергії, накопичену автомобілем за час подолання спуску.

Раціональне використання накату залежно від складності дорожньої обстановки забезпечує економію палива до 40%. За статистичними матеріалами для інтенсивного гальмування автомобіля водії невисокої кваліфікації використовують гальма частіше. Про це свідчить підвищене спрацювання гальмових колодок і барабанів.

Рухаючись по горизонтальному шосе без перешкод (наприклад, за містом) водії використовують дорожній цикл розгін–накат. Загальні методичні рекомендації для цього циклу полягають в наступному. Розгін автомобіля здійснюють до швидкості 85...90 км/год, яка гранично допустима Правилами дорожнього руху на замських дорогах для автомобілів і водночас відповідає економічній швидкості легкових автомобілів. Економічності циклу розгін–накат досягають лише тоді, коли шлях накату перевищує шлях розгону не менше ніж на 35%.

Випробування свідчать, що автомобіль марки ВАЗ-2105 з вантажем і без вантажу, рухаючись зі швидкістю 75 км/год, витрачає відповідно 7,5 і 7,1 л/100 км, а при циклічному русі 6,8 і 6,5 л/100 км, тобто економія відповідно становить 9,5 і 8,5%.

На горбистій місцевості ефект від застосування циклічного руху дещо менший і вимагає вищої кваліфікації водія. Але і за таких умов середня швидкість повинна бути 60 км/год, а економія палива при цьому дорівнюватиме 4,5...5%.

Загальним недоліком циклічного методу керування при тривалому його використанні є посилене втома водія і складність реалізації методу в умовах інтенсивного дорожнього руху.

Ефективність розгону автомобіля з місця шляхом послідовного перемикання передач з нижчої на вищу значною мірою пов'язана з інтенсивністю відкриття дросельної заслінки.

Вплив величини відкриття дросельної заслінки на витрати палива при циклічному русі розглянемо на прикладі автомобіля ВАЗ-2103. Під час циклічного руху відкриття дросельна заслінка менше впливає на середню швидкість циклу, максимальне значення якої спостерігається при відкритті заслінки на 50%. Якщо заслінка відкрита на 75% або повністю, то відхилення середніх швидкостей від їх максимального значення становить всього 0,5...1,1%. Тому зі збільшенням відкриття дросельної заслінки при розгоні витрати палива за цикл знижуються від 7,2 до 6,7 л/100 км. Таке незначне зниження можна пояснити закономірністю подачі горючої суміші у двигун. При відкритті заслінки на 25% у двигун надходить близько 60% горючої суміші, більше відкрита заслінка менше впливає на витрати палива і горючої суміші. Під час розгону автомобіля відкриття заслінки має змінюватись у межах 50...75%.

Економічні правила керування автомобілем залежно від умов експлуатації забезпечують зниження витрат палива в межах 20...25%.

Перелічимо основні правила економічного керування автомобілем: ефективний запуск, прогрівання двигуна, рушання з місця, початок руху, а також підтримання оптимального температурного режиму двигуна (економія палива 3...5%); розгін автомобіля з карбюраторним двигуном, що відповідає за частоту обертання колінчастого вала і потужністю двигуна 0,4–0,6 їх максимальних значень; розгін автомобіля з дизельним двигуном, що відповідає за частотою обертання колінчастого вала та потужністю двигуна 0,4–0,6 їх максимальних значень; оптимальний вибір режимів руху (економія палива 15...20%), в тому числі: рух автомобіля на прямій передачі з рівномірною швидкістю, що не перевищує 0,65 максимального значення; підтримання середніх значень прискорень $0,7...1 \text{ м/с}^2$ для вантажних автомобілів і $0,9...1,5 \text{ м/с}^2$ для легкових автомобілів; підтримання середніх значень сповільнень $0,6...0,9 \text{ м/с}^2$ для вантажних автомобілів і $1,1...1,4 \text{ м/с}^2$ для легкових автомобілів; перемикання передач при частоті обертання колінчастого вала, що дорівнює 0,6–0,75 від максимальної, і відкритті дросельної заслінки, що дорівнює 0,5–0,75 від повного; витримування інтенсивності відкриття дросельної заслінки в процесі розгону 40...65 град/с; максимальне використання руху вантажного автомобіля накатом при зупинці його або сповільненні (економія палива для вантажних автомобілів 2,5%, а для легкових 2,5...3%); застосування гальмування двигуном у випадку вимкнення подачі палива у режимі холостого ходу (економія 1,5...2%); раціональне подолання підйомів (економія 8...12%); раціональний рух на схилі (економія 3...5%); ефективна робота двигуна в режимі холостого ходу (економія 1%).

Прийоми та техніка економічного керування автомобілем. Прийоми економічного керування розроблені на основі аналізу оптимальних режимів роботи автомобілів і їх двигунів. В умовах реального транспортного процесу ці режими змінюються в широких межах. Вони залежать від типу та моделі автомобіля, подекуди істотно відрізняються для однотипних моделей автомобілів. Останнє пояснюється технічним станом автомобіля, коефіцієнтом використання вантажності та іншими факторами. Тому кількісні параметри наведені для автомобіля з повним навантаженням за номінальною вантажністю.

Загальне правило, якому підпорядковані всі прийоми економічного керування автомобілем, — це робота двигуна в режимі максимального крутного моменту і мінімальної питомої витрати палива. В реальних умовах реалізація цього правила і його прийомів з ряду причин неможлива, бо в усіх випадках головним залишається критерій безпеки дорожнього руху та принцип беззастережного дотримання Правил дорожнього руху.

Рушання з місця. Невміння водія витримувати раціональний режим при запуску, прогріванні двигуна, а також на початку руху автомобіля і при нетривалих його зупинках супроводжується додатковим збільшенням частки так званих неекономічних режимів у загальному балансі часу перебування автомобіля на лінії на 10–20%.

Автомобіль з охололим двигуном (особливо з причепом) слід рушати з місця на першій передачі, забезпечуючи тим самим мінімальне його прогрівання і трансмісію, а також їх спільну роботу.

Під час руху непрогрітого автомобіля стабілізація витрат палива навіть при температурі навколишнього повітря (5...10°C) настає переважно після 10...15 км шляху. Найбільш складно забезпечити раціональний температурний режим трансмісії та шин.

Двигун легкового автомобіля середнього класу, прогрітий до оптимальної температури, забезпечує пробіг 7,2 км/л, до температури 30°C — 5,9 км/л, а холодний — 4,7 км/л.

Витрати палива прогрітим автомобілем ГАЗ-24 “Волга” при випробуванні згідно з рекомендаціями їздового циклу становлять 18 л/100 км, а в холодному стані — 21,6 л/100 км, тобто на 25% вище.

Зниження температури охолоджувальної рідини з 85°C до 45°C збільшує витрати палива на 10% практично у всіх автомобільних двигунах. Причому зниження температури на кожні 10°C спричинює погіршення паливної економічності автомобіля на 2,5%. Усі наведені цифри стосуються руху автомобіля по горизонтальній дорозі.

В експлуатаційних умовах двигун вантажного автомобіля великої вантажності, наприклад ЗІЛ-130-76, з оптимальним температурним режимом забезпечує пробіг 3,2 км/л, прогрітий до температури 30°C — 2,62 км/л, а з холодним двигуном — 2,18 км/л.

Розгін автомобіля характеризується комплексом рівноцінних параметрів, що забезпечують мінімально можливі витрати палива. Щоб розгін автомобіля був економічним, тривалість руху на проміжних передачах зводять до мінімуму, а перемикання має відбуватися у певні моменти.

Різні передачі відповідають різним діапазонам зміни швидкостей руху. Для вантажних автомобілів середньої вантажності: на першій передачі 3–11 км/год, другій — 5,6...22, третій — 10...39, четвертій — 16...60 і п'ятій — 15...90 км/год. Для легкових автомобілів малого класу: на першій передачі — 5...44 км/год, другій — 10...75, третій — 15...90 і четвертій — 20...145 км/год.

Отже, перекриття діапазонів швидкостей на проміжних передачах сприяє плавному збільшенню швидкостей руху автомобіля. Момент перемикання передач для режимів економічного керування має відповідати мінімальним витратам палива на відповідній передачі та швидкості руху.

Перша передача використовується тільки для рушання автомобіля з місця і у складних дорожніх умовах. При цьому робота автомобіля супроводжується підвищенням спрацюванням двигуна і викидом значної кількості шкідливих отруйних речовин. Під час перемикання передач не варто перевищувати оптимальну частоту обертання колінчастого вала двигуна на вибраній передачі. Для легкових автомобілів малого класу перемиканням передач мають відповідати такі значення частот обертання: другій передачі — 2000 об./хв, третій — 1800 об./хв, четвертій — 1550 об./хв. Для вантажних автомобілів середньої і великої вантажності: перша передача — 2500 об./хв, друга — 2250, третя — 2000, четверта — 1890, п'ята — 1800 об./хв.

Наприклад, тривалість розгону автомобіля великої вантажності моделі ЗІЛ-130-76 шляхом послідовного перемикання передач до найбільш економічної швидкості, що дорівнює 60 км/год, на рівній горизонтальній ділянці дороги з твердим покриттям не повинна перевищувати 26 с, шлях розгону при цьому 300 м, а дросельна заслінка має відкриватись з інтенсивністю 40 град/с.

Момент перемикання передач по швидкості руху та частота обертання колінчастого вала мають бути такими: перша передача — рушання з місця (режим холостого ходу 450...500 об./хв), друга передача — 9 км/год (2250...2300 об./хв), третя передача — 14...15 об./хв (2000...2100 об./хв), четверта передача — 25...30 км/год (1800...1900 об./хв) і п'ята передача — 30...35 км/год (1500...1600 об./хв).

У міських умовах витрати палива у режимах розгону становлять 45...50%. У напружені години пік ці витрати збільшуються на 10...20%.

Розгони автомобіля та економія палива значною мірою залежать від ступеня відкриття дросельної заслінки карбюратора. Розгони автомобіля при невеликому відкритті дросельної заслінки (до 25%) неефективні, бо сповільнюють зростання швидкості.

Для легкових автомобілів з високооборотними двигунами економічними вважають розгони, зумовлені відкриванням дросельної заслінки на 50% і перемиканням передач при частоті обертання колінчастого вала 3000...3600 об./хв, а для вантажних автомобілів при частоті обертання колінчастого вала 1600...2300 об./хв.

Таким чином, найбільша економія палива досягається при відкритті дросельної заслінки приблизно на 50%. Такі режими швидкохідних карбюраторних двигунів забезпечують і найбільше прискорення автомобіля. Розгін автомобіля при невеликому відкритті дросельної заслінки займає більше часу і зумовлює надлишкові витрати палива. Розгін при відкритті дросельної заслінки більше ніж на 75% неефективний, бо не забезпечує економічної роботи автомобіля.

Економічний розгін автомобіля з дизелем на кожній з проміж-

них передач через наявність всережимного регулятора досягається при повній подачі палива, а перемикання передач на вищі необхідно здійснювати при частоті обертання колінчастого вала двигуна, що дорівнює 0,65–0,75 максимальної частоти обертання.

Тривалість розгону автомобіля КамАЗ-5320 з навантаженням 8,1 т до швидкості 60 км/год шляхом послідовного перемикання передач не має бути більшою ніж 350 м, при розгоні на прямій передачі — 225 м.

Момент перемикання передач в автомобілі КамАЗ-5320 залежно від швидкості руху повинен відповідати: перша передача — рушання з місця (холостий хід, 500...550 об./хв), друга — 10,5, третя — 20,5, четверта — 35,5, п'ята передача — 59,5 км/год.

Розгін автомобіля шляхом вмикання чергового ступеня коробки передач буде економічний лише тоді, коли тривалість наступної фази усталеного режиму руху на цій передачі перевищує шлях розгону на 50...100%.

Постійна швидкість. Тривалість роботи автомобіля в усталених режимах відносно невелика. Водночас її вплив на основні показники автомобіля дуже помітний.

Близько 40% вантажних автомобілів на міжміських магістралях рухаються зі швидкістю 60 км/год, в центральній частині великого міста — 22 км/год, а на хордових маршрутах великих міст — 29 км/год. Рух автомобілів з постійними швидкостями забезпечує зниження витрат палива на 35...42% порівняно з неусталеними режимами.

Мінімальні витрати палива вантажними автомобілями з карбюраторними двигунами під час руху по горизонтальній ділянці дороги відповідають 25...30 км/год, а з дизельними двигунами 35...40 км/год. Водночас при русі автомобіля з цими швидкостями знижується його продуктивність. Економічна швидкість руху вантажних автомобілів з урахуванням транспортної роботи по горизонтальній дорозі на прямій передачі відповідає 60...65 км/год.

З економічної точки зору автомобіль повинен по можливості рухатись на прямій передачі, і технічні характеристики сучасних автомобілів забезпечують такий рух. Мінімальна стала швидкість руху автомобілів середньої вантажності з карбюраторними двигунами на прямій передачі становить 12...15 км/год, газобалонних — 18...22, легкових — 20...25, вантажних з дизелями — 25...30 км/год.

У міських умовах експлуатації тривалість вмикання прямої передачі для вантажних автомобілів — 40...50%, а кількість вмикань прямої передачі, що припадає на 1 км шляху — 1,5–1,8 разу. На міжміських магістралях ці цифри змінюються відповідно на 94...97% і 0,4 разу.

Загальні методичні рекомендації зводяться до того, що тривалість руху автомобіля на наступній передачі повинна перевищувати попередню її фазу розгону не менше ніж на 15...20%. Тільки тоді забезпечується економічна робота автомобіля і перехід на вищу передачу оправданий.

Перехід на вищу передачу виправданий, якщо загальний час, що затрачається на перемикання передач і рух на проміжних передачах, буде менший, ніж тривалість роботи автомобіля на прямій передачі.

Рух автомобілів з постійними швидкостями у всіх випадках має здійснюватись на найвищих для даних умов передачах.

Важливим моментом у зниженні витрат палива є правильний вибір водієм необхідної передачі, пристосованої до конкретної дорожньої ситуації. При частоті обертання колінчастого вала двигунів вантажних автомобілів, що дорівнює 0,4–0,5 максимальних обертів, необхідно переходити на вищу передачу, а при частоті обертання колінчастого вала, що дорівнює 0,3–0,5 максимальних обертів, — на нижчу передачу.

У міських умовах автомобільні двигуни переважно експлуатуються поза економічною областю, тобто при знижених частотах обертання колінчастого вала і на часткових навантаженнях, для яких характерні питомі витрати палива. Економічні режими роботи двигуна перебувають між 45 і 75% максимального обертання колінчастого вала.

Поза межами населених пунктів на рівних ділянках доріг з твердим покриттям, а також за наявності невеликих поздовжніх схилів використання прийому розгін–накат забезпечує економію палива у межах 5–10%. Причому цей прийом є економічним, якщо шлях накату перевищує шлях розгону не менше ніж на 35%. Випробування свідчать, що автомобіль ВАЗ-2105 завдяки цьому прийому при середній швидкості 75 км/год досягає економії палива близько 9%. Для забезпечення найбільш економічного ефекту не можна допускати великого зниження швидкості автомобіля в кінці накату. Наприклад, для вантажних автомобілів при зниженні швидкості до 50...55 км/год поза населеними пунктами треба починати розгін. Такий режим руху безпечний, а техніка його застосування проста.

Для руху накатом необхідно вимкнути зчеплення, перевести важіль перемикання передач в нейтральне положення і відпустити педаль зчеплення. Для подальшого вмикання передачі необхідно збільшити частоту обертання колінчастого вала двигуна, вимкнути зчеплення і ввімкнути пряму передачу та відпустити педаль зчеплення.

Вміле використання накату залежно від складності дорожніх обставин забезпечує економію палива до 4%. Найбільший ефект накат

дає на магістралях з довгими пологими схилами, на яких можна зекономити до 10% палива.

Таким чином, найменша кількість палива витрачається під час руху автомобіля по горизонтальній дорозі з твердим і сухим покриттям. Рух по дорогах з поганим покриттям спричинює збільшення опору коченню, внаслідок чого витрати палива зростають на 20% і більше. При цьому збільшується спрацювання деталей і особливо автомобільних шин. Тому, якщо є можливість доїхати до об'єкта по більш протяжній дільниці, але з добрим покриттям, рекомендується вибрати кращу, хоча й довшу дорогу.

Обгін — один зі способів економії палива. Мотиви обгону можуть бути різними. Але якщо його здійснюють для економії палива, то водію корисно знати деякі загальні правила його виконання. Тактика та техніка виконання обгону в міських і замських умовах помітно відрізняються. В останньому випадку можливість і необхідність обгону з'являються значно частіше.

Для економічного обгону слід вибирати певну дистанцію. Не слід наближатись до автомобіля, який обганяють, на таку відстань, при якій виникає необхідність вмикання знижувальної передачі з подальшим маневруванням і набиранням певної швидкості. У всіх випадках обгін необхідно виконувати так, щоб набрана швидкість в подальшому не знижувалась, не було гальмувань і зупинок автомобіля. На початку обгону відстань до автомобіля, який обганяють, вибирають такою, щоб весь обгін можна було виконати на прямій передачі.

Не слід забувати про те, що обгін у більшості випадків пов'язаний з додатковими витратами палива. Наприклад, у міських умовах середня швидкість руху від кількості здійснюваних обгонів майже не залежить, але витрати палива при цьому підвищуються на 20...25%.

У більшості випадків обгін здійснюють легкові автомобілі. Водій повинен правильно визначити швидкість транспортного засобу, який він намірений обігнати, і наявність попереду нього вільної ділянки дороги. Передчасний виїзд автомобіля зі займаного ряду для виконання обгону супроводжується збільшенням тривалості і шляху обгону, запізнілий — спричинює зростання прискорень і додаткові витрати палива.

По багатосмуговій магістралі виїзд на ліву смугу для виконання обгону не викликає особливих труднощів, а рухаючись по дорозі з одною смугою в кожному напрямку водій має приділяти підвищену увагу безпеці дорожнього руху.

Зміна смуги руху. Здебільшого смугу руху змінюють з метою збільшити швидкість руху. Якість виконання зміни смуги руху в

міських умовах впливає на витрати палива тільки тоді, коли їх кількість не менше двох на 1 км шляху.

Змінюючи смугу руху, водій повинен діяти швидко й чітко, при можливості точно визначити відстань, що забезпечує ефективне виконання маневру. Якщо не вдається своєчасно змінити смугу руху з метою обгону, то маневр слід відкласти до наступної сприятливої ділянки дороги.

Рух на поворотах доріг завжди пов'язаний з додатковими витратами палива на 1...8%. За умовами безпеки дорожнього руху криві необхідно проїжджати зі швидкостями, зазначеними на дорожніх знаках.

Плавні криві з радіусами кривизни понад 1000 м забезпечують автомобілю оптимальні швидкості, а при радіусі кривизни 2000 м умови руху наближаються до умов руху на горизонтальних прямолінійних ділянках дороги. На ділянках з невеликим радіусом кривизни (близько 400 м) знижену передачу вмикати недоцільно. Проїзд таких поворотів супроводжується зниженням швидкості та пригальмовуванням до в'їзду в поворот.

Проїжджаючи поворот, звертають увагу на плавність повертання рульового колеса. Чим крутіший поворот, тим плавніше необхідно повертати рульове колесо. Різкий поворот рульового колеса на великій швидкості може спричинити бічне ковзання передніх коліс, що знижує керованість автомобіля і погіршує паливну економічність.

Сповільнення швидкості автомобіля проводять плавно, максимально використовуючи накат. Використання накату найбільш ефективно під час руху по дорозі з перемінним профілем. Гальмувати автомобіль за допомогою робочої гальмової системи необхідно, не вмикаючи зчеплення, при подачі палива, що відповідає холостому ходу.

Холостий хід, під час якого двигун не виконує корисну транспортну роботу, повинен бути зведений до мінімуму. У випадках тривалої стоянки або запланованої зупинки водій не повинен працювати на холостому ходу понад 2 хв.

Під час руху водій має вибирати таку швидкість, яка забезпечувала б при зміні сигналу світлофора наближення до перехрестя накатом. Зупиняти двигун перед світлофорами, що працюють в нормальному циклі, у всіх випадках недоцільно.

Помітний вплив системи холостого ходу на показники економічності автомобіля пояснюється тим, що він продовжує працювати і на режимах часткових навантажень (до 30...40% потужності), істотно впливаючи на витрати палива. Дотримання регулювальних параметрів режиму холостого ходу і його правильна технічна експлуатація забезпечують зниження витрат палива на 1...1,5%. При економічно-

му керуванні гальма використовують тільки для фіксування положення автомобіля.

Подолання підйомів. Техніка економічного подолання підйомів залежить від їх довжини та крутизни. У всіх випадках на підйомі слід уникати перемикання передач.

Подолання підйому з точки зору необхідних витрат енергії аналогічно збільшенню опору коченню. Під час руху по дорозі з перемінним профілем максимальні підйоми, які долають автомобілі, становлять 30...32%. Автомобілі можуть долати підйоми такої крутості: на першій передачі — 30...34%, другій — 18...20, третій 10...12, четвертій — 6...8 і п'ятій — 6%. Більші значення характерні для легкових автомобілів, а менші — для вантажних, які рухаються по дорогах з твердим покриттям.

Пологі підйоми крутістю до 0,5% у рівній місцевості і крутістю до 4% в пересічній місцевості доцільно долати на прямій передачі. Короткі підйоми з добрим дорожнім покриттям необхідно долати з розгоном, попередньо набравши відповідну швидкість на прямій передачі.

Слід пам'ятати, що чим вища швидкість руху, тим більший запас потужності. Так, при русі автомобіля ЗІЛ-130-76 на підйомі зі швидкістю 35 км/год із збільшенням опору дороги швидкість падає настільки, що необхідно переходити на знижувальну передачу, що супроводжується збільшенням витрат палива. При наборі ж перед підйомом швидкості 65 км/год автомобіль рухається з певним запасом потужності, достатнім для подолання опору дороги на прямій передачі.

Круті підйоми 5–7% необхідно долати на одній зі знижувальних передач з обов'язковим попереднім розгоном автомобіля. Техніка подолання підйомів (до 12% і вище) в гірських умовах така ж, як і на горбистій місцевості.

Рух на спуску можна здійснювати накатом або шляхом гальмування двигуном. При гальмуванні двигуном педаль керування дроселем або подачею палива необхідно перевести в положення холостого ходу. Для цього треба зняти ногу з педалі. При гальмуванні найбільший ефект досягається на першій передачі, а найменший — на прямій. Рух накатом з від'єднаною від двигуна трансмісією або вимкнутою (прямою) передачею зумовлює збільшення початкової швидкості автомобіля.

Рух на спуску дає можливість економити паливо, тому кваліфіковані водії, не забуваючи про безпеку дорожнього руху, розумно використовують кінетичну енергію автомобіля, що була накопичена під час спуску.

Зрозуміло, що на спуску швидкість руху залежить від стану дороги, довжини ділянки дороги, її крутості, а також умов видимості

та оглядовості. Спускаючись, автомобіль завжди втрачає частину енергії, що пояснюється підгальмуванням автомобіля. Середня швидкість руху легкових автомобілів на міських дорогах у зв'язку з цим знижується на 30...40%, а вантажних — на 60...70%.

На спуску під дією сили тяжіння швидкість руху автомобіля поступово збільшується. На ділянках крутістю понад 6% водій повинен контролювати швидкість руху підгальмуванням, що також супроводжується збільшенням витрат палива.

За умовами безпеки дорожнього руху вимикання двигуна на крутих спусках категорично забороняється. Не можна вимикати зчеплення, передачу, найбільший ефект досягається при вмиканні першої передачі. Гальмування тільки двигуном зумовлює його надмірне спрацювання.

На спуску доцільно вмикати передачу, яка на цій ділянці забезпечує ефективний підйом автомобіля. Витрати палива автопоїздом ЗІЛ-130 на підйомі крутістю 12% становлять 148 л/100 км, середня швидкість руху досягає 20,1 км/год.

Економічна та ефективна робота автомобіля на спуску можлива тільки після неодноразових тренувань.

Таким чином, рухаючись по горбистій поверхні чи по гірській місцевості двигун витрачає значно більше палива, ніж на рівній дорозі. Це пояснюється тим, що частіше доводиться рухатись на знижувальній передачі. Окрім цього, у гірській місцевості, під впливом низького атмосферного тиску погіршується наповнення циліндрів і знижується потужність двигуна. Описані методи подолання підйомів і спусків достатньою мірою відповідають і вимогам економії палива.

Маршрут руху. Водій, який працює тривалий час на одному й тому ж об'єкті, повинен добре знати паспорт маршруту: довжину, кількість перехрест'я і світлофорів, витрати палива, стан дорожньої мережі. Він зобов'язаний випробувати всі можливі варіанти економічного маршруту, а потім зупинитись на найбільш раціональному, щоб забезпечити найвищу швидкість руху та найменші витрати палива.

Особливості економічного керування автомобілем взимку. Витрати палива зростають як при підвищеній, так і при зниженій температурі. Висока температура повітря сприяє утворенню перезбагаченої горючої суміші. В холодну пору року витрати палива зростають, що пояснюється значними тепловими втратами у двигуні, збільшенням опору трансмісії та опору руху автомобіля. Отже, керування автомобілем взимку має свої особливості, вимагає певних прийомів.

Взимку рух автомобіля слід починати плавно, попередньо прогрівши двигун на холостому ході. Слід пам'ятати, що різке рушання автомобіля з місця супроводжується пробуксовуванням коліс, прискореним спрацюванням автошин і підвищеними витратами палива.

Під час руху перемикання передач слід здійснювати плавним переміщенням важеля коробки передач з обов'язковим вимиканням зчеплення. Якщо при рушанні з місця не вдається ввімкнути потрібну передачу, треба повторно вимкнути зчеплення і знову ввімкнути передачу.

На засніжених і заледенілих дорогах коефіцієнт зчеплення коліс з дорогою становить 0,18–0,20, що в 3–4 рази менше, ніж на сухій дорозі, тому водій має бути особливо обережним, бо можливе бічне ковзання коліс і заноси автомобіля. За умовами безпеки дорожнього руху швидкість не повинна перевищувати 30...40 км/год.

Серед найважливіших причин, що зумовлюють занос автомобіля, — нерівномірність гальмових сил на колесах. Під час заносу водій повинен передусім ввімкнути зчеплення, знизити інтенсивність гальмування, плавно зменшити подачу палива і поворотом рульового колеса в бік занесення відновити попередній напрямок руху автомобіля. У виняткових випадках можна пригальмовувати робочим гальмом при ввімкнутому зчепленні. Гальмовий шлях на таких дорогах помітно зростає. Зрозуміло, що такі умови руху автомобіля супроводжуються підвищеними витратами палива.

На засніжених дорогах опір коченню зростає в 1,3–1,5 разу порівняно з опором коченню на дорогах з твердим покриттям. Витрати палива при цьому підвищуються в 1,2–1,3 разу. При сніговому покриві глибиною до 10 см вони зростають в 3–4 рази.

По сніговому покриві глибиною 10...20 см слід рухатись на одній із знижувальних передач, при середній частоті обертання колінчастого вала, уникаючи перемикання передач, інакше автомобіль втрапить швидкість і буксуватиме. Буксування ведучих коліс у всіх випадках супроводжується підвищеними витратами палива на 20...25%. Недоцільно без необхідності зупинятись у таких умовах, бо сила зчеплення ведучих коліс зі снігом невелика і рушання автомобіля буде супроводжуватись пробуксовуванням коліс. Досвід свідчить, що при глибині снігу до 15 см вантажні автомобілі можуть працювати без ланцюгів протиковзання.

Рухаючись по слизькій дорозі, щоб уникнути заносу та можливої втрати керування, слід автомобіль вести плавно, без ривків зі швидкістю 20...25 км/год по можливості на вищій передачі.

Всі заледенілі підйоми доцільно долати на знижувальних передачах, а короткі — з розгону, використовуючи інерцію автомобіля. В цьому випадку не рекомендується вимкати зчеплення, перемикати передачі та різко повертати рульове колесо.

Затяжні підйоми зі сніговим покривом долають на одній (без перемикання) передачі. Сповільнення швидкості автомобіля під час вимушеного перемикання передач на підйомі в подальшому при роз-

гоні потребуватиме збільшення сили тяги на ведучих колесах. Результатом буде пробуксовування коліс і додаткові витрати палива.

Керувати автомобілем на спуску по слизькій або засніженій дорозі значно складніше, ніж на підйомі. Передача повинна бути ввімкнена, а двигун має працювати стійко. На крутому та довгому спуску з малим радіусом повороту швидкість руху автомобіля не має перевищувати 15 км/год. Чим крутіший спуск, тим нижчу передачу (включно до першої) треба вмикати.

Для обмеження швидкості руху на спуску поряд з гальмуванням двигуном (при ввімкнутій передачі) доцільно гальмувати додатковим гальмом-сповільнювачем або плавно пригальмовувати робочим гальмом.

1.10.7. Прилади контролю витрат палива

Водій не має можливості безперервно контролювати результати своїх дій з точки зору економічного керування автомобілем. При засвоєнні прийомів економічного керування автомобілем використовують бортові технічні засоби навчання, такі, як економетри, тахографи та індикатори несправностей.

Економетри дають змогу вибирати та порівнювати режими руху автомобіля. Конструкція їх дуже різноманітна — від найпростіших до складних електронних приладів. Найбільш поширені пневмомеханічні економетри, принцип дії яких ґрунтується на залежності витрат палива від розрідження у впускному трубопроводі.

При використанні вакуумно-механічного економетра його під'єднують до штуцера впускного трубопроводу. Розрідження, що створюється у двигуні, через штуцер і з'єднувальний шланг передається до робочого органу, який приводить в дію покажчик і стрілка, рухаючись по шкалі, реєструє витрати палива.

Тахографи призначені для обліку та аналізу роботи автомобілів на лінії, представляють собою електромеханічний прилад, який розміщують у кабіні водія на щитку приладів. Привід тахографа аналогічний приводу спідометра. Тахографи дають змогу реєструвати швидкість руху автомобіля, сумарний пройдений шлях і поточний час, а також частоту обертання колінчастого вала двигуна і витрати палива. Всі покази записуються на спеціальній стрічці. Після закінчення роботи записані параметри дешифрують і аналізують. Для міжміських перевезень використовують тахографи з пакетом дисків. Оснащення вантажних автомобілів і автобусів тахографами дає змогу зменшувати витрати палива і підвищувати ефективність робочого часу водія.

Індикатори несправностей сприяють пристосуванню конструкції

автомобіля до діагностування технічного стану, що підвищує ефективність його використання, зокрема паливну економічність.

1.11. Особливості експлуатації автомобілів у важких умовах

1.11.1. Фактори впливу на працездатність автомобілів у важких умовах

Працездатність, надійність і довговічність автомобілів значною мірою залежать від погодних, кліматичних та дорожніх умов.

Різні кліматичні райони, окрім помірного, створюють особливі умови для роботи, зберігання, технічного обслуговування та ремонту рухомого складу, які слід враховувати при плануванні, нормуванні та організації експлуатації.

Особливі умови переважно характеризуються поєднанням несприятливих факторів. Наприклад, для холодного кліматичного району характерні не тільки низька температура навколишнього повітря, вітри, але й хуртовини, важкі дорожні умови (снігові заноси, робота на дорогах без твердого покриття). Для жаркого сухого та дуже жаркого сухого кліматичних районів, окрім високої температури, властиві фактори сонячної радіації та великої запиленості повітря.

Більшість із районів з особливими природно-кліматичними умовами є районами нового освоєння та характеризуються недостатнім забезпеченням виробничо-технічною базою для технічного обслуговування, ремонту та зберігання автомобілів.

Для підвищення ефективності транспортного процесу й експлуатації автомобілів у важких умовах вдаються до таких методів: використання автомобілів спеціального призначення (для північних, тропічних, гірських районів); коригування нормативів технічного обслуговування з урахуванням важких умов; застосування засобів і способів безгаражного зберігання та запуску двигунів автомобілів.

Автомобілі, призначені для північних широт, повинні бути пристосовані для надійної роботи при температурах повітря до -60°C , мати теплоізоляцію кабіни та кузова, внутрішній обігрів переднього вітрового скла, гарантований пуск двигуна при низьких температурах повітря; морозостійкі шини та деталі, виготовлені з полімерних матеріалів.

Слід використовувати спеціальне паливо та масла, гальмові та інші рідини, призначені для низьких температур. Автомобілі повинні мати технічні засоби, що полегшують прохідність (лебідки, централизовану систему регулювання тиску повітря в шинах та ін.).

Автомобілі, призначені для автоперевезень в умовах жаркого клімату, повинні мати посилені системи охолодження двигуна замкнутого типу, що дають змогу уникнути витрат охолоджувальної рідини від випаровування, а також масляні радіатори для охолодження масла двигуна. На автомобілях, що працюють у пустельно-піщаних умовах, необхідна посилена фільтрація повітря, палива та масла. Шини, гумотехнічні засоби, вироби й деталі з полімерних матеріалів; паливо, масла, гальмова рідина та інші матеріали повинні бути розраховані на забезпечення надійної роботи при високих температурах для жаркого клімату.

Акумуляторну батарею розміщують у зоні найменшого нагрівання автомобіля. Приміщення кабіни водія та салону для пасажирів повинні бути відокремлені від двигуна надійною теплоізоляцією. Дах повинен мати ефективну теплоізоляцію від впливу сонячних променів. Пасажирський салон кузова та кабіна водія повинні бути обладнані вентиляцією або кондиціонером. Щоб зменшити нагрівання поверхонь автомобілів, їх фарбують у світлі тони, стійкі до сонячної радіації, на сидіння одягають легкі чохли.

Для використання у високогірній місцевості потрібні спеціалізовані конструкції двигунів автомобілів, у яких зменшені втрати потужності за рахунок відповідної конструкції системи живлення з висотним коригуванням, змінним ступенем стискання та ін.

Під час експлуатації автомобілів на високогірних дорогах доцільним є спеціальний добір оптимальних передаточних відношень у трансмісії, застосування гальм-сповільнювачів та ін.

Дослідження впливу низьких температур на інтенсивність спрацювання автомобілів і їх агрегатів, систем і механізмів свідчать, що інтенсивність спрацювання більшості агрегатів автомобілів в умовах низьких температур вища, ніж у деякому діапазоні плюсових температур. Низькі температури впливають на показники надійності автомобіля таким чином: затруднюють пуск двигуна, погіршують мастильні властивості масел і мастил, спричиняють застигання робочих рідин і дизельного палива, замерзання охолоджувальних рідин, знижують ударну в'язкість металів, підвищують крихкість полімерних матеріалів, зумовлюють намерзання та потрапляння снігу в механізми й агрегати. Такий вплив дає структурні зміни та пошкодження, знижує якісні показники матеріалів, призводить до появи додаткових навантажень, замикань у схемах електрообладнання. Внаслідок цього збільшується частота пускових відмов, знижується довговічність елементів, погіршується ремонтпридатність.

На зниження показників надійності найбільш істотно впливають порушення подачі масла до вузлів тертя внаслідок збільшення його

густини. У найбільш несприятливих умовах при низьких температурах перебувають агрегати трансмісії — коробка передач та ведучі мости. Найбільше спрацювання шестерень головної передачі та коробки передач спостерігається в умовах низьких температур масла. Оптимальною температурою масла в цих агрегатах вважають температуру 50...80°C. Зі зміною температури масла від -80°C до 0°C інтенсивність спрацювання шестерень коробки передач і заднього моста збільшується в 9–10 разів. Найбільша кількість відмов спостерігається у найхолодніші місяці року. При низьких температурах гумотехнічні вироби втрачають еластичність, на їх поверхні з'являються тріщини, що зменшує термін їх використання.

Експлуатація автомобілів в умовах низьких температур, як ми вже згадували, також вимагає збільшення витрат палива, що пояснюється: неповнотою згорання у зв'язку з погіршенням випаровування і розпилювання палива, більш тривалою роботою двигуна на знижувальних і неусталених режимах, додатковими витратами палива на прогрівання двигуна; збільшенням опору на агрегатах трансмісії, зумовленого загусненням масел.

Значні витрати палива спричинені прогріванням двигуна, трансмісії та шин після тривалої стоянки автомобіля на відкритому майданчику при низькій температурі повітря. Тому експлуатаційні норми витрат палива в зимовий час збільшуються на 5...20% (залежно від кліматичних регіонів).

Температурні умови найбільш несприятливі зимою при зберіганні автомобілів на відкритих стоянках. Спосіб теплової підготовки повинен забезпечити не тільки випуск автомобілів на лінію, але й відповідні умови роботи виробничому персоналу.

При підвищенні температури (зниженні тиску навколишнього повітря) в автомобілях з карбюраторним бензиновим двигуном відбувається збагачення горючої суміші внаслідок зменшення вагового наповнення повітрям, що зумовлює збільшення витрат палива. При роботі двигуна на газовому паливі аналогічна зміна параметрів навколишнього повітря спричинює зменшення вагового наповнення циліндрів, підвищення коефіцієнта надлишку повітря, що відповідно збіднює паливну суміш та знижує потужності двигуна.

1.11.2. Експлуатація автомобілів при низьких температурах

Зниження теплового режиму двигуна збільшує в'язкість масла і погіршує його прокачуваність, що подекуди призводить до аварійної поломки після запуску холодного двигуна. Зростають витрати на тертя в двигуні і момент опору прокручуванню колінчастого вала. Зни-

ження температури масла прискорює його відпрацьованість внаслідок потрапляння в масло великої кількості палива й води.

Тепловий стан двигуна визначають за температурою охолоджувальної рідини. Під час експлуатації в умовах низьких температур без утеплювальних чохлів двигун може переохолоджуватись від -40 до -45°C , незважаючи на нормальну роботу термостата. Робота переохолодженого двигуна пришвидшує спрацювання деталей циліндропоршневої групи та інших вузлів.

Зниження температури навколишнього повітря, як зазначалося вище, сильно впливає на роботу системи живлення двигуна, порушує кількісний та якісний склад горючої суміші. Взимку практично витрати палива інколи в кілька разів перевищують літні норми внаслідок погіршення дорожніх умов, зниження швидкості руху та частішого застосування нижчих передач.

Зниження температури навколишнього повітря впливає також на систему електрообладнання, особливо на фактичну працездатність і зарядний режим акумуляторних батарей. Ємність батарей зменшується приблизно на $1,0\text{...}1,5\%$ на кожний градус нижче 20°C , хоч для запуску двигуна в таких умовах потрібно значно більше електроенергії. При розрядженні акумуляторної батареї і зниженні густини електроліту останній може замерзнути і пошкодити елементи батареї.

Збільшення опору повороту колінчастого вала двигуна, погіршення умов роботи системи живлення, зниження напруги та ємності акумуляторних батарей створюють значні труднощі під час запуску холодного двигуна.

У зимових умовах експлуатації застигає масло в картерах агрегатів трансмісії, а це значно збільшує опір провертанню валів. При різкому русанні з місця можуть поламатися зубці шестерень коробки передач, роздавальної коробки і ведучих мостів.

В умовах низьких температур збільшуються зусилля для повороту керованих коліс, пришвидшується спрацювання деталей рульового керування, підвищується в'язкість гальмової рідини і водночас збільшуються втрати у приводі і час спрацювання гальм. Все це знижує безпеку керування автомобілем.

У ходовій частині особливо чутливі до змін навколишньої температури амортизатори. При зниженні температури зростає в'язкість амортизаційної рідини, внаслідок чого збільшується опір амортизатора, порушується плавність руху автомобіля, з'являється небезпека руйнування амортизатора.

В умовах особливо низьких температур сильно погіршуються пружні властивості шин. При температурі -45°C шини практично втрачають еластичність і легко руйнуються.

У зимових умовах експлуатації автомобіля інколи замерзають

гальмові трубки, заклинюють гальмові циліндри, примерзають гальмові накладки до барабанів, замерзає вода в системі охолодження.

Для забезпечення нормального теплового режиму роботи автомобіля перевіряють справність жалюзі і термостата системи охолодження, а систему охолодження управляють морозостійкою рідиною (антифриз марок 40, 65, ТОСОЛ А-40, ТОСОЛ А-65).

Під час експлуатації автомобілів в умовах низьких температур для захисту двигуна від обдування його зовнішнім повітрям, а також зберігання тепла в двигуні від попередньої роботи та зменшення швидкості охолодження двигуна під час стоянки автомобіля застосовують різні утеплювальні чохлаи. Радіатор і капот автомобіля закривають ватними чохлами, піддон картера технічною повстю, утеплюють також паливний бак і масляний фільтр.

Тривалість вистигання двигуна до допустимих меж при утепленні чохлами і швидкості вітру 1...5 м/с коливається від 8 год при 0°C до 0,5 год при -30°C. Цей спосіб застосовують при нетривалих зупинках автомобілів у дорозі або при його короткочасному перебуванні на стоянках в умовах помірно низьких температур. Застосування чохлаів при підведенні тепла до агрегатів від зовнішнього джерела знижує витрати тепла на 40...50%.

Надзвичайно складно захистити двигун від нерегульованого обдування потоком зовнішнього повітря на автомобілях, у яких кабіна розміщена над двигуном і особливо при відкидній кабіні. Зовнішнє повітря надходить у двигун спереду, знизу і з боків. Можна зменшити обдування двигуна спереду, встановивши гнучкий фартух між кабіною і бампером і закривши отвори в облицюванні для забору повітря. Для збільшення захисту двигуна знизу і збоку застосовують захисні фартухи та кожухи, які змінюють напрямки повітряних потоків.

Продуктивність системи охолодження та тепловідведення від зовнішніх поверхонь двигуна залежать від продуктивності вентилятора. У цьому випадку найкраще застосовувати муфту вимкнення та ввімкнення вентилятора з термостатичним керуванням (електромагнітна муфта чи гідромуфта), а в зимовий період — вентиляторів зі зниженою продуктивністю.

Тепловий режим двигуна залежить від пристосованості кабіни водія до експлуатації в умовах низьких температур. Чим ефективніше утеплення кабіни, тим менше тепла потрібно для її обігрівання.

Щоб підтримувати необхідний склад горючої суміші, потрібно відрегулювати карбюратор, перевірити головну дозуючу систему і вмикання економайзера, відрегулювати ефективність паливного насоса (його продуктивність) і систему підігрівання впусного трубопроводу. Випаровуваність палива поліпшують, подовживши бензо-

провід додатковою петлею на ділянці від насоса до карбюратора. Паливні баки утеплюють технічною повстю, промивають систему живлення, видаляють механічні частинки, щоб уникнути забруднення трубопроводів і жиклерів карбюратора, накопичення води. Бензин застосовують з підвищеними антидетонаційними властивостями і поліпшеними пусковими якостями. Паливо заправляють закритим струменем.

Під час експлуатації автомобілів в умовах низьких температур слабким місцем в системі живлення є паливний бак. На внутрішніх стінках незаповненого бака внаслідок різниці температур утворюється іній, який потім перетворюється у воду. Тому паливні баки бажано повністю заправляти наприкінці робочої зміни, що значно знижує конденсацію вологи. При тривалій стоянці автомобіля на відкритому майданчику з неповністю заправленим баком, щоб уникнути утворення кристалів льоду в паливі, доцільно додавати до бензину метанол з розрахунку 0,06 кг на 10 л палива або невелику кількість денатурату.

Необхідно переконатись також у відсутності тріщин, глибоких вм'ятин і крутих згинів у паливопроводах і розподільних кранах, що затруднюють циркуляцію палива.

Акумуляторні батареї взимку утеплюють повстю, чохлами та підтримують їх у зарядженому стані при відповідній густині електроліту.

Агрегати трансмісії утеплюють чохлами зі щільної матерії з повстю, а знизу захищають щитками з листового заліза.

На автомобілях, що мають пневмопривід гальм, щоденно в теплом приміщенні слід зливати конденсат із повітряних балонів. На стоянці не слід загальмовувати автомобіль стоянковим гальмом, щоб уникнути примерзання колодок до гальмових барабанів або дисків.

При дуже низьких температурах добре утеплюють двигун, вимикають амортизатори. На стоянках автомобілі розміщують у захищених від вітру місцях. При тривалій стоянці акумуляторні батареї знімають і зберігають у спеціальних приміщеннях.

При підготовці до зими перевіряють справність вентиляції картера двигуна. Надійна вентиляція зменшує кількість відпрацьованих газів, що проникають у картер і сприяють спрацюванню деталей двигуна.

При запусках холодних і недостатньо прогрітих двигунів масло надходить до тертьових поверхонь деталей через перепускні клапани фільтрів, тому при підготовці автомобілів до експлуатації в умовах низьких температур в системі змащування перевіряють справність перепускних клапанів. При запуску недостатньо прогрітих і холодних двигунів можливі пошкодження манометра внаслідок підвищення тиску в системі змащування. Справність манометра переві-

ряють на прогрітому двигуні контрольним манометром, який приєднують за допомогою трійника. Манометр вважають справним, якщо різниця його показань і показань контрольного манометра не перевищує 24,5 кПа.

На зимовий період експлуатації автомобілів вимикають їх масляні радіатори. Взимку картер двигуна охолоджується потоком повітря, а інколи і сніговим пилом.

1.11.3. Експлуатація автомобілів при високих температурах

На технічний стан автомобілів, які експлуатуються в районах з жарким кліматом і в пустельно-піщаних місцевостях, впливають такі фактори: висока температура навколишнього повітря і концентрація пилу (при інтенсивному русі), важкі дорожні умови (пісок), сильні суховії.

Підвищення температури спричинює перегрівання двигуна, перевитрати палива і детонацію, погіршує умови змащування, посилює спрацювання поверхонь тертя. Знижується надійність системи запалювання (збільшується можливість пробивання проводів високої напруги внаслідок послаблення властивостей їх ізоляції), підвищується випаровування електроліту в результаті його закипання. Утворення парових пробок в системі і підтікання гальмової рідини знижує надійність гідравлічного приводу гальм.

На ходову частину автомобіля негативно впливають висока температура і запиленість повітря. Пил і пісок з мастильними матеріалами утворюють абразивне середовище, яке зумовлює спрацювання елементів підвіски. При нагріванні скоріше спрацьовуються шини, причому не тільки протектор покриття, але й камера. Наявність пилу в повітрі ускладнює профілактичні роботи.

Під час експлуатації автомобілів у районах з жарким кліматом і в пустельно-піщаній місцевості необхідно особливу увагу звертати на стан двигуна. Систему охолодження промивають, усувають накип, пил і бруд, перевіряють стан термостата, повітряного клапана, прокладок пробки радіатора, стежать за герметичністю всієї системи охолодження і за чистотою води, якою заповнюють систему. В окремих випадках автомобілі обладнують конденсаційними бачками для збереження води в системі охолодження. В особливо жарких умовах в систему охолодження заливають рідини (етилен-гліколеві та ін.), які закипають при високих температурах. Однією з особливостей експлуатації автомобілів у таких умовах є пильний догляд за повітряними фільтрами. Їх промивають один-два рази на день, а бензинові фільтри — через кожні 500 км.

Зменшити можливість виникнення детонації в системі живлення можна застосуванням бензинів з октановим числом, яке в середніх кліматичних умовах вище на 4–6 одиниць. Заміну масла в картерах двигунів та інших агрегатів проводять у 2–3 рази частіше, ніж при експлуатації за нормальних умов. Частіше перевіряють рівень і густину електроліту, ізоляцію електропроводів.

Вентиляційні ковпачки агрегатів трансмісії закривають змоченими в маслі сітками, а шарніри приводів керування агрегатами та карданної передачі — тканинними чохлами. Щоденно очищують сапуни картерів ведучих мостів, роздавальних коробок і коробок передач. Перевіряють стан і надійність кріплення чохлів карданних шарнірів і рульового керування. Елементи підвіски також закривають щільними чохлами. Значно частіше перевіряють рівень рідини в головному гальмовому циліндрі і гідроприводі гальм.

Монтуючи шини, запобігають потраплянню пилу та піску між камерою і покришкою. Поверхні їх продувають стисненим повітрям. Беручи до уваги те, що при нагріванні тиск у шинах може підвищуватись, допускається попереднє зниження тиску повітря на 0,02...0,03 мПа. Розбирають і складають агрегати та механізми автомобіля в закритих приміщеннях з надійною вентиляцією, що запобігає потраплянню в них пилу.

1.11.4. Експлуатація автомобілів у гірських умовах

Автомобільні дороги, прокладені навколо гір і хребтів, перетинають їх на великих висотах (1500...2000 м над рівнем моря). Такі дороги характеризуються значними (до 10...12%) поздовжніми схилами, серпантинами (до 10 на 1 км шляху), звивистістю (15–18 поворотів на 1 км) з заокругленнями малих радіусів (8...10 м), недостатньою шириною проїзної частини і земляного полотна, деформованістю дорожніх покриттів і обмеженою видимістю. Перелічені фактори затруднюють рух, знижують його швидкість, підвищують транспортні витрати й є основними причинами ДТП.

На кожні 1000 м висоти над рівнем моря потужність карбюраторних двигунів автомобілів знижується в середньому на 12%.

Складність вертикального профілю і звивистість гірських доріг впливають на режим роботи і енергонавантаженість гальмових систем автомобілів. Кількість гальмувань на 1 км шляху під час руху на гірських дорогах — 10–20, на окремих ділянках маршрутів гірських доріг температура поверхонь тертя сягає задніх гальмових механізмів 460...490°C, передніх — 270...290°C.

Внаслідок передачі великих крутних моментів ведучими колесами на підйомах, частих гальмувань на крутих спусках і численних

поворотах з малим радіусом інтенсивніше спрацьовуються шини автомобіля.

Негативно позначаються на надійності автомобіля стан дорожньої мережі і складність профілю дороги. Під час руху більш інтенсивно використовуються і, як наслідок, менш надійно працюють зчеплення, коробка передач, гальма, різко зростають сили, які діють на рульовий механізм, частіше порушується кріплення та регулювання. Все це прискорює спрацювання деталей і вузлів, зумовлює поломки.

Підвищена вологість повітря в гірських умовах, особливо в районах із субтропічним кліматом, прискорює корозію деталей вузлів, агрегатів, особливо kabіни, кузова, нормалей.

Все це свідчить про те, що при експлуатації автомобіля в гірських умовах необхідно особливу увагу звертати на технічний стан органів керування автомобілем, приладів освітлення та сигналізації, правильність їх встановлення й регулювання, проведення кріпильних і регулювальних робіт.

1.11.5. Особливості експлуатації автомобілів у важких дорожніх умовах. Рух по ґрунтових дорогах і в умовах бездоріжжя

Дорога, що не має спеціального дорожнього покриття, називається ґрунтовою. Якщо проїзна частина дороги укріплена будь-якими матеріалами, наприклад піском, гравієм тощо, то таку дорогу вважають поліпшеною.

Якість ґрунтових доріг залежить від характеру ґрунту та кліматичних умов. У суху погоду польовою дорогою їхати нескладно, особливо коли вона пролягає по рівній місцевості. Але характерним для ґрунтових доріг у суху погоду є утворення великої кількості пилу, який частково може засмоктуватись разом з повітрям у двигун, через сальникові ущільнення проникати в агрегати, вузли автомобіля, внаслідок чого підвищується спрацювання деталей і порушується їх нормальна робота. Окрім цього, пил, що підіймається з дороги, значно погіршує видимість для водіїв автомобілів, що рухаються позаду. Тому на ґрунтовій дорозі потрібно вести автомобіль з меншою швидкістю, щоб менше було пилу, а коли рухаються кілька автомобілів один за одним, то між ними витримують збільшену дистанцію, щоб уникнути попутнього зіткнення.

Ґрунтові дороги часто мають круті повороти. Якщо при цьому дорога пролягає через ліс чи чагарник, де видимість на поворотах обмежена, то водій повинен бути особливо обережним, щоб уникнути зіткнення зі зустрічним автомобілем. На таких поворотах необ-

хідно зменшувати швидкість руху, подавати звукові сигнали або сигнали перемикання світла фар в темний час доби чи в умовах недостатньої видимості.

Під час руху автомобіля ґрунтовими дорогами на його шляху трапляються різні важкопрохідні ділянки — глибокі колії, ями, вимки, канави, польові містки, в'язкий і слизький ґрунт, піщані ділянки, засніжена дорога тощо. Вибір способу подолання перешкод залежить від їх характеру.

На дорозі з м'яким ґрунтом їхати найкраще по сліду, прокладеному попередніми автомобілями, якщо колії неглибокі. Глибокі колії рекомендується пропускати між колесами. Іноді накочена колія є єдиною, по якій можна проїхати. В цьому випадку необхідно вибрати таку передачу, яка б забезпечила сталу швидкість руху без зупинки автомобіля. Не слід робити різні рухи рульовим колесом, а коли спостерігається занесення переднього моста, рульове колесо треба повертати в бік, протилежний занесенню.

Ями та перешкоди, що мають пологі краї, рекомендується долати під прямим або близьким до нього кутом. Спрямовувати автомобіль навскіс при переїзді через ями, канави, рови або насипи не можна, бо значно збільшується перекис осей, внаслідок чого можуть поламатись ресори, рама тощо, а також тому, що погіршується зчеплення одного з коліс з ґрунтом і автомобіль може забуксувати. Під час переїзду через перешкоду автомобіль необхідно вести плавно, без різких поворотів і перемикання передач. Наближаючись до перешкоди, зменшують швидкість руху і пригальмовують, якщо це потрібно, ввімкнувши належну передачу. Коли передні колеса в'їжджають у заглибину, збільшують швидкість, плавно натискаючи на педаль дроселя чи подачі палива. Коли передні колеса виїдуть із заглибини, знову пригальмовують і повторюють ті ж операції для переїзду перешкоди задніми колесами.

Подолання неглибоких колій, рейкових шляхів та інших аналогічних перешкод здійснюють під невеликим кутом до них. Поштовхи від таких перешкод при переїзді по черзі колесами кожної осі будуть незначними і сприйматимуться переважно підвіскою автомобіля.

Якщо на шляху автомобіля трапляється насип або подібна перешкода, то наближаючись до неї, зменшують швидкість руху, вмикають знижувальну передачу, а коли передні колеса наближаються до насипу, збільшують оберти колінчастого вала двигуна і зменшують їх лише тоді, коли ці колеса виїдуть на вершину насипу. Після цього вимикають зчеплення і плавно з'їжджають з насипу; аналогічно здійснюють переїзд насипу задніми колесами.

Значні труднощі долає водій під час руху автомобіля по мокрій ґрунтовій і особливо глинистій дорозі. Мокра земля або глина нали-

пають на колеса, закривають рисунок протектора шин, внаслідок чого значно підвищується коефіцієнт опору коченню, різко знижується коефіцієнт зчеплення коліс з дорогою. На таких дорогах рух автомобіля дуже утруднюється, часом стає неможливим. Найкраще глинисті мокрі ділянки об'їхати. А коли це зробити неможливо, то заздалегідь потрібно ввімкнути знижувальну передачу, а для автомобілів, що мають підвищену прохідність — передній ведучий міст. Щоб уникнути з'їзду автомобіля в кювет, скеровують його по колії, зробленій попередніми автомобілями. Якщо автомобіль забуксував, його одразу ж зупиняють, тому що колеса можуть зануритися в ґрунт настільки, що автомобіль зависне на осях. У цьому випадку необхідно за допомогою домкрата або важеля підняти колесо, що буксує, і підкласти під нього дошку, каміння, гравій, хмиз або інші підручні матеріали. Щоб зменшити опір руху, необхідно також видалити ґрунт, що є перед передніми колесами, і поставити їх у положення для руху в прямому напрямку. Потім увімкнути першу передачу й повільно вивести автомобіль з місця буксування.

Автомобіль, що забуксував, можна витягнути і за допомогою лебідки, якщо він нею обладнаний, або іншим автомобілем шляхом буксирування, застосовуючи при цьому жорстке або гнучке з'єднання.

Для підвищення прохідності автомобіля по м'яких ґрунтових, слизьких і зледенілих дорогах, по сніговій цілині, заболоченому ґрунті застосовують металеві ланцюги протиковзання. Гусеничні браслети протиковзання застосовуються на триосних автомобілях під час руху в умовах бездоріжжя.

Прохідність автомобіля в умовах бездоріжжя можна підвищити, короткочасно зменшуючи тиск повітря в шинах, якщо він обладнаний централізованою системою регулювання тиску повітря. Це пояснюється тим, що при зменшенні тиску в шинах значно знижується питомий тиск на ґрунт, бо збільшується площа контакту шин з опорною поверхнею дороги. Наприклад, автомобіль може долати заболочену місцевість з пухким і зволеним торфом, коли питомий тиск на ґрунт буде дорівнювати 0,05 мПа і менше.

Рух по піску. Сухий пісок чинить великий опір руху автомобілю і не забезпечує достатнього зчеплення коліс з дорогою. Залежно від довжини піщаної ділянки на дорозі спосіб її подолання різний. Короткі ділянки піщаної дороги доцільно долати з розгону на збільшеній передачі. Якщо піщана ділянка доволі довга, то заздалегідь вмикають ту передачу, на якій автомобіль може подолати всю ділянку з рівномірною швидкістю без зупинок, перемикання передач і різких поворотів рульового колеса. Не можна допускати буксування коліс, тому що вони швидко грузнуть у пісок. Якщо коле-

са забуксували, необхідно зупинити автомобіль і стесати піщані горби як біля передніх, так і біля задніх коліс. Після цього плавно подати автомобіль назад по старій колії і спробувати подолати ділянку з розгону. Якщо автомобіль продовжує буксувати, треба під ведучі колеса підкласти дошки і рушити з місця на першій передачі і малих обертах колінчастого вала двигуна.

Рух по болоті. Короткі ділянки болота доцільно долати з розгону, використовуючи інерцію автомобіля. Густе болото проїжджають повільно на знижувальних передачах при сталій кількості обертів колінчастого вала двигуна. При цьому, якщо є неглибока колія, треба рухатись по ній або вибирати таку ділянку, яка б забезпечила однакові умови по зчепленню коліс — це зменшує ймовірність їх буксування. Не можна допускати тривалого буксування коліс, яке зумовлює їх загрузання у ґрунт. Якщо автомобіль забуксував, потрібно спробувати вивести його заднім ходом, а коли це неможливо, розчистити колії перед передніми і задніми колесами й, підклавши під ведучі колеса дошки або інші підручні матеріали, намагатися виїхати на першій передачі і малій кількості обертів колінчастого вала двигуна.

Рух по снігу. Невеликі снігові замети слід долати з розгону під прямим кутом, без перемикання передач, не здійснюючи поворотів і не зменшуючи кількість обертів колінчастого вала двигуна. Якщо автомобіль зупинився в заметі, треба увімкнути передачу заднього ходу і подати його на 10...15 м назад, після чого знову дати розгін і проїхати замет. Відомо, що автомобілі можуть долати свіжий сніг глибиною до 30...40 см при рівній поверхні дороги на знижувальній передачі і на середніх обертах колінчастого вала двигуна. При цьому слід пам'ятати, що рухатись по снігу треба без зупинок і перемикання передач, тому що при вимкненому зчепленні тягове зусилля не передається на ведучі колеса, а опір їх коченню великий і автомобіль швидко зупиняється. Якщо на шляху руху автомобіля трапляється глибокий ущільнений сніг, висота якого не перевищує радіуса колеса, його долають з ланцюгами протиковзання, прилаштованими до ведучих коліс, на другій чи третій передачі при сталих обертах колінчастого вала двигуна. Підвищити прохідність автомобіля при переїзді снігових ділянок можна, увімкнувши передній ведучий міст, завдяки чому збільшується зчеплення коліс зі сніговим покривом майже на 30%. Підвищує прохідність автомобіля також зниження тиску повітря в шинах, але при цьому швидкість руху не повинна перевищувати 25 км/год.

Рух по слизькій дорозі. Рух транспортних засобів по дорогах, проїзна частина яких волога, вкрита ожеледдю, небезпечний і вимагає від водія особливої уваги та навичок. Під час руху по таких доро-

гах внаслідок малого зчеплення коліс з дорожнім полотном виникає буксування, втрачається керованість і у кілька разів збільшується гальмовий шлях. Дистанція між автомобілями при цьому повинна відповідати в метрах подвійній швидкості руху, це дасть змогу уникнути ДТП. Наприклад, якщо автомобіль рухається зі швидкістю 25 км/год, то дистанція повинна становити 50 м. На слизьких дорогах треба уникати крутих і різких поворотів, різкого гальмування, повороту з одночасним гальмуванням. Водій повинен на значній відстані оцінити дорожні обставини й передбачити всі можливі зміни, при необхідності плавно зменшити швидкість до повної зупинки автомобіля. Швидкість руху потрібно змінювати плавно, регулюючи відкриття дросельної заслінки чи подачі палива. Коли виникає необхідність у неминучому гальмуванні, то використовують гальма тільки на прямолінійних ділянках дороги, при цьому не вимикають зчеплення. Натискають на педаль гальма плавно, коли з'являються ознаки заносу, відпускають педаль гальма і вирівнюють автомобіль, повертаючи плавно кермо в бік заносу ведучих коліс, знову пригальмовують і, якщо потрібно, знову вирівнюють автомобіль, так кілька разів. Для збільшення прохідності автомобіля під час тривалої їзди по слизьких дорогах до ведучих коліс прилаштовують ланцюги проти ковзання, а найбільш слизьку ділянку дороги (підйоми, спуски) посипають піском.

Проїзд через водяні перешкоди по мостах, бродом і по льоду. Мости, що трапляються на автомобільних дорогах, мають певну вантажність, яку зазначають на відповідних дорожніх знаках, розташованих перед ними. Перед мостами, збудованими на польовій дорозі, відповідних знаків може і не бути. У такому випадку водій повинен зупинити автомобіль, старанно оглянути під'їзд до дерев'яного мосту, переконатись у міцності окремих його елементів і визначити вантажність. Вантажність дерев'яного моста залежить від відстані між палями, товщини паль, насадок, прогонів і настилу. Приблизно визначені дані порівнюють із загальною фактичною масою автомобіля (табл. 1.25).

Таблиця 1.25

Визначення вантажності дерев'яного моста

Палі, см	Насадки, см	Прогони, см	Настил, см	Вантажність, т
15...16	18...20	22...25	6...8	15
18	20...22	26...28	7...9	30
18	22...25	29...30	9	50
25	25...30	32...36	10	100

Водні переправи транспортних засобів влаштовують при відсутності стаціонарних мостів. Такі переправи здійснюють за допомогою наплавних мостів, поромів, а коли глибина річки або озера невелика, їх долають вброд. Низьководні мости мають обмежену вантажність, відносно нестійкі і значно осідають під дією маси транспортних засобів. Тому водій повинен бути уважним і обережним. Перед в'їздом на міст необхідно переконатись у відсутності на ньому будь-яких перешкод, щоб забезпечити рух транспортного засобу без зупинки. Їхати слід обережно, з невеликою швидкістю, щоб зменшувати удари, які можуть виникати під час руху транспортного засобу.

Якщо переправу здійснюють на поромі, водій повинен бути уважним і обережним, обов'язково виконувати вимоги працівників порому щодо розміщення на ньому транспортного засобу. Під час переправи пасажиром не дозволяють перебувати в кабіні або на платформі автомобілів.

Переїзд водних перешкод вброд починають з визначення глибини броду, швидкості течії, стану дна і берегів, де передбачається спуск і виїзд автомобілів. Межі переправи повинні бути позначені. Допустима глибина броду для легкових автомобілів 0,5 м, а для вантажних — 0,7...0,8 м. Для подолання броду автомобіль потрібно підготувати. Насамперед треба зняти пас приводу вентилятора, щоб не пошкодити його лопатки та радіатор, виконати необхідні роботи, щоб уникнути потрапляння води на перервник-розподільник і карбюратор, закрити жалюзі радіатора, а при значній глибині поставити акумуляторну батарею в кабіну. Рухатись вброд треба плавно, з рівномірною швидкістю. Великі оберти колінчастого вала запобігають просочуванню води у глушник. Під час переправи забороняється зупиняти автомобіль і двигун. Після виїзду автомобіля з води перевірити рівень масла і стан гальм. Гальмові механізми коліс просушують періодичним гальмуванням, після цього автомобіль може продовжувати рух.

Перед тим як переїжджати по льоду, треба перевірити його стан і товщину, а також товщину снігового покриву, стан льоду біля берегів, де передбачається спуск і виїзд. Найменша товщина льоду при температурі 0°C повинна бути для автомобілів ГАЗ-53-А — 30 см; ЗІЛ-130 — 35 см; МАЗ-500А — 42 см; КамАЗ-5320 — 52 см. Товщина снігу на льоду не повинна перевищувати 10...12 см. Перевозити людей по льоду заборонено, у кабіні автомобіля може перебувати тільки водій. Рухатися по льоду потрібно плавно, без повороту та перемикання передач при швидкості 10...15 км/год, двері кабіни повинні бути обов'язково відкриті.

Автомобілі можуть рухатися по льоду лише в одному напрямку і в один ряд. Забороняється об'їжджати автомобіль, що зупинився на

льоду. Проїзд по льоду зустрічних автомобілів дозволяється тільки на відстані 70...100 м від основної переправи.

Під час переправи по льоду автоколони встановлюють черговість руху автомобілів і дистанцію між ними не менше 30...40 м.

Особливості руху по гірських дорогах. Як відомо, гірські дороги відрізняються від звичайних тим, що мають чимало затяжних підйомів і спусків, крутих поворотів. Дороги проходять впритул до високих прямовисних стін з одного боку і небезпечних круч великої глибини — з другого. На гірських дорогах відбувається різка зміна температури та атмосферних явищ, внаслідок чого часто з'являються тумани, зледеніння, випадає сніг. Деякі ділянки доріг пролягають на великій висоті над рівнем моря, де атмосферний тиск і густина повітря нижчі, ніж у звичайних умовах. При зменшенні густини повітря погіршується наповнення циліндрів горючою сумішшю, внаслідок чого двигун втрачає потужність, перегрівається, посилюється випаровування електроліту з акумуляторних батарей, передчасно виходять з ладу котушка запалювання та конденсатор.

Високогірні умови впливають і на працездатність водія. Він повинен уважніше стежити за зміною дорожньої обстановки, часто гальмувати або пригальмовувати, енергійно діяти кермом. Окрім цього, на висоті 2000–2500 м дихати стає важко через брак кисню, іноді з'являється головний біль. Отже, робота водія на гірських дорогах більш напружена, ніж у звичайних дорожніх умовах, тому для роботи на автомобілях у горах допускають більш кваліфікованих і фізично загартованих водіїв.

Готуючи автомобіль до високогірних доріг, старанно перевіряють його технічний стан, особливо органи керування. На автомобілі повинен бути шанцевий інструмент, жорсткий буксирний пристрій, ланцюги протиковзання та противідкочувальні пристрої. Лише при повній справності всіх агрегатів, вузлів і механізмів та укомплектованості автомобіля додатковим обладнанням можна виїжджати в рейс.

Рух гірськими дорогами здійснюють тільки в один ряд в кожному напрямку. У зв'язку з цим будь-які перешкоди, що є на дорозі (транспортні засоби, пошкоджене дорожнє покриття та ін.) створюють небезпеку під час зустрічних роз'їздів транспортних засобів. Швидкість руху на прямих відкритих ділянках дороги при доброму стані дорожнього покриття і добрій видимості у напрямку руху не повинна перевищувати 30...35 км/год. Під час туману з увімкненими фарами, а також на крутих і закритих поворотах швидкість руху не повинна перевищувати 5 км/год. Використовувати накат у горах не рекомендується. Беручи до уваги особливо небезпеку крутих і закритих поворотів, окрім зниження швидкості, необхідно сигналізувати про своє наближення до повороту зустрічним транспорт-

ним засобам звуковим сигналом, а в темний час доби — перемиканням світла фар. Аналогічні сигнали потрібно подавати, під'їжджаючи до вершини перевалу дороги, а також у густий туман.

Перед підйомом водій повинен оцінити характер доріг, заздалегідь ввімкнути таку передачу, яка забезпечить подолання всього підйому без перемикання передач. На круті підйоми можна виїжджати лише тоді, коли автомобіль, що рухається попереду, досяг вершини, а зустрічний автомобіль — спуску. У випадку вимушених зупинок на крутому підйомі автомобіль потрібно загальмувати і підкласти під колеса упирачі або колодки. Перед подоланням дуже крутих і довгих підйомів колодки прив'язують ззаду автомобіля, так щоб вони тяглися по дорозі на відстані 15...20 см від коліс. При вимушеному відкочуванні автомобіля назад колодки самі потрапляють під задні колеса і він зупиняється.

Може трапитись так, що зупинити автомобіль противідкатними пристроями буде неможливо, тоді треба негайно ввімкнути задній хід і обережно спрямувати автомобіль на природну перешкоду.

Для надійного подолання крутих слизьких підйомів рекомендується посипати дорогу піском або заздалегідь прилаштувати до коліс ланцюги протиковзання. Спуски долають на знижувальній передачі. Що крутіший спуск, то нижчою має бути передача.

Обгін можна робити лише тоді, коли попереду немає зустрічних транспортних засобів.

Розділ 2

ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ РУХОМОГО СКЛАДУ

2.1. Положення про технічне обслуговування та ремонт рухомого складу автомобільного транспорту

Ефективність роботи автомобільного транспорту ґрунтується на надійності рухомого складу, яка забезпечується під час його виробництва, експлуатації та ремонту такими заходами: удосконаленням конструкції й якістю виготовлення; своєчасним і якісним виконанням технічного обслуговування і ремонту; своєчасним забезпеченням і використанням нормативних запасів матеріалів і запасних частин високої якості та необхідної номенклатури; дотриманням державних стандартів і Правил технічної експлуатації.

Принципові основи забезпечення працездатності рухомого складу автомобільного транспорту (автомобілів, автобусів, причепів і напівпричепів) визначаються “Положенням про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту”.

Чинним положенням визначена планово-запобіжна система технічного обслуговування рухомого складу та ремонту агрегатним методом. Особливістю цієї системи є те, що профілактичні роботи щодо рухомого складу виконують у плановому порядку після певного пробігу, а ремонтні роботи, пов’язані з усуненням відмов і несправностей, що виникли під час експлуатації — за потребою. Профілактичні та ремонтні заходи мають одну й ту ж мету — постійне підтримання транспортних засобів у технічно справному стані при найменших сумарних матеріальних і трудових затратах, що стосуються одиниці пробігу або транспортної роботи, а також при мінімальних витратах робочого часу рухомого складу під час виведення його з експлуатації для відновлення працездатності та забезпечення готовності до подальшої роботи.

Конструкції сучасних автомобілів, а також умови їх експлуатації періодично змінюються, тому Положення передбачає оперативне врахування цих змін і складається з двох частин.

Перша частина містить основи технічного обслуговування й ремонту рухомого складу, визначає систему й технічну політику на автомобільному транспорті. В ній подані вихідні нормативи, що регламентують такі дії: класифікацію умов експлуатації й методи кори-

гування нормативів, принципи організації виробництва технічного обслуговування, ремонту рухомого складу та інші дані.

У другій частині викладені конкретні нормативи для кожної базової моделі автомобіля і її модифікацій, зокрема: види технічного обслуговування та ремонту, нормативи його періодичності, переліки операцій і трудомісткості, міжремонтні пробіги: розподіл трудомісткості видів робіт, карти змащування та матеріали, необхідні для планування й організації технічного обслуговування, діагностування та ремонту рухомого складу. Друга частина розробляється у вигляді окремих додатків до першої частини Положення відповідно до зміни конструкцій рухомого складу, умов експлуатації та інших факторів, що впливають на фактичні нормативи.

2.1.1. Система технічного обслуговування та ремонту рухомого складу

Забезпечення експлуатаційної надійності рухомого складу автомобільного транспорту здійснюється планово-запобіжною системою технічного обслуговування та ремонту, принциповими положеннями якої є комплекс робіт з технічного обслуговування — виконується за планом примусово через визначений період (через певний пробіг в кілометрах або час роботи рухомого складу) і ремонт — виконується як за потребою після появи відповідної відмови або несправності, так і за планом (через певний пробіг в кілометрах або час роботи рухомого складу).

Технічне обслуговування — комплекс операцій, що забезпечують працездатність або справність рухомого складу при використанні за призначенням, зберіганні та транспортуванні.

Технічне обслуговування передбачає підтримання рухомого складу в працездатному стані, забезпечення зовнішнього вигляду, надійності та економічності роботи, безпеки руху, захист навколишнього середовища; зменшення інтенсивності погіршення параметрів технічного стану та інтенсивності спрацювання деталей; запобігання відмов і несправностей, а також виявлення їх з метою своєчасного усунення.

Технічне обслуговування є профілактичним заходом, що проводиться примусово в плановому порядку здебільшого без розбирання та зняття з автомобіля агрегатів, вузлів і деталей. Якщо при технічному обслуговуванні неможливо визначити технічний стан окремих вузлів, то їх слід знімати з автомобіля для контролю на спеціальних приладах і стендах.

Ремонт — комплекс операцій, завданням якого є відновлення справності або працездатності, ресурсу та забезпечення безвідмовності роботи рухомого складу і його складових частин.

Ремонтні роботи, які виконуються за планом, є профілактичними й називаються планово-запобіжним ремонтом.

Планово-запобіжний ремонт застосовують передусім для рухомого складу, до якого висувають підвищені вимоги безпеки руху та безвідмовності в роботі, а також для автомобілів, що працюють в однакових умовах, при яких спрощується можливість виявлення строків заміни або ремонту окремих деталей і вузлів з метою уникнення відмов при роботі автомобілів на лінії.

Метою профілактичних і ремонтних дій є забезпечення справно-го стану рухомого складу. Але при інших рівних умовах важливим фактором, від якого залежить рівень сумарних матеріальних і трудових витрат на підтримання автомобілів у справному стані, є співвідношення профілактичних і ремонтних дій залежно від пробігу автомобіля (рис. 2.1).

Варто зазначити, що витрати на ремонтні дії більші, ніж на профілактичні. Вимоги до технічного стану автомобільного рухомого складу визначаються чинними правилами технічної експлуатації рухомого складу й правилами дорожнього руху. Несправний рухомий склад, що створює загрозу безпеці дорожнього руху, не повинен брати участі у транспортному процесі. Тоді, коли несправності автомобіля не впливають на безпеку руху й не пов'язані з інтенсивним спрацюванням або передчасним руйнуванням деталей, автомобіль може завершити транспортну роботу в межах змінного або добового завдання.

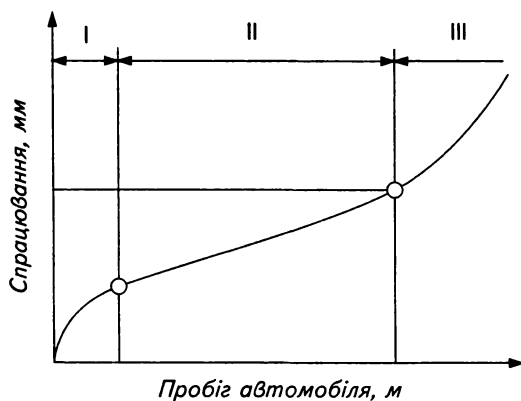


Рис. 2.1. Залежність спрацювання деталей автомобіля від його пробігу (для усталених умов експлуатації)

I — початковий період припрацювання деталей (ділянка *OA*); *II* — зона усталеного спрацювання (ділянка *AB*); *III* — зона аварійного спрацювання

Технічний стан рухомого складу, його агрегатів, механізмів, систем і вузлів без розбирання визначають за допомогою контролю (діагностування), який є технологічним елементом технічного обслуговування і ремонту.

Мета контролю (діагностування) при технічному обслуговуванні полягає у визначенні дійсної потреби у виконанні операцій, передбачених технологією, і прогнозуванні моменту виникнення несправного стану шляхом порівняння фактичних значень параметрів з граничними, а також в оцінці якості виконання робіт.

Мета контролю діагностування при ремонті полягає у виявленні несправного стану, причин його появи і визначенні найефективнішого способу усунення: на місці, зі зняттям агрегата (вузла, деталі), з повним або частковим розбиранням і заключним контролем якості виконання робіт.

2.1.2. Види, періодичність і трудомісткість технічного обслуговування та поточного ремонту рухомого складу

Технічне обслуговування рухомого складу поділяють на щоденне технічне обслуговування (ЩО), перше технічне обслуговування (ТО-1), друге технічне обслуговування (ТО-2) і сезонне технічне обслуговування (СО).

Щоденне технічне обслуговування виконують перед виїздом рухомого складу на лінію і після роботи його на лінії та поверненні на автопідприємство. Основним призначенням ЩО є загальний контроль технічного стану автомобіля, спрямований на забезпечення безпеки дорожнього руху, підтримання належного зовнішнього вигляду, заправлення паливом, маслом і охолоджувальною рідиною, а для деяких видів рухомого складу — санітарна обробка кузова. При зміні водіїв на лінії вони оглядають і перевіряють технічний стан рухомого складу. Контроль технічного стану атомобілів перед виїздом на лінію, а також при зміні водіїв на лінії здійснюється за рахунок підготовчо-заключного часу.

Перше і друге технічне обслуговування виконують з метою зменшити інтенсивність погіршення параметрів технічного стану та спрацювання деталей, вчасно виявити відмови і несправності, зекономити паливо та інші експлуатаційні матеріали, зменшити негативний вплив автомобілів на навколишнє середовище шляхом своєчасного виконання контрольньо-діагностичних, кріпильних, регульовальних, змащувальних та інших робіт.

Технічне обслуговування має забезпечувати безвідмовну роботу агрегатів, вузлів, механізмів і систем рухомого складу. Його виконують через певні пробіги, визначені залежно від умов експлуатації й

Таблиця 2.1

**Періодичність технічного обслуговування рухомого складу
випуску після 1972 р.**

Категорія умов експлуатації	Характеристика категорій умов експлуатації	Автомобілі	Періодичність ТО, км	
			ТО-1	ТО-2
I	Автомобільні дороги з цементобетонним, асфальтобетонним і привільним до них покриттям за межами міської зони	Легкові	4000	16000
		Автобуси	3500	14000
		Вантажні та автобуси на базі вантажних автомобілів	3000	12000
II	Автомобільні дороги з цементобетонним, асфальтобетонним і привільним до них покриттям у приміській зоні (з населенням до 100 тис. мешканців)	Легкові	3600	14400
		Автобуси	3200	12600
		Вантажні та автобуси на базі вантажних автомобілів	2700	10800
III	Автомобільні дороги з цементобетонним, асфальтобетонним і привільним до них покриттям у гірській місцевості Вулиці великих міст (з населенням понад 100 тис. мешканців)	Легкові	3200	12800
		Автобуси	2800	11200
		Вантажні та автобуси на базі вантажних автомобілів	2400	9600
IV	Автомобільні дороги зі щєбєнєвим або гравійним покриттям Автомобільні ґрунтові профільовані та лісовозні дороги	Легкові	2800	11200
		Автобуси	2500	9800
		Вантажі та автобуси на базі вантажних автомобілів	2100	8400
V	Автомобільні дороги зі щєбєнєвим і гравійним покриттям у гірській місцевості Непрофільовані й ґрунтові дороги Кар'єри, котловини й тимчасові под'їзні шляхи	Легкові	2400	9600
		Автобуси	2100	8400
		Вантажні та автобуси на базі вантажних автомобілів	1800	7200

Примітка: для II, III, IV і V категорій умов експлуатації періодичність першого і другого технічного обслуговування визначають із застосуванням коефіцієнтів 0,9; 0,8; 0,7 і 0,6 відповідно; періодичність ТО причепів і напівпричепів відповідає періодичності для автомобілів-тягачів; періодичність зміни мастильних матеріалів уточнюється залежно від типів (моделей) і конструктивних особливостей агрегатів, а також марки мастильних матеріалів, що застосовуються.

Таблиця 2.2

**Нормативи трудомісткості технічного обслуговування
і поточного ремонту рухомого складу**

Рухомий склад та його основний параметр	Марки, моделі рухомого складу (вантажність)	ЩО	ТО-1	ТО-2	ПР люд.-год 1000 км	
		люд.-год на одне технічне обслуговування				
1	2	3	4	5	6	
Легкові автомобілі: малого класу (робочий об'єм двигуна від 1,2 до 1,8 л, суха маса автомобіля від 850 до 1150 кг)	ВАЗ (крім 2121) АЗЛК, ІЖ	0,30	2,3	9,5	2,8	
	середнього класу (від 1,8 до 3,5 л, від 1150 до 1500 кг)	ГАЗ-24-10 ГАЗ-24-07	0,35 0,50	2,5 2,9	10,5 11,7	3,0 3,2
Автобуси: особливо малого класу (довжина до 5 м) малого класу (6,0...7,5 м) середнього класу (8,0...9,5 м)	РАФ-2203	0,50	4,0	15	4,5	
	ПАЗ-672, ПАЗ-3201	0,70	5,5	18,0	5,3	
	КАВз-685 ЛАЗ-695Н	0,70	5,5	18,0	5,5	
	-697Н; -697Р, -4202 ЛАЗ-695НГ	0,80 0,95	5,8 6,6	24,0 25,8	6,5 6,9	
великого класу (10,5...12,0 м)	ЛіАЗ-677, ЛіАЗ-677М ЛіАЗ-677Г	1,00 1,15	7,5 7,9	31,5 32,7	6,8 7,0	
	Вантажні автомобілі загально-транспортного призначення вантажністю, т: від 0,3 до 1,0	ІЖ-2751 (0,4 т)	0,20	2,2	7,2	2,8
		ЄрАЗ-762А, -762В (1 т) УАЗ-451М, -451ДМ (1 т)	0,30	1,4	7,6	2,9
від 1,0 до 3,9	ГАЗ-52-04 (2,5 т) ГАЗ-52-07 (2,5 т) ГАЗ-52-27 (2,4 т)	0,30 0,40 0,55	1,5 2,1 2,5	7,7 9,0 10,2	3,6 3,6 3,8	
від 3,0 до 5,0	ГАЗ-53А (4 т) ГАЗ-53-07 (4 т)	0,42 0,57	2,2 2,6	9,1 10,3	3,7 3,9	
від 5,0 до 8,0	ЗІЛ-130/5 (6* т) ЗІЛ-138/5 (6* т) ЗІЛ-138А (5,4 т) КАЗ-608, -608В	0,45 0,60 0,60 0,35	2,5 3,1 3,5	10,6 12,0 12,6 11,6	4,0/3,6* 4,2/3,8* 4,4/4,0* 4,6	
	Урал-377, -377Н (7,5 т)	0,55	3,8	16,5	6,0	
	МАЗ-500А (8 т)	0,30	3,4	13,8	6,0	
	від 8,0 і більше					

Закінчення табл. 2.2

1	2	3	4	5	6
	МАЗ-5335 (8 т)	0,30	3,2	12,0	5,8
	КамАЗ-5320 (8 т)	0,50	3,4	14,5	8,5
	КрАЗ-257, -257БІ (12 т)	0,50	3,5	14,7	6,2
Причіпи:					
одноосьові вантажністю до 3,0 т	Усі моделі	0,1	0,4	2,1	0,4
двоосьові вантажністю до 8 т	—” —	0,2...0,3	0,8...1,0	4,4...5,5	1,2...1,4
двоосьові вантажністю 8 т і більше	—” —	0,3...0,4	1,3...1,6	6,0...6,1	1,8...2,0
Напівпричіпи вантажністю 8,0 т і більше	Усі моделі	0,2...0,3	0,8...1,0	4,2...5,0	1,1...1,45

* У знаменнику дані для автомобілів випуску з 1980 р.

Нормативні трудомісткості сезонного обслуговування становлять від трудомісткості ТО-2: 50% для дуже холодного і дуже жаркого сухого кліматичних районів; 30% — для холодного і жаркого сухого районів; 20% — для інших районів.

Нормативи, наведені в табл. 2.2, не враховують трудових витрат на допоміжні роботи, які визначаються в межах не більше 30% від сумарної трудомісткості технічного обслуговування по автопідприємству. Допоміжні роботи передбачають: технічне обслуговування і ремонт обладнання та інструменту; транспортні й вантажно-розвантажувальні роботи, пов'язані з технічним обслуговуванням і ремонтом рухомого складу; перегін автомобілів в межах автопідприємства; зберігання, приймання і видачу матеріальних цінностей, прибирання виробничих приміщень, пов'язаних з технічним обслуговуванням і ремонтом рухомого складу.

типу рухомого складу. Періодичність технічного обслуговування рухомого складу випуску після 1972 р. подана в табл. 2.1. Допустимі відхилення від нормативів періодичності технічного обслуговування становлять $\pm 10\%$.

Сезонне технічне обслуговування проводять двічі на рік. Основним призначенням його є підготовка рухомого складу до експлуатації в холодну і теплу пори року. Сезонне обслуговування доцільно виконувати для рухомого складу, що працює в районах дуже холодного, холодного, жаркого, сухого і дуже жаркого сухого клімату. Для решти кліматичних умов сезонне обслуговування поєднується переважно з другим технічним обслуговуванням з відповідним збільшенням трудомісткості основного виду обслуговування.

Усі види технічного обслуговування автомобіля виконують в обсязі наведених нижче переліків основних операцій. Ці переліки є узагальненими і уточнюються для конкретних моделей та їх модифікацій в інструкціях заводів-виробників.

Беручи до уваги визначену періодичність технічного обслуговування, середньодобового пробігу автомобілів та деяких інших факто-

рів, на автопідприємствах на кожний місяць складають плани-графіки технічного обслуговування, які необхідно систематично коригувати з урахуванням фактичного пробігу автомобілів і причепів. План-графік технічного обслуговування складає технік-обліковець і затверджує головний інженер автопідприємства. Виконання плану-графіка є обов'язковим.

Нормативи трудомісткості технічного обслуговування і поточного ремонту рухомого складу наведені в табл. 2.2.

2.2. Технологічний процес виробництва та управління виробництвом технічного обслуговування та ремонту рухомого складу

Організація технічного обслуговування і ремонту рухомого складу в автогосподарстві має два напрями: загальний технологічний процес виробництва технічного обслуговування та ремонту і процес керування виробництвом.

Технологічний процес виробництва передбачає послідовність технічних дій щодо автомобіля на автопідприємстві. Послідовність проведення робіт з технічного обслуговування і поточного ремонту, прийняту на автопідприємстві, можна подати у вигляді схеми, яка зображає шлях автомобіля від моменту повернення в гараж до моменту виходу на лінію (рис. 2.2).

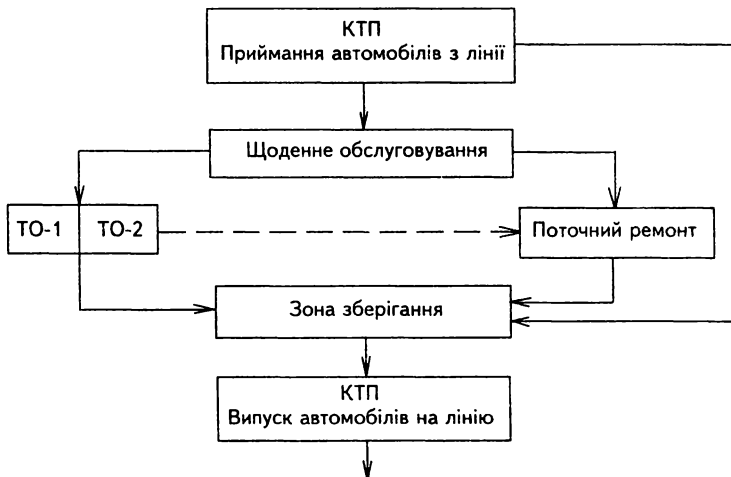


Рис. 2.2. Типовий технологічний процес виробництва автопідприємства

Згідно зі схемою на КТП здійснюється інвентарний і технічний прийом автомобілів з лінії та оформляється прийнята в автослужбовстві документація. Потім автомобілі, заправлені паливом, маслом і водою, надходять в зону щоденного обслуговування, де виконуються прибирально-мийні й витирально-сушильні роботи. Далі всі справні автомобілі направляються в зону зберігання, а ті, що потребують технічного обслуговування чи поточного ремонту, — у відповідні виробничі зони.

Після виконання технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілі надходять в зону зберігання. Якщо кількість автомобілів, що повернулись з лінії за одиницю часу, більша від пропускної здатності зони щоденного обслуговування, то частина автомобілів після КТП надходить не в зону щоденного обслуговування, а в зону зберігання або очікування технічного обслуговування та ремонту. Ці автомобілі проходять у зону щоденного обслуговування пізніше, коли вона не буде завантажена автомобілями, що повертаються з лінії. Здебільшого пропускна здатність зон технічного обслуговування та поточного ремонту також не забезпечує обслуговування всіх автомо-

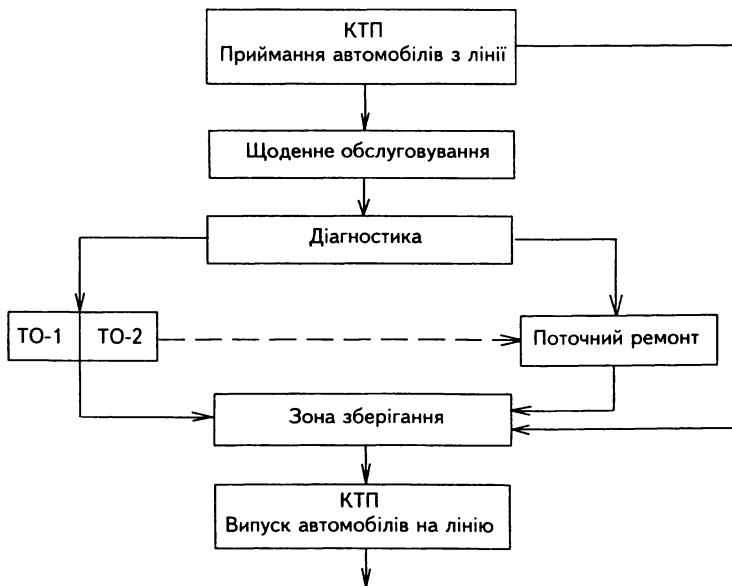


Рис. 2.3. Типовий технологічний процес виробництва за наявності постів діагностики

білів безпосередньо при поверненні з лінії. Тому частина автомобілів переважно очікує технічного обслуговування та ремонту. Для них виділяється окрема зона, найчастіше в опалюваному приміщенні. Ці автомобілі надходять на пости технічного обслуговування й ремонту відповідно до їх звільнення.

Якщо автогосподарство має власну АЗС, то всі автомобілі перед виконанням прибирально-мийних і витирально-сушильних робіт заправляють паливом і маслом. На АЗС загального користування автомобілі заправляють паливом і маслом перед поверненням їх з лінії на автопідприємство.

Якщо на виробництві є спеціалізовані пости або лінії діагностики, то частину автомобілів після щоденного обслуговування перед обслуговуванням і ремонтом піддають діагностуванню, а потім скеровують на пости обслуговування та ремонту (рис. 2.3). Випуск автомобілів на лінію здебільшого здійснюється з зони зберігання через КТП.

Керування виробництвом технічного обслуговування та ремонту розглянемо нижче.

2.2.1. Організація технологічного процесу технічного обслуговування рухомого складу

Технічне обслуговування рухомого складу організують на універсальних або на спеціалізованих постах.

Вибір методу організації технічного обслуговування рухомого складу залежить від виробничої програми на технічне обслуговування, режиму роботи автопідприємства, трудомісткості робіт технічного обслуговування і кількості його видів.

Організація технічного обслуговування на універсальних постах. При цьому методі організації весь технологічний процес технічного обслуговування відбувається на одному посту. Наприклад, при проведенні щоденного обслуговування на одному посту виконують прибирально-мийні та витирально-сушильні роботи, а при проведенні першого та другого технічного обслуговування на одному посту виконують кріпильні, регулювальні та мастильні роботи. На посту щоденного обслуговування працюють прибиральники-мийники, а на постах технічного обслуговування — робітники-універсали, які виконують весь комплекс робіт з обслуговування автомобіля.

Перевагами такого методу є те, що час обслуговування на універсальному посту не залежить від часу обслуговування на інших постах, а тому витрати продуктивного часу можна звести до мінімуму. Окрім цього, на універсальних постах можна обслуговувати автомобілі різних марок, а також використовувати ці пости для поточного ремонту.

Водночас, такий метод обслуговування примітивний, гальмує підвищення рівня спеціалізації, вимагає високої кваліфікації робітників, не сприяє широкому впровадженню механізації та автоматизації виробничих процесів через невеликі виробничі площі, затrudнює зміну обладнання.

У більшості випадків універсальні пости — тупикового типу; перебуваючи на них, автомобілі рухаються і в прямому, і в зворотному напрямках, тобто переднім чи заднім ходом. Тупикове розміщення постів зумовлює збільшення виробничих площ, окрім цього, автомобілі маневрують у приміщенні і забруднюють його відпрацьованими газами.

Організація технічного обслуговування на спеціалізованих постах. При цьому методі організації технічного обслуговування весь технологічний процес виконують на кількох постах, причому кожний з них обладнаний для проведення певного комплексу робіт. Під час технічного обслуговування автомобіль цього виду проходить через усі пости.

Ступінь спеціалізації постів залежить від характеру виконуваних робіт.

Застосовують різні форми організації технічного обслуговування на спеціалізованих постах: поточний метод, операційно-постовий, організація окремих спеціалізованих постів для виконання на них певного виду робіт незалежно від виду технічного обслуговування.

Спеціалізація постів значно розширює можливості впровадження прогресивної технології технологічного обслуговування автомобілів, високопродуктивного обладнання і механізації трудомістких процесів.

Спеціалізація постів обслуговування сприяє підвищенню продуктивності праці та кваліфікації робітників, зменшенню кількості однойменного обладнання і його оптимальному використанню, підвищенню якості робіт. Спеціалізацію проводять за даними обслуговування (ЩО, ТО-1, ТО-2), за операціями або за моделями автомобілів. При організації технічного обслуговування на спеціалізованих постах всі операції поділяють на окремі види, наприклад за агрегатами й вузлами автомобіля. Кожну операцію з обслуговування агрегата виконують на окремому посту, обладнаному спеціальними пристроями.

При поточному методі технічне обслуговування виконують на кількох послідовно розташованих спеціалізованих постах поточної лінії.

Трудомісткість операцій, а також кількість робітників, закріплених за постами, визначають з таким розрахунком, щоб час перебування автомобіля на кожному з постів був однаковий. Пости розмі-

щують у технологічній послідовності виконання робіт з технічного обслуговування автомобілів на прямій лінії.

Сукупність спеціалізованих постів на одній лінії називається поточною лінією обслуговування. Поточний метод обслуговування забезпечує високий рівень спеціалізації і ритмічності перебігу виробничого процесу, механізації та автоматизації виробничих процесів, сприяє підвищенню продуктивності праці і якості технічного обслуговування, зниженню трудомісткості робіт, поліпшенню їх якості при низькій кваліфікації робітника, ефективному використанню виробничих площ і обладнання, зниженню собівартості робіт з технічного обслуговування автомобілів, поліпшенню умов праці та охорони праці. Тому цей метод широко застосовують на автопідприємствах.

Найдоцільнішим є застосування поточного методу для щоденного та першого технічного обслуговування (рис. 2.4, 2.5), коли пропускна здатність одного поста недостатня. В таких випадках рекомендують переміщення автомобілів за допомогою транспортувальних пристроїв безперервної або періодичної дії (конвеєрів).

Друге технічне обслуговування (рис. 2.6) на потоці виконують рідше і тільки на дуже великих автопідприємствах. Цьому виду обслуговування здебільшого сприяє проведення робіт, що виконуються за потребою (регульовальні, що входять у обов'язковий обсяг ТО-2, поточний ремонт, необхідність якого виявляється під час ТО-2).

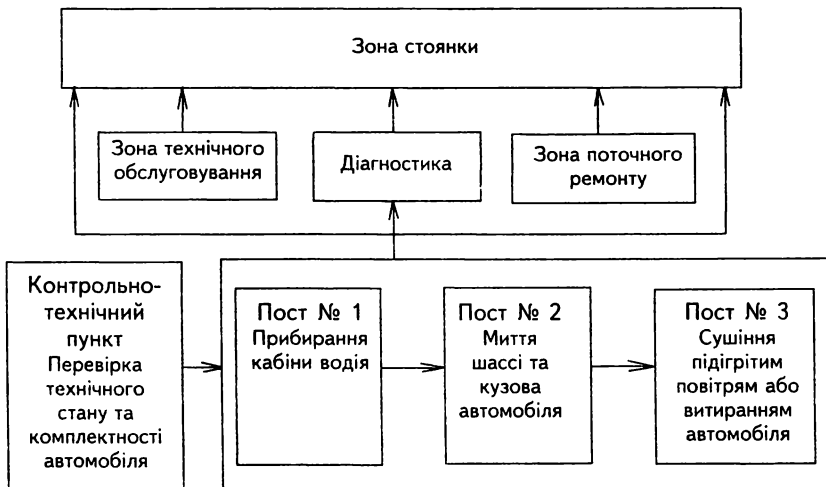


Рис. 2.4. Організація щоденного обслуговування на поточній лінії

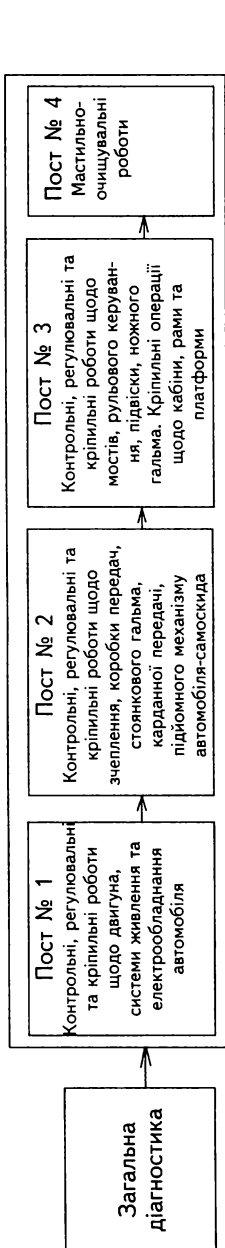


Рис. 2.5. Організація першого технічного обслуговування на поточній лінії

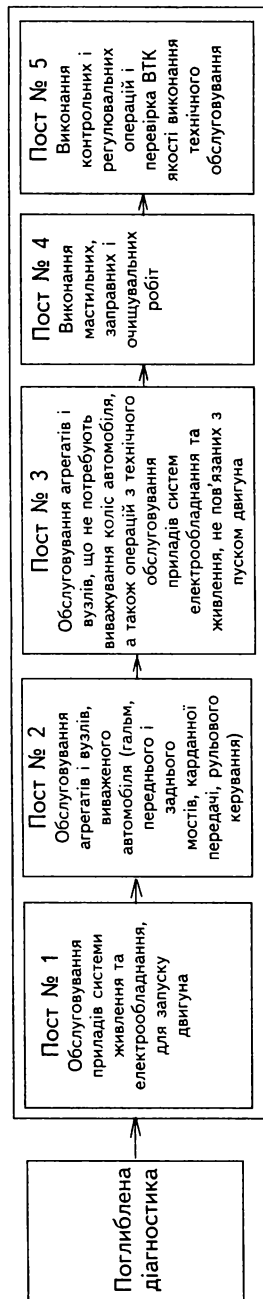


Рис. 2.6. Організація другого технічного обслуговування на поточній лінії

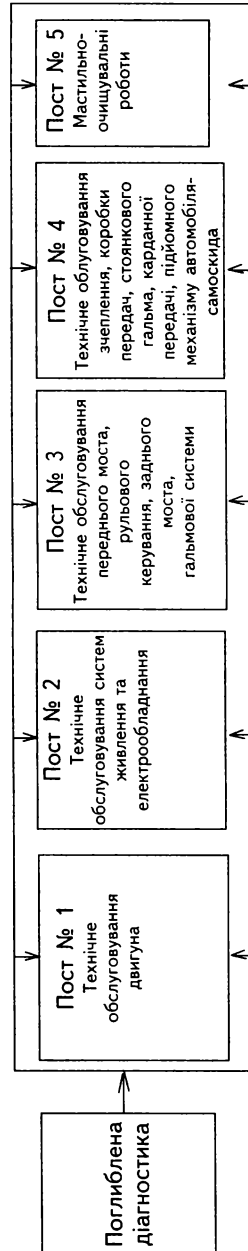


Рис. 2.7. Організація другого технічного обслуговування на спеціалізованих постах операційно-постовим методом

Збільшення обсягу робіт на одному з постів лінії порушує синхронність процесу або зумовлює необхідність виведення автомобіля з лінії в зону, обладнану постами, що мають незалежний виїзд автомобілів.

На поточних лініях автомобілі переміщуються в поздовжньому або поперечному напрямках. При поздовжньому переміщенні вісь автомобіля паралельна до осі конвеєра, при поперечному — перпендикулярна до неї. Широко застосовують поздовжні поточні (конвеєрні) лінії. При поздовжньому розміщенні автомобілів на конвеєрі поточна лінія значно довша, ніж при поперечному, також неможливим стає з'їзд автомобіля з лінії до завершення всього комплексу робіт цього виду технічного обслуговування.

При поперечному переміщенні автомобілів на потоці значно скорочується довжина лінії, з'являється можливість здійснити швидко незалежне виведення автомобіля з поточної лінії при необхідності заміни якого-небудь агрегата або виконання трудомістких робіт.

Щоденне обслуговування і перше технічне обслуговування поточним методом здебільшого виконують у міжзмінний час. Оскільки друге технічне обслуговування проводять за східчастим графіком, а простій автомобіля на поточній лінії тривалий, виконання його в міжзмінний час супроводжується великими труднощами.

Операційно-постовий метод обслуговування є однією з найсучасніших і прогресивніших форм організації технологічного процесу другого технічного обслуговування.

Операційно-постовий метод дає змогу уникнути тривалих простоїв автомобіля і не потребує жорсткої синхронізації процесу технічного обслуговування. При цьому методі друге технічне обслуговування проводять на постах, спеціалізованих на виконанні певного комплексу операцій (щодо агрегатів), і автомобіль обслуговується не за один день, а за кілька заїздів в міжзмінний час (рис. 2.7).

Роботи виконують на тупикових або на прямоточних постах з незалежним в'їздом, що забезпечує можливість простою автомобіля на різних постах протягом різного часу і виконання на ньому не тільки обов'язкових робіт, але й технічних операцій, потреба в яких виявлена під час поглибленого діагностування.

Технологічний процес другого технічного обслуговування ділять на кілька комплексів операцій, які виконують робітники однієї професії. Весь процес ТО-2 виконують на чотирьох–шести постах у тричотири заїзди автомобіля. Кількість однойменних постів і ступінь їх спеціалізації визначається програмою другого технічного обслуговування і режимом роботи зони.

Централізація виконання однойменних робіт, які входять в обсяг різних видів технічного обслуговування, дає змогу концентрува-

ти матеріально-технічні засоби, механізувати та автоматизувати технологічний процес, що зумовлює скорочення виробничих площ, зменшує потреби в однойменному обладнанні.

Спеціалізовані централізовані пости змащування, перевірки та регулювання геометрії керування передніх коліс і рульового керування, перевірки та регулювання гальм організують тоді, коли для проведення робіт різних видів технічного обслуговування використовують спеціалізоване високопродуктивне обладнання централізованих постів.

2.2.2. Вибір методів організації робіт технічного обслуговування рухомого складу

Метод організації робіт технічного обслуговування вибирають відповідно до кожного виду обслуговування залежно від таких факторів: добової програми з технічного обслуговування даного виду і типу автомобілів; тривалості роботи зони; трудомісткості технічного обслуговування даного виду і окремих операцій; режиму роботи автомобілів на лінії; виробничих можливостей автопідприємства. Зрозуміло, що допускається комбінувати методи. Наприклад, друге технічне обслуговування можна організувати так: змащувати автомобілі і причіпи на прямоточному централізованому посту, а решту робіт виконувати на тупикових спеціалізованих постах за операційно-постовим методом.

Доцільність того чи іншого методу організації технологічного процесу визначається кількістю робочих постів і технологічними можливостями кожного методу. При цьому слід пам'ятати, що підвищення продуктивності праці і зниження трудомісткості робіт досягається на спеціалізованих постах, де застосовується високопродуктивне обладнання, а робітники спеціалізуються на виконанні певного виду робіт; висока якість робіт забезпечується переважно спеціалізованими постами; виробничі площі раціональніше використовуються при поточному методі організації робіт технічного обслуговування; результативним показником є собівартість технічного обслуговування й поточного ремонту на одиницю транспортної роботи автомобіля.

Метод універсальних постів може бути запроваджений у невеликих автослужбах; за наявності в автопарку різнотипного рухомого складу; при необхідності проведення на постах ТО-2 додаткових робіт, якщо з будь-яких причин неможливо застосувати операційно-постовий метод.

Поточний метод рекомендується при значній виробничій програмі для однотипних автомобілів, що вимагають організації для що-

денного і першого технічного обслуговування двох і більше постів, стабільності обсягу та номенклатури робіт для всіх автомобілів.

Операційно-постовий метод ефективний при проведенні другого технічного обслуговування в міжзмінний час у автогосподарствах з кількістю постів більше трьох.

Централізовані спеціалізовані пости доцільно створювати за наявності на автопідприємстві високопродуктивного вузькоспеціалізованого обладнання.

Окрім зазначених методів, ще передбачається виконання робіт з технічного обслуговування автомобілів, їх агрегатів, механізмів, вузлів і систем. Спеціалізоване підприємство виконує роботи для ряду автопідприємств з одного або кількох видів технічного обслуговування та поточного ремонту всього автомобіля або групи агрегатів, вузлів, механізмів. Найбільш поширеними типами таких підприємств є станції технічного обслуговування автомобілів загального користування (СТОА); ремонтно-зарядні акумуляторні станції (РЗАС); підприємства з обслуговування та ремонту приладів електрообладнання автомобілів; підприємства з обслуговування та ремонту приладів системи живлення (зокрема, газобалонних автомобілів) та ін.

2.3. Організація ремонту рухомого складу

Відповідно до призначення й характеру виконуваних робіт ремонт рухомого складу поділяють на поточний (ПР), який виконують на автопідприємствах, базах централізованого технічного обслуговування, станціях технічного обслуговування і капітальний (КР), який проводять на спеціалізованих ремонтних підприємствах.

Ремонт передбачає контрольно-діагностичні, розбиральні, складальні, регульовальні, слюсарні, механічні, мідницькі, ковальські, зварювальні, бляхарські, електротехнічні, шиномонтажні й шиноремонтні, столярні, оббивні, малярні та інші роботи. Поточному ремонту підлягають як окремі агрегати й вузли, так і весь автомобіль. Ремонт, пов'язаний з заміною або розбиранням агрегатів і вузлів, слід виконувати за результатами попередньої діагностики. Метою діагностики при ремонті є виявлення причин відмови або несправності й визначення найбільш ефективного способу їх усунення на місці, зі зняттям вузла або агрегата, з повним або частковим розбиранням тощо.

2.3.1. Організація поточного ремонту

Поточний ремонт призначений для усунення відмов і несправностей, що виникли при експлуатації рухомого складу. Поточний ремонт забезпечує працездатність рухомого складу під час експлуатації, а також сприяє дотриманню норм його пробігу до капітального ремонту при мінімальних простоях. Поточний ремонт виконується шляхом проведення розбиральних, слюсарно-механічних, зварювальних, ковальських, складальних та інших робіт з заміною в агрегатах окремих деталей, що досягли гранично допустимого стану, окрім базових (табл. 2.3), у автомобілів (причепів, напівпричепів) — окремих вузлів і агрегатів, що потребують поточного або капітального ремонту. Поточний ремонт повинен забезпечувати безвідмовну роботу відремонтованих вузлів і агрегатів щонайменше до чергового другого технічного обслуговування.

Поточний ремонт виконують при потребі, виявленій під час роботи автомобіля на лінії внаслідок огляду та перевірки його після повернення з лінії або при технічному обслуговуванні. Для автобусів, автомобілів-таксі та інших видів рухомого складу, до яких висувають підвищені вимоги безпеки руху, рекомендований планово-запобіжний поточний ремонт. Частина планово-запобіжного поточного ремонту малої трудомісткості виконують разом з технічним обслуговуванням. Цей вид ремонту називають супутнім.

Усунення відмов і несправностей агрегатів і вузлів автомобіля при поточному ремонті виконують індивідуальним і агрегатно-вузловим методами.

Індивідуальний метод ремонту полягає в тому, що несправний вузол або агрегат відновлюється після зняття з автомобіля, а потім його встановлюють на той же автомобіль.

Агрегатний метод ремонту автомобілів полягає в заміні несправного агрегата або вузла на справний з оборотного фонду. Вибір методу поточного ремонту регламентується тривалістю простою в ньому автомобіля.

З метою скорочення простоїв рухомого складу в поточному ремонті його доцільно здійснювати переважно агрегатним методом, при якому виконують заміну несправних агрегатів і вузлів на справні, які беруть із оборотного фонду.

Потрібну кількість оборотних агрегатів визначають з урахуванням спискового числа рухомого складу автотранспорту, типу рухомого складу, міжремонтного пробігу до капітального ремонту, інтенсивності експлуатації, тривалості ремонту агрегатів і часу їх постачання. Кількість оборотних агрегатів, що припадає на 100 спискових автомобілів, наведена в табл. 2.4.

Агрегати автомобіля, їх базові та основні деталі

Агрегат	Базова деталь (корпусна)	Основні деталі
Двигун з картером зчеплення в зборі	Блок циліндрів	Головка циліндрів, колінчастий вал, маховик, розподільний вал, картер зчеплення
Коробка передач і коробка роздавальна	Картер коробки	Кришка коробки, подовжувач коробки передач, вали ведучий, проміжний і ведений
Гідромеханічна передача	Картер механічного редуктора	Корпус подвійного фрикціона, вали ведучий, проміжний, ведений, колеса (турбінне і насосне), реактор
Карданна передача	Труби карданного вала	Фланець-вилка, вилка ковзка
Ведучий міст	Картер ведучого моста	Кожух півосі, картер редуктора, стакан підшипників чашки диференціала, хрестовина диференціала, маточина, гальмовий барабан або диск, водило колісного редуктора, кулак поворотний переднього ведучого моста
Передня вісь	Балка передньої осі або поперечина при незалежній підвісі	Поворотна цапфа, маточина, шкворень, гальмовий барабан або диск
Рульове керування	Картер рульового механізму та гідропідсилювача	
Кабіна вантажного автомобіля і кузов легкового автомобіля	Каркас кабіни або кузова	Оперення, двері кабіни, облицювання, кришка багажника
Кузов автобуса	Каркас основи	Кожух підлоги, шпангоути
Платформа вантажного автомобіля	Основа платформи	Поперечина, балки
Рама	Поздовжні балки (лонжерони)	Поперечини, кронштейни ресор
Піднімальний пристрій	Корпус гідравлічного підйомника, картер коробки відбору потужності	Поперечини, кронштейни ресор, корпус насоса коробки відбору потужності

Таблиця 2.4

Кількість оборотних агрегатів на 100 автомобілів

Рухомий склад і його основний параметр	Марка, модель рухомого складу (вантажність)	Двигун	Коробка	Вісь передня	Міст задній (середній)	Рул'овий механізм
1	2	3	4	5	6	7
Легкові автомобілі:						
малого класу (робочий об'єм двигуна від 1,2 до 1,8 л, суха маса автомобіля від 850 до 1150 кг)	Москвич-2138 ІЖ-2125 ВАЗ (крім 2121)	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4
середнього класу (від 1,8 до 3,5 л від 1150 до 1500 кг)	ГАЗ-24-01, ГАЗ-24-07 та ін.	6-8	6-8	4-6	3-5	3-4
Автобуси:						
особливо малого класу (довжина до 5,0 м)	РАФ-2203	6-8	6-8	7-8	6-8	6-8
малого класу (6,0...7,5 м)	ПАЗ-672, КАВЗ-685, ПАЗ-3201	6-8	7-8	6-8	6-8	7-8
середнього класу (8,0...9,5 м)	ЛіАЗ-695Н, -695НГ, -697Н, -697Р - 4202	7-9	8-9	7-9	8-9	7-9
великого класу (10,5...12,0 м)	ЛіАЗ-677, ЛіАЗ-677М ЛіАЗ-677Г	8-9	8-9	8-9	8-9	8-9
Вантажні автомобілі загальнотранспортного призначення						
вантажністю, т:						
від 0,3 до 1,0	ІЖ-27151 (0,4 т)	5-6	4-5	4-5	4-5	4-5
від 1,0 до 3,0	ЄрАЗ-672А, ЄрАЗ-672В УАЗ-451М, -451ДІ (1 т) ГАЗ-52-04, -52-07 (2,5 т) -52-07, (2,4 т)	6-7	2-3	2-3	3-4	2-3
від 3,0 до 5,0	ГАЗ-53А, -53-07 (4 т)	4-5	4-5	4-5	3-5	3-4

1	2	3	4	5	6	7
від 5,8 до 8,0	КАЗ-608, -608В	4-5	3-5	3-5	3-5	3-5
	ЗІЛ-130, -138 (5-6*т), -138А (5,4 т)	4-5	3-5	3-5	3-5	2-4
	Урал-377, -377Н (7,5 т)	5-6	4-5	4-5	4-5	4-5
від 8,0 і більше	МАЗ-500А,	3-4	4-5	3-4	3-4	3-4
	МАЗ-5335	3-4	4-5	3-4	3-4	2-3
	КамАЗ-5320 (8 т)	3-4	4-5	4-5	3-4	4-5
	КрАЗ-257, -257БІ (12 т)	3-4	4-5	3-4	3-4	3-4

Оборотний фонд у автопідприємстві створюється і підтримується за рахунок надходження нових і відремонтованих агрегатів, вузлів і приладів, в тому числі оприбуткованих зі списаних автомобілів. Відповідає за збереження й технічний стан оборотного фонду, а також за збереження й технічну готовність автомобілів, причепів, напівпричепів виробничо-технічна служба автопідприємства. Предметний склад оборотного фонду визначається залежно від типу автомобілів і умов роботи автопідприємства. До нього входять такі основні агрегати в зборі: двигун, коробка передач, задній міст, передній міст, рульовий механізм, гідропідсилювач рульового керування, підйомний механізм платформи, коробка відбору потужності.

У табл. 2.4 менші значення кількості оборотних агрегатів приймають для рухомого складу, який не був у капітальному ремонті, має пробіг з початку експлуатації не більше 75% нормативних пробігів; при річному пробігу до 40 тис. км для вантажних автомобілів і до 70 тис. км — для автобусів і легкових автомобілів-таксі.

Більші значення кількості оборотних агрегатів приймають для автомобілів, які не були в капітальному ремонті, мають пробіги з початку експлуатації понад 75% від нормативних; для автомобілів після капітального ремонту, в яких не менше трьох основних агрегатів (у будь-якому їх поєднанні) замінені на капітально відремонтовані; при річному пробігу понад 40 тис. км для вантажних автомобілів і більше 70 тис. км — для автобусів і легкових автомобілів-таксі.

Вибір методу поточного ремонту істотно впливає на організаційну структуру виробництва. Організація виробництва поточного ремонту на автопідприємствах передбачає організацію робіт на робочих місцях, тобто на постах ремонту та виробничих дільницях з ре-

монту оборотного фонду агрегатів і вузлів, а також організацію праці ремонтних робітників. Поточний ремонт автомобілів виконують на універсальних або спеціалізованих постах.

Тривалість ремонтних робіт при індивідуальному та агрегатному методах різна. Виробничий цикл поєднує послідовний, паралельний і змішаний ремонт. Ремонтні роботи за видом поділяються на розбирально-складальні і ремонтно-відновлювальні. Послідовний процес ремонту властивий для індивідуального методу й характеризується тим, що кожна операція виконується в технологічній послідовності: розбирання–ремонт–складання. Паралельний процес ремонту характерний для агрегатного методу. При паралельному процесі час ремонту автомобіля складається тільки з часу розбирання й часу складання. Сумарний час простою автомобіля на ремонті при застосуванні індивідуального методу складається відповідно з часу, відведеного на розбирання, відновлення й складання.

На великих автопідприємствах з числом автомобілів понад 200 підрозділи, що виконують однорідні роботи, об'єднують у виробничі комплекси. На підприємствах, зайнятих поточним ремонтом, працюють: комплекс бригад і дільниць, які виконують поточний ремонт автомобілів на постах; комплекс ремонтних дільниць, підрозділи яких виконують ремонт оборотного фонду.

Комплекс бригад і дільниць, які виконують поточний ремонт автомобілів на постах, повинен забезпечити своєчасний і якісний ремонт при мінімальних витратах часу. Цей комплекс слід вважати основним виробництвом в системі технічної служби підприємства. Від успішної його роботи залежить готовність рухомого складу до експлуатації.

Комплекс ремонтних дільниць — це допоміжне виробництво, призначене для забезпечення основного виробництва оборотними фондами агрегатів, вузлів і деталей.

Першочергове завдання допоміжного виробництва — підготувати основне виробництво. Підготовка виробництва передбачає створення незнижуваного рівня оборотного фонду агрегатів, вузлів, приладів і деталей; комплектування пакетів запасних частин, матеріалів та інструменту для виконання регламентних робіт; постачання пакетів на робочі місця; дефектування знятих з автомобіля агрегатів і вузлів та їх постачання на ремонтні дільниці; контроль і аналіз роботи ремонтних дільниць.

Перелічені функції свідчать про важливість цього виробничого підрозділу. Слід зазначити, що на крупнішому автопідприємстві допоміжне виробництво відіграє важливішу роль.

Поточний ремонт окремих деталей, вузлів і агрегатів виконують без зняття з автомобіля і в ремонтному відділенні — із зняттям

їх з автомобіля. Визначення структурної підпорядкованості у цьому випадку вирішується залежно від питомої ваги трудомісткості ремонтних робіт безпосередньо на автомобілі й на дільниці (у відділенні).

Одним з найсуттєвіших питань є визначення оптимальної кількості постів у зоні ремонту залежно від виробничого методу ремонту. Кількість постів у зоні поточного ремонту визначають з розрахунку його нормативної трудомісткості на 1000 км пробігу одного автомобіля. Тому для визначення потужності допоміжних підрозділів сумарна трудомісткість розподіляється на постові й цехові роботи.

Як ми уже згадували, частину операцій поточного (планово-запобіжного) ремонту малої трудомісткості виконують під час технічного обслуговування так званим супутнім ремонтом.

2.3.2. Організація капітального ремонту

Капітальний ремонт призначений відновити працездатність автомобілів і агрегатів для забезпечення їх пробігу до наступного капітального ремонту або списання за умови, що автомобіль пройшов не менше 80% від норми пробігу для нових автомобілів і агрегатів.

Капітальний ремонт автомобілів та їх агрегатів залежно від методу виконання може бути *незнеособленим (індивідуальним)* або *знеособленим (індустріальним)*. При знеособленому методі всі агрегати та вузли після відновлення встановлюють на той же автомобіль, якому вони належали до ремонту. У цьому випадку деякою мірою забезпечується взаємне припрацювання деталей, їх першопочатковий зв'язок, завдяки чому якість ремонту виявляється переважно вищою. Повніше при цьому використовується і залишкова довговічність деталей, сформована під час їх виготовлення. Істотні недоліки незнеособленого методу ремонту полягають у тому, що такий метод значно ускладнює організацію ремонтних робіт і надмірно збільшує тривалість перебування автомобіля в ремонті, водночас не виключає заміни непридатних деталей новими.

У випадку знеособленого ремонту зняті з одного автомобіля агрегати та вузли замінюють раніше відремонтованими або новими. Зняті з автомобілів агрегати й вузли підлягають ремонту й в подальшому використовуються при комплектуванні так званого ремонтного фонду. Фонди оборотних агрегатів поповнюються завдяки надходженню нових агрегатів, відновленню раніше знятих і використанню придатних агрегатів зі списаних автомобілів.

При знеособленому ремонті спрощується організація ремонтних робіт і суттєво скорочується тривалість перебування автомобілів у ремонті. Економії часу при знеособленому ремонті досягають за рахунок

того, що автомобілі під час ремонту не простоюють, коли ремонтують замінні агрегати й вузли.

Капітальний ремонт рухомого складу, агрегатів і вузлів проводять на спеціалізованих ремонтних підприємствах, здебільшого знеособленим методом, який передбачає повне розбирання об'єкта ремонту (автомобіля чи агрегата), дефектацію, відновлення або заміну деталей, складання, регулювання, випробування.

Таким чином, при капітальному ремонті автомобіль або агрегат повністю розбирають на вузли й деталі, які ремонтують або замінюють. Після укомплектування деталями агрегати складають, регулюють, випробовують та направляють на складання автомобіля. При знеособленому методі ремонту автомобіль складають з раніше відремонтованих агрегатів.

Технічний стан рухомого складу, агрегатів і вузлів, що надходять у капітальний ремонт, і якість його виконання повинні відповідати вимогам державних стандартів, єдиних технічних умов на здачу в капітальний ремонт, відновлення та видачу з капітального ремонту автомобілів, їх агрегатів і вузлів та іншій нормативно-технічній документації.

Скеровують рухомий склад та агрегати у капітальний ремонт за результатами аналізу: їх технічного стану із застосуванням засобів контролю (діагностування) з урахуванням пробігу, виконаного з початку експлуатації або після капітального ремонту; сумарної вартості витрачених запасних частин з початку експлуатації та інших витрат на поточний ремонт.

Агрегат направляється у капітальний ремонт, якщо базова та основні деталі потребують ремонту з повним розбиранням агрегата; працездатність агрегата не може бути відновлена або її відновлення шляхом проведення поточного ремонту економічно недоцільне.

Легкові автомобілі і автобуси направляють у капітальний ремонт при потребі капітального ремонту кузова. Вантажні автомобілі направляють у капітальний ремонт при необхідності капітального ремонту рами, кабіни, а також не менше трьох інших основних агрегатів у будь-якому їх поєднанні.

Рухомий склад підлягає переважно не більше як одному капітальному ремонту, не рахуючи капітального ремонту агрегатів і вузлів до і після капітального ремонту автомобіля.

Капітальний ремонт повнокомплектного рухомого складу (в першу чергу вантажних автомобілів і легкових автомобілів-таксі) слід максимально обмежувати за рахунок заміни агрегатів і вузлів, що потребують капітального ремонту, на справні, взяті з оборотного фонду.

Наведемо номенклатуру агрегатів і вузлів, що підлягають капітальному ремонту на авторемонтних підприємствах, як товарну про-

дукцію: двигун, водяний, паливний і масляний насоси, карбюратор, форсунки, паливний насос високого тиску, зчеплення, коробка передач, коробка відбору потужності, карданний вал, передня вісь, задній міст, редуктор заднього моста, рама, ресори, амортизатори, рульовий механізм, насос гідропідсилювача рульового керування, рульові тяги, компресор, гальмовий кран, циліндри гідравлічні гальмові робочі (колісні) і головні, механізм і привід стоянкової гальмової системи, генератор, реле-регулятор, стартер, акумуляторна батарея, перервник-розподільник, спідометр, тахометр, таксометр, кабіна, склоочисник, склопіднімач, замки дверей, сидіння (подушки та спинки), підймальний пристрій платформи автомобіля-самоскида.

Як виняток на автопідприємстві допускається проведення середнього ремонту автомобілів для випадків експлуатації рухомого складу у важких дорожніх умовах. Середній ремонт передбачає заміну двигуна, що потребує капітального ремонту, поглиблену діагностику технічного стану автомобіля й усунення виявлених при цьому несправностей агрегатів зі заміною або ремонтом деталей, пофарбування кузова, виконання інших необхідних робіт, які забезпечують відновлення справності й експлуатаційних властивостей всього автомобіля. Середній ремонт виконують з періодичністю більше одного року.

Норми пробігу автомобілів і основних агрегатів до першого капітального ремонту наведені в табл. 2.5. Зазначені норми є мінімальними для I категорії умов експлуатації та центральної природно-кліматичної зони. Вони підлягають періодичному уточненню для конкретних моделей автомобілів і коригуванню залежно від умов експлуатації, модифікації рухомого складу й організації його роботи та природно-кліматичних умов.

Досвід багатьох автопідприємств свідчить, що технічно грамотні та кваліфіковані водії значно перевищують норми пробігу автомобілів, причепів і напівпричепів та основних агрегатів автомобілів до капітального ремонту.

Міжремонтні пробіги автомобілів і причіпного складу збільшуються завдяки старанному дотриманню водіями всіх вимог інструкції з експлуатації заводу-виробника та обкатування автомобілів, систематичному контролю технічного стану їх агрегатів, вузлів, механізмів і систем, своєчасному усуненню всіх відмов і несправностей, своєчасному та високоякісному виконанню операцій технічного обслуговування й поточного ремонту, а також застосуванню правильних прийомів керування автомобілями тощо.

Після проходження автомобілем визначеної норми пробігу до капітального ремонту спеціальна комісія, що складається з представників інженерно-технічного персоналу та водія, за яким закріплений автомобіль, ретельно перевіряє технічний стан автомобіля і його

Закінчення табл. 2.5

1	2	3	4	5	6	7	8
Вантажні автомобілі							
загальноотранспортного							
призначення вантажністю, т:							
від 0,3 до 1,0	ЖК-27151 (0,4 т)	100	100	100	100	100	100
від 0,1 до 3,0	БРАЗ-762, -762В (1 т)	160	160	160	160	160	160
	УАЗ-451, -451ДМ (1 т)	180	160	160	180	180	180
	ГАЗ-52-04, -52-07 (2,5 т)	175	100	175	175	175	175
	-52-27 (2,4 т)						
від 3,0 до 5,0	ГАЗ-53А, -53-07 (4 т)	250	200	250	250	250	250
	ЗІЛ-130, -138 (5/6 т**),	300	200/250	300	300	300	300
	138А КАЗ-608, -608В	150	150	150	150	150	150
	Урал-377, -377Н (7,5 т)	150	125	150	150	125	150
від 8,0 і більше	МАЗ-500А (8 т)	250	250	200	250	250	250
	МАЗ-5335 (8 т)	320	275	275	320	320	320
	КамАЗ-5320	300		300	300	300	300
	КрАЗ-257, -257В1 (12 т)	250	225	225	250	250	250
Примітки:							
Одноосові вантажністю до 3 т	Усі моделі	100	—	—	—	—	—
Двоосові вантажністю							
від 3,0 до 8,0 т	Усі моделі	100	—	—	—	—	—
Двоосові вантажністю 8 т							
і більше	ГКВ-8350	200	—	—	—	—	—
Найвирічепи вантажністю	КАЗ-717 (11,5 т)	100	—	—	—	—	—
8 т і більше	МАЗ-5232В (13,5 т)	190	—	—	—	—	—
	МАЗ-93801 (13,5 т)	300	—	—	—	—	—
	МАЗ-9397 (20 т)	320	—	—	—	—	—

* Норма визначає пробіг, після якого за результатами оцінки технічного стану рухомий склад і його основні агрегати можуть бути направлені у капітальний ремонт.

** Для автомобілів випуску 1980 р.

Таблиця 2.5

Норми пробігу автомобілів і основних агрегатів до першого капітального ремонту, тис. км*

Рухомий склад і його основні параметри	Марки, моделі рухомого складу	Автомобіль, причіп або напівпричіп	Двигун	Коробка передач (ГМП)	Передній міст (вісь)	Задній (середній) міст	Рульовий механізм
1	2	3	4	5	6	7	8
<p>Легкові автомобілі: малого класу (робочий об'єм двигуна від 1,2 до 1,8 л; суха маса автомобіля від 850 до 1150 кг) середнього класу (від 1,8 до 3,5 л, від 1150 до 1500 кг) Автобуси: особливого малого класу (довжина до 5,0 м) малого класу (6,0...7,5 м) середнього класу (8,0...9,5 м) великого класу (10,5...12,0 м)</p>	<p>Москвич-2138, ІЖ-2125, ВАЗ (крім 2121)</p>	<p>125</p>	<p>125</p>	<p>125</p>	<p>125</p>	<p>125</p>	<p>125</p>
<p>ГАЗ-24-01; -24-07</p>	<p>РАФ-2203 ПАЗ-672 КАВЗ-685 ЛАЗ-695Н, 695НТ ЛАЗ-697Н, 697Р ЛАЗ-677, -677М, -677Р</p>	<p>300</p>	<p>200</p>	<p>250</p>	<p>300</p>	<p>300</p>	<p>300</p>
<p>260</p>	<p>180</p>	<p>180</p>	<p>180</p>	<p>180</p>	<p>150</p>	<p>180</p>	<p>180</p>
<p>320</p>	<p>180</p>	<p>180</p>	<p>180</p>	<p>180</p>	<p>180</p>	<p>180</p>	<p>150</p>
<p>250</p>	<p>180</p>	<p>180</p>	<p>180</p>	<p>180</p>	<p>180</p>	<p>180</p>	<p>180</p>
<p>360</p>	<p>200</p>	<p>200</p>	<p>200</p>	<p>200</p>	<p>200</p>	<p>360</p>	<p>200</p>
<p>400</p>	<p>220</p>	<p>220</p>	<p>220</p>	<p>220</p>	<p>220</p>	<p>400</p>	<p>220</p>
<p>380</p>	<p>200</p>	<p>210</p>	<p>200</p>	<p>200</p>	<p>210</p>	<p>300</p>	<p>200</p>

агрегатів. Результати перевірки оформляються відповідним актом технічного стану автомобіля (дод. 8).

Якщо комісія виявила, що за своїм технічним станом автомобіль ще не потребує капітального ремонту, його допускають до подальшої експлуатації протягом додаткового пробігу і роблять відповідний запис в акті, зазначаючи наступний строк перевірки.

Якщо комісія стверджує, що за своїм технічним станом автомобіль потребує капітального ремонту, його виводять з експлуатації і направляють у капітальний ремонт. Дату виведення автомобіля з експлуатації з відповідним висновком про потребу в капітальному ремонті зазначають в акті. В усіх випадках акт затверджує головний інженер автопідприємства.

Автомобілі, агрегати та вузли у капітальний ремонт здають, дотримуючись вимог Єдиних технічних умов на здачу в капітальний ремонт, відновлення і видачу із капітального ремонту автомобілів, агрегатів і вузлів щодо їх технічного стану та комплектності.

Автомобілі, які здають у капітальний ремонт, не залежно від способу їх транспортування до авторемонтного підприємства, повинні рухатись своїм ходом і відповідати моменту зняття їх з експлуатації. Автомобілі, агрегати й вузли перед здачею у капітальний ремонт потрібно ретельно відчистити та відмити.

Автомобілі у капітальний ремонт приймає представник авторемонтного підприємства за наявності належно оформленого технічного паспорта й довідки про укомплектованість.

Приймаючи автомобіль у капітальний ремонт, здійснюють зовнішній і внутрішній огляд і визначають комплектність. Якщо у приймальника виникають сумніви щодо комплектності агрегата, то його частково розбирають. За результатами огляду та перевірки складають акт приймання автомобіля у капітальний ремонт, в якому характеризують комплектність і технічний стан основних агрегатів та вузлів автомобіля, роблять висновок про технічний стан автомобіля загалом. Акт складають у двох примірниках, один з яких видають замовнику, а другий залишають у авторемонтному підприємстві.

Відповідно до технічних умов автомобілі не приймають у капітальний ремонт, якщо базові деталі трьох і більше агрегатів (двигун, коробка передач, задній міст, передній міст) мають дефекти, що спричинюють їх вибракування. У капітальний ремонт не приймають вантажні та спеціальні автомобілі будь-якого призначення, якщо їх кабіна та рама підлягають вибракуванню, а також легкові автомобілі й автобуси, якщо їх кузов підлягає вибракуванню.

Агрегати й вузли автомобілів, які здають окремо, не приймають у капітальний ремонт, якщо їх базові деталі не підлягають ремонту.

Відремонтовані автомобілі, агрегати та вузли видають замовни-

кам (автопідприємствам) через представника підприємства при одночасному оформленні приймально-здавального акта. Акт складають у двох примірниках, один з яких видається замовнику. Разом з актом віддають паспорти на капітальний ремонт двигуна і на ремонт шасі.

Автомобілі, агрегати й вузли перед видачею з капітального ремонту повинні бути відремонтовані та випробувані згідно з технічними умовами на капітальний ремонт автомобілів.

При виявленні замовником будь-яких несправностей в автомобілі, агрегаті, вузлі ремонтне підприємство зобов'язане негайно усунути їх або видати інший автомобіль, агрегат, вузол.

Автотранспортні підприємства гарантують справну роботу відремонтованих автомобілів і агрегатів протягом таких строків з дня видачі їх з ремонту: для вантажних автомобілів — 7 місяців при пробігу 16000 км, для автобусів — 6 місяців при пробігу 20000 км, для легкових автомобілів — 7 місяців при пробігу до 15000 км за умови експлуатації їх відповідно до положення про технічне обслуговування й ремонт рухомого складу автомобільного транспорту та інструкцій заводів-виробників.

Автомобілі, непридатні за своїм технічним станом до подальшої експлуатації або капітального ремонту, амортизаційний строк яких закінчився, підлягають списанню у встановленому порядку. При цьому агрегати, вузли та деталі, придатні до подальшого використання або капітального ремонту, оприходують для поповнення оборотного фонду автопідприємства або направляють на авторемонтні підприємства для поповнення їх ремонтного фонду.

2.4. Правила обкатування нових і капітально відремонтованих автомобілів

Довговічність нового або капітально відремонтованого автомобіля значною мірою залежить від режиму експлуатації його у початковий період роботи. У цей період припрацьовуються з'єднані деталі, послаблюються деякі кріпильні з'єднання, ущільнюються сальники, прокладки тощо. Тому новий або капітально відремонтований автомобіль протягом першої тисячі кілометрів пробігу повинен пройти обкатування. На такий автомобіль заводять обкатну відомість.

Перед початком обкатування в автомобілі необхідно підтягнути всі зовнішні кріпильні з'єднання та провести його повне змащування згідно з картою, наведеною в інструкції з експлуатації.

Важливо в період обкатування забезпечити полегшений режим експлуатації автомобіля, що також рекомендовано в інструкціях з експлуатації заводу-виробника. Обкатування автомобіля проводять

по можливості на добрих дорогах і без причепів, завантажувати автомобіль слід лише на 70...80% його номінальної вантажності; швидкість руху має бути в межах, рекомендованих заводськими інструкціями (не більше 40...45 км/год). Під час обкатування застосовують високоякісне паливо і масла тих сортів, які перелічені в інструкціях з експлуатації.

Перед початком руху потрібно протягом 4...5 хв прогріти двигун на малих обертах холостого ходу, прикривши повітряну заслінку карбюратора. Під час руху автомобіля не можна його перевантажувати та різко гальмувати. При збільшенні навантаження на двигун слід своєчасно переходити на знижувальні передачі. Знімати шайби та пломби, що обмежують потужність двигунів, забороняється. Під час руху не можна різко і довго гальмувати. Періодично треба стежити за показами контрольно-вимірювальних приладів, і якщо помічені відхилення у нормальній роботі, необхідно негайно зупинити двигун, знайти причину несправності та усунути її. Після зупинки автомобіля слід одразу ж перевірити ступінь нагрівання гальмових барабанів, маточин коліс, картерів коробок передач, роздавальної коробки та ведучих мостів (на дотик). При посиленому нагріванні відшукують причини, що призвели до нагрівання, і усувають їх. Періодично слід уважно оглядати автомобіль, перевіряти та підтягувати всі його кріплення, а також з'єднання систем охолодження, змащування, живлення та приводу гальм. Водночас перевіряють і при потребі регулюють зчеплення та гальма. Перевіряють і підтягують гайки кріплення головки блока циліндрів, впускного та випускного трубопроводів.

Після пробігу 500 км замінюють масло в картері двигуна, промиваючи картер малов'язким маслом, замінюють фільтруючий елемент, очищують і промивають корпуси фільтрів попереднього й тонкого очищення масла; перевіряють і регулюють натяги пасів приводу вентилятора, генератора, компресора і насоса гідропідсилювача рульового керування; усі точки мащення автомобіля заповнюють свіжим маслом.

Після пробігу 1000 км автомобіль підлягає першому технічному обслуговуванню з одночасною заміною масла у всіх його агрегатах і механізмах (з попереднім промиванням картерів).

Усі номери дорожніх листів, пробіг автомобіля згідно з ними і види технічних дій фіксуються в обкатній відомості, яку заповнює механік або старший механік колони.

Після закінчення періоду обкатування знімають пломбу та обмежувальну шайбу з-під карбюратора двигуна або пломбу з обмежувального гвинта насоса високого тиску і складають акт про технічний стан автомобіля.

2.5. Організація праці робітників з технічного обслуговування та ремонту рухомого складу в автогосподарствах

Основною формою організації праці робітників, які займаються технічним обслуговуванням і ремонтом рухомого складу в автогосподарствах, є бригада. Тривалий час в автогосподарствах переважно організовували два види бригад: спеціалізовані, які виконували один вид технічного обслуговування або ремонту автомобілів, і комплексні, зайняті на поточному ремонті і одному або двох технічних обслуговуваннях.

З початку 60-х років став поширеним агрегатно-дільничний метод організації технічного обслуговування та ремонту. Цей метод організації виробництва ґрунтується на тому, що головною виробничою ланкою є дільниця, яка виконує всі види здійснюваних в автогосподарстві робіт з технічного обслуговування та ремонту одного або кількох агрегатів, вузлів і механізмів всього рухомого складу автогосподарства.

2.5.1. Організація праці методом спеціалізованих бригад

Спеціалізовані бригади з окремих видів обслуговування організують при наявності в автогосподарстві постів для цих видів обслуговування і здебільшого створюють в автогосподарствах з великою кількістю автомобілів. Схема управління при цьому методі зображена на рис. 2.8.

Спеціалізовані бригади щоденного обслуговування комплектуються з прибиральників і мийників. До спеціалізованих бригад першого і другого технічного обслуговування входять слюсарі-регулювальники (бригади), слюсарі, електрики та мастильники.

Спеціалізована бригада поточного ремонту — це слюсар-бригадир і слюсарі-ремонтники. До бригад технічного обслуговування іноді прикріплюють робітників виробничо-допоміжних відділень (електриків, карбюраторників, регулювальників та ін.).

Функції начальника виробництва залежно від структури автогосподарства виконують: начальник майстерень, завідувач гаража, старший механік.

Перевагами цього методу організації виробництва є можливість спеціалізації постів, організації поточних ліній технічного обслуговування, застосування високопродуктивного обладнання.

Основний недолік методу полягає в тому, що при появі передчасної несправності агрегата або вузла практично неможливо визначити причини і винних, бо одна група робітників проводить кріпильні

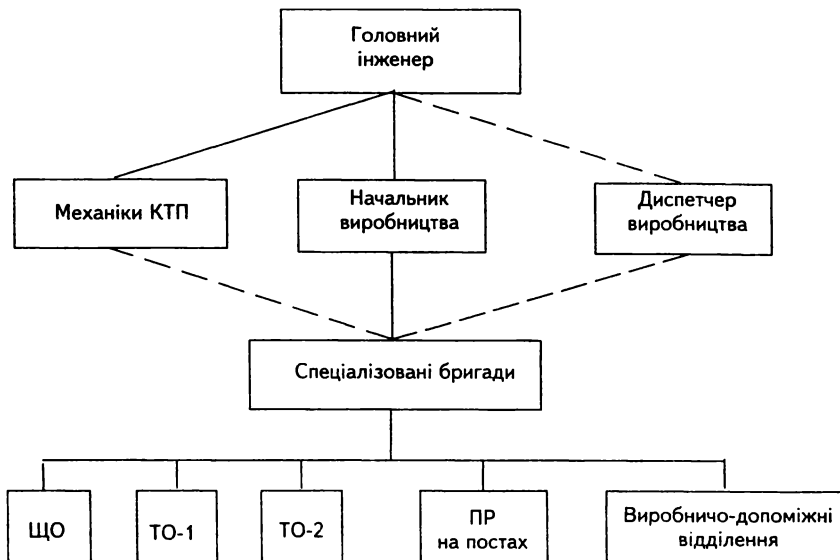


Рис. 2.8. Організація праці методом спеціалізованих бригад

роботи, друга — регулює, третя — змащує агрегат, четверта — ремонтує агрегат на автомобілі, а п'ята — ремонтує агрегат у виробничо-допоміжному відділенні (на дільниці).

2.5.2. Організація праці методом комплексних бригад

Комплексні бригади проводять поточний ремонт і один або два види технічного обслуговування. Щоденне обслуговування комплексні бригади не виконують.

До складу комплексної бригади входять слюсарі-ремонтники, слюсарі-регулювальники, слюсарі-складальники та робітники інших професій залежно від видів обслуговування та ремонту, що покладаються на цю бригаду.

Комплексна бригада обслуговує певну автоколонну або групу автомобілів. Схема управління при організації комплексних бригад зображена на рис. 2.9.

При організації праці комплексними бригадами знеособлення робіт, властиве попередньому методу, обмежене штатом бригади. Але тут кожна бригада зацікавлена в тому, щоб мати свої пости, обладнання, запас агрегатів тощо. Це затруднює застосування високопродуктивного обладнання та впровадження поточного методу обслуго-

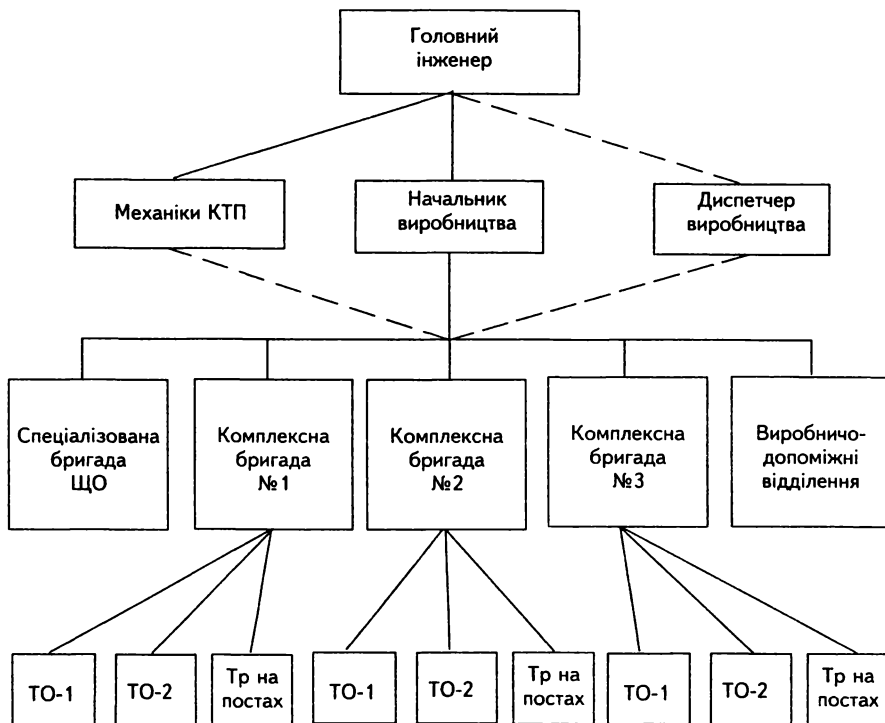


Рис. 2.9. Організація праці методом комплексних бригад

ування, знижує ефективність використання матеріально-технічної бази і ускладнює управління виробництвом.

2.5.3. Організація виробництва при агрегатно-дільничному методі

Виробництво, що працює за агрегатно-дільничним методом, ділиться на кілька дільниць, що спеціалізуються по агрегатах і системах автомобіля.

Дільниці, які виконують технічне обслуговування й ремонт агрегатів, систем і механізмів автомобілів, вважають основними. Допоміжні дільниці сприяють своєчасному та якісному виконанню робіт основними дільницями (табл. 2.6).

Основними виробничими дільницями є дільниці I-VI, допоміжними — VII, VIII, IX.

Перелік виробничих дільниць і виконуваних ними робіт

Номер виробничої дільниці (відділення)	Роботи, виконувани виробничими дільницями	Назви агрегатів, вузлів і систем, деталей, обслуговуваних дільницею, та виконувана робота
1	2	3
I	Технічне обслуговування та ремонт двигуна	Двигун Система охолодження Система змащування (разом з маслопроводами компресора) Картер маховика з піддоном Система випуску газів (колектори, глушники) Бризоквики двигуна Кронштейни приладів
II	Технічне обслуговування та ремонт зчеплення, коробки передач, стоянкового гальма, карданної передачі, редуктора, самоскидного механізму	Зчеплення (без картера та піддона) Педалі зчеплення і гальма з віссю та притискачами Коробка передач і роздавальна коробка Карданна передача Редуктор Стоянкове (ручне) гальмо з важелем чи рукояткою керування Підймальний механізм (коробка відбору потужності, карданна передача, масляний насос з краном керування, підймальний механізм та важелі)
III	Технічне обслуговування і ремонт переднього моста, рульового керування, заднього моста, гальмової системи, підвіски автомобіля	Передній міст (балка, цапфи, маточини) Рульове керування (рульові важелі, поздовжня і поперечна тяги, рульовий механізм з картером, сошка, рульове колесо і колонка, карданна передача, насос гідропідсилювача) Підвіска (ресори зі стрем'янками, амортизатори) Задній міст (півосі, маточини та редуктор, якщо його по конструкції неможливо зняти з автомобіля без знімання заднього моста) Гальмова система (компресор з

1	2	3
		<p>фільтром, ресивер, гальмовий кран, гальмові камери, гальмовий циліндр, робочі гальмові циліндри, гідровакуумний підсилювач, трубопроводи та шланги, колодкові механізми, гальмові барабани (диски)</p>
IV	Технічне обслуговування і ремонт систем живлення та електрообладнання	<p>Система живлення (паливний бак, паливні насоси, паливні фільтри, повітряний фільтр, карбюратор, форсунки, керування карбюратором, впускний і випускні трубопроводи, паливопроводи) Електрообладнання, зокрема щиток з контрольно-вимірювальними приладами і датчиками Кронштейни кріплення фар, заднього ліхтаря, покажчики поворотів, прилади освітлення причепа Роботи з регулювання приводу генератора, компресора, водяного насоса, насоса-гідропідсилювача Спідометр (тахометр) з тросом, регулятор числа обертів Склоочисник з приводом Таксометр з приводом</p>
V	Технічне обслуговування і ремонт рами, кузова, kabіни, оперення, облицювання	<p>Рама з кронштейнами. Кабіна. Оперення. Кузов. Виконуються мідницькі, ковальські, бляхарські, термічні, зварювальні та столярні роботи для всіх виробничих дільниць</p>
VI	Технічне обслуговування і ремонт шин	<p>Шина (камера, покришка) Колеса (диск, обід)</p>
VII	Слюсарно-механічні роботи	<p>Слюсарно-механічні роботи для всіх виробничих дільниць</p>
VIII	Прибирально-мийні та витирально-сушильні роботи	<p>Прибирально-мийні та витирально-сушильні роботи для усіх автомобілів автогосподарства</p>
IX	Робота з підготовки виробництва	<p>Комплектування оборотного фонду, добір, постачання запасних частин і агрегатів на робочі місця, перегін автомобілів із зони зберігання на пости ТО і ПР та в зворотному напрямку</p>

Виробничі дільниці виконують також роботи з технічного обслуговування та ремонту відповідних агрегатів, вузлів, механізмів, систем, деталей причепів, напівпричепів і спеціального рухомого складу.

Приблизний перелік агрегатів, вузлів, механізмів, систем і деталей, що обслуговуються виробничими дільницями, коригується залежно від конкретних умов автогосподарства та конструкції рухомого складу.

Управління виробництвом технічного обслуговування та ремонту автомобілів у автогосподарствах при агрегатно-дільничній організації виробництва здійснюється за схемою, зображеною на рис. 2.10.

Завдання виробничої дільниці — підтримувати належний технічний стан закріплених за нею агрегатів, вузлів і механізмів шляхом своєчасного та високоякісного виконання всіх робіт з їх технічного обслуговування та ремонту, а також систематично знижувати кількість ремонтів і простоїв автомобілів через несправність обслуговуваних агрегатів.

Керує роботою всіх виробничих дільниць начальник виробництва, обов'язки якого покладаються на начальника майстерень або начальника гаража.

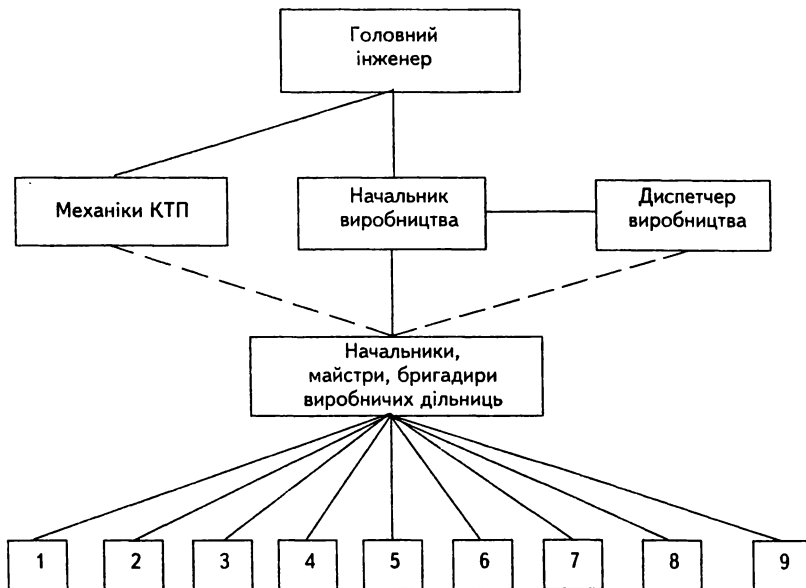


Рис. 2.10. Організація виробництва за агрегатно-дільничним методом

Усі роботи виконуються дільницями на наявних у автогосподарстві постах технічного обслуговування і ремонту автомобілів.

Робітники виробничої дільниці виконують роботи з технічного обслуговування та поточного ремонту групи агрегатів, вузлів, механізмів при впровадженні агрегатно-дільничної організації виробництва, тому необхідно закріпити пости технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів та виробничо-допоміжні відділення за виробничими дільницями.

Диспетчер виробництва через начальників дільниць оперативно керує всіма робітниками на постах технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів. Обов'язки диспетчера виробництва покладаються на старшого майстра, майстра, старшого механіка чи механіка.

Контроль за технічним станом автомобілів при поверненні їх з лінії після технічного обслуговування або ремонту при випуску на лінію здійснюють механіки контрольно-технічного пункту.

Для керівництва виробничими дільницями залежно від обсягу та характеру виконуваних ними робіт призначають начальників, майстрів або незвільнених від основної роботи бригадирів.

Керівництво роботою виробничої дільниці у певній виробничій зоні покладається на одного найкваліфікованішого робітника.

При визначенні штату начальників дільниць, диспетчерів виробництва і механіків КТП (що залежить від обсягу та режиму роботи автогосподарства) необхідно, щоб загальна кількість інженерно-технічних працівників не перевищувала кількості, визначеної штатним розкладом автогосподарства.

При недостатній кількості інженерно-технічних працівників один начальник (майстер) може бути призначений керівником двох дільниць, а безпосереднє керівництво на кожній виробничій дільниці покладається на незвільненого бригадира. За дільницею при цьому зберігається незалежність. У таких випадках доцільно групувати виробничі дільниці в такому порядку: перша і четверта, третя і шоста, п'ята і сьома. Керівництво другою і восьмою дільницями здебільшого покладають на бригадирів.

Необхідна кількість робітників по кожній виробничій дільниці визначається розрахунком.

Управління виробництвом технічного обслуговування і ремонту рухомого складу удосконалюється. Сьогодні застосовують нові структури управління виробництвом.

У великих автогосподарствах на постах щоденно за дуже обмежений час виконується багато різноманітних робіт на великій кількості автомобілів. Якщо, наприклад, в автопідприємстві є 500 автомобілів, то понад 400 з них щоденно проходять прибирально-мийні

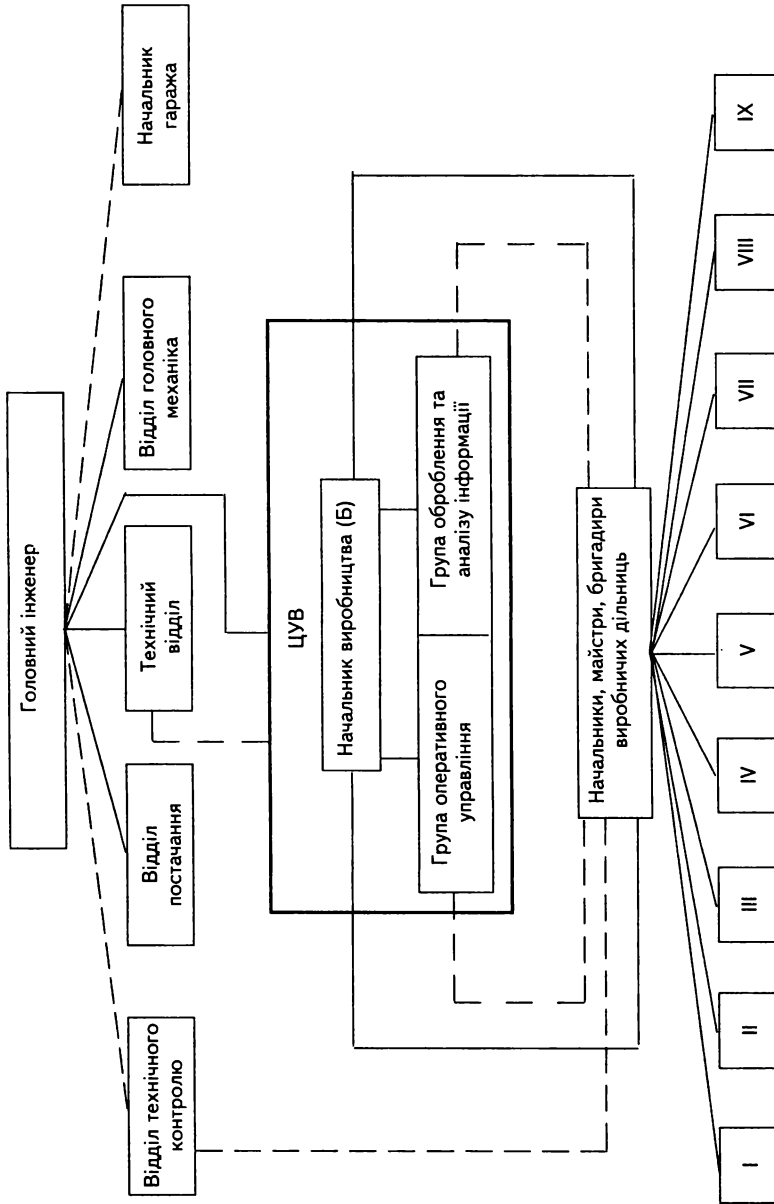


Рис. 2.11. Організація виробництва при агрегатно-дільничному методі та застосуванні ЦУВ

роботи, при цьому час обслуговування одного автомобіля становить лише кілька хвилин. Крім того, при інтенсивній експлуатації такого парку переважно до 200 автомобілів щоденно проходять технічне обслуговування та поточний ремонт. Щоб своєчасно підготувати автомобілі до наступного випуску на лінію, всі ці роботи, окрім другого технічного обслуговування, повинні виконуватись у міжзмінний час. Тому режим роботи виробництва дуже напружений і управління ним повинно бути чітким і оперативним.

З цією метою в структурі управління виробництвом передбачається центр управління виробництвом (ЦУВ), який складається з групи оперативного управління виробництвом і групи обробки та аналізу інформації. Структура управління виробництвом при застосуванні ЦУВ і агрегатно-дільничній організації праці зображена на рис. 2.11.

Оперативне управління виробництвом здійснюється із одного центру однією посадовою особою. При централізованому управлінні керує всіма роботами з технічного обслуговування та ремонту рухомого складу начальник виробництва. Оперативно керує виробництвом на постах обслуговування і ремонту автомобілів диспетчер, який безпосередньо підпорядкований начальнику виробництва.

У штатах великих автопідприємств є кілька диспетчерів, які утворюють групу оперативного управління виробництвом. Один із них є старшим. Вони керують виробництвом у різні зміни і в різних виробничих зонах.

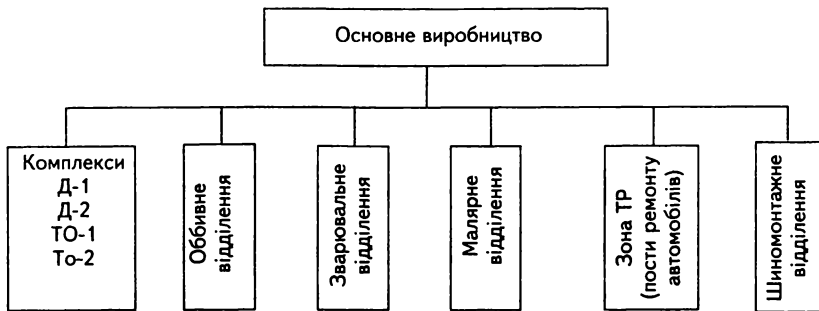
На диспетчера виробництва чи групу оперативного управління покладається організація виконання робіт на постах за мінімальний час, підготовка автомобілів до випуску на лінію, забезпечення виконання плану випуску, ефективне використання виробничої бази та виробничого персоналу.

Основними завданнями групи з обробки та аналізу інформації є систематизація, обробка, аналіз і зберігання інформації про діяльність усіх підрозділів технічної служби, своєчасне поєднання необхідної інформації керівництва різних рівнів, а також оперативне планування технічного обслуговування та інших робіт, що виконуються в плановому порядку.

Наявність в системі управління ЦУВ дає змогу організувати управління виробництвом із застосуванням автоматизованих систем управління (АСУ).

Для великих автогосподарств може також застосовуватись організація управління виробництвом при об'єднанні спеціалізованих бригад у виробничі комплексні дільниці (рис. 2.12). Все виробництво при цьому поділяється на чотири комплекси:

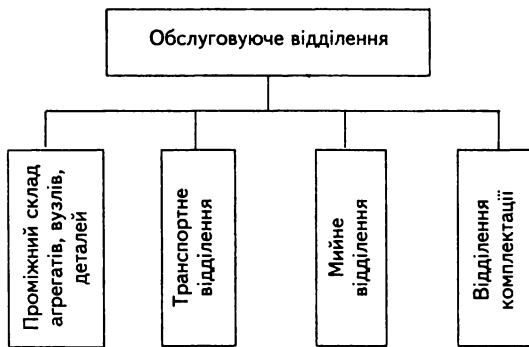
комплекс підрозділів з поточного ремонту автомобілів, який складається зі спеціалізованих бригад;



a



б



в

Рис. 2.12. Організаційна структура основного (а), допоміжного (б) та обслуговуючого (в) виробництва

комплекс підрозділів з технічного обслуговування і діагностики рухомого складу (ТОД), до якого входять спеціалізовані бригади з обслуговування та діагностування технічного стану автомобілів;

комплекс підрозділів з ремонту деталей, приладів, вузлів і агрегатів, знятих з автомобіля, складається з дільниць та відділень з їх ремонту;

комплексна дільниця з підготовки виробництва, яка здійснює комплектування оборотного фонду, добір і постачання запчастин і агрегатів; перегін автомобілів із зони зберігання на пости обслуговування і ремонту та назад в зону зберігання тощо.

У структурі управління передбачається також центр управління виробництвом, що складається з групи оперативного управління і групи обробки та аналізу інформації.

Головний інженер автопідприємства при цій структурі керує виробництвом не тільки через начальника виробництва, але й через безпосередньо підпорядкованих йому керівників комплексів.

Начальник виробництва керує виробництвом через підпорядкованих йому інженерів групи управління (диспетчерів виробництва), а також через оперативні підпорядкованих йому керівників комплексів і керівників підрозділів, що входять у комплекси.

Безпосереднє керівництво виробничими процесами на своїх дільницях здійснюють начальники комплексів і керівники (майстри) спеціалізованих бригад і відділень, що входять у виробничі комплекси дільниці.

2.6. Діагностика технічного стану автомобілів

2.6.1. Призначення і види діагностики

Важливою умовою підтримання автомобіля на високому рівні надійності є своєчасне виявлення несправностей, що виникають під час його експлуатації. Це досягається системою технічної діагностики автомобілів, організація якої зображена на рис. 2.13.

Технічна діагностика — це визначення технічного стану автомобіля, його окремих агрегатів, вузлів, механізмів та приладів без їх розбирання, а також прогнозування ресурсу їх безвідмовної роботи за параметрами, які характеризують їх надійність та працездатність.

Мета діагностики — виявлення дійсно необхідного обсягу робіт з технічного обслуговування та ремонту автомобіля, несправностей, їх причин, щоб уникнути поломок.

Завдання діагностики — скорочення простою автомобілів у технічному обслуговуванні та ремонті, економія запасних частин і ма-

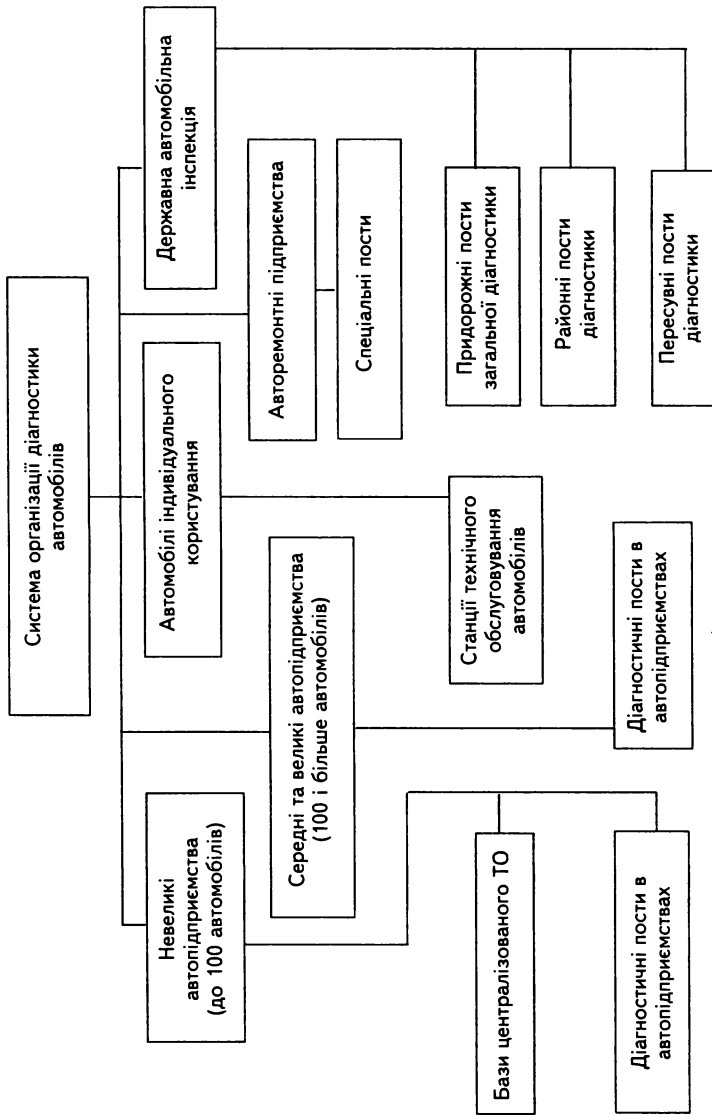


Рис. 2.13. Система організації діагностики автомобілів

теріалів, підвищення працездатності і продуктивності автомобіля, запобігання ДТП, зниження забруднення атмосфери.

Беручи до уваги призначення, мету та завдання діагностики, можна конкретизувати її застосування у виробничому процесі автопідприємств. Діагностика служить для виявлення автомобілів, технічний стан яких не відповідає вимогам безпеки дорожнього руху, визначення перед технічним обслуговуванням несправностей, для усунення яких необхідні регульовальні або ремонтні роботи; уточнення перед поточним ремонтом причин відмов або несправностей, а також з'ясування обсягу ремонтних робіт; контролю якості виконання технічного обслуговування та поточного ремонту; прогнозування ресурсу справної роботи вузлів, агрегатів і автомобіля загалом, збирання, обробки та передачі інформації про технічний стан автомобілів, необхідної для керування виробництвом.

Під час обслуговування автомобілів регульовальні та ремонтні роботи виконують тільки за потребою, тобто тоді, коли при контролі або діагностуванні виявлено відмову агрегата, вузла, деталі або з'ясовано, що діагностичні параметри вийшли за допустимі межі. Для контролю якості виконаних регулювань при технічному обслуговуванні чи поточному ремонті застосовують ті ж контрольні-діагностичні засоби.

Діагностика технічного стану автомобіля за призначенням, періодичністю переліку виконуваних робіт, трудомісткістю і місцем у технологічному процесі обслуговування та ремонту поділяється на загальну (Д-1) і поглиблену (поелементну Д-2). Види діагностики автомобіля, його агрегатів, вузлів і систем зображені на рис. 2.14.

Додатковим видом є діагностика при ремонтах (Д_р) автомобілів на постах технічного обслуговування та поточного ремонту, основне призначення якої виявити та усунути несправності та відмови під час технічного обслуговування та поточного ремонту.

Загальну діагностику (Д-1) проводять з періодичністю першого технічного обслуговування; вона призначена переважно для визначення технічного стану систем, вузлів і агрегатів, які забезпечують безпеку руху автомобілів.

Під час загальної діагностики виконують усі необхідні регульовальні роботи (без демонтажу) вузлів, механізмів і приладів. Загальна діагностика служить також для виявлення придатності автомобіля до подальшої експлуатації. Висновок про технічний стан автомобіля у цьому випадку звучить як "придатний" або "непридатний" до подальшої експлуатації без регульовальних і ремонтних робіт або у формі "необхідно усунути виявлені несправності та відмови".

Загальну діагностику здебільшого проводять перед першим технічним обслуговуванням. При роботі автомобілів у складних дорож-

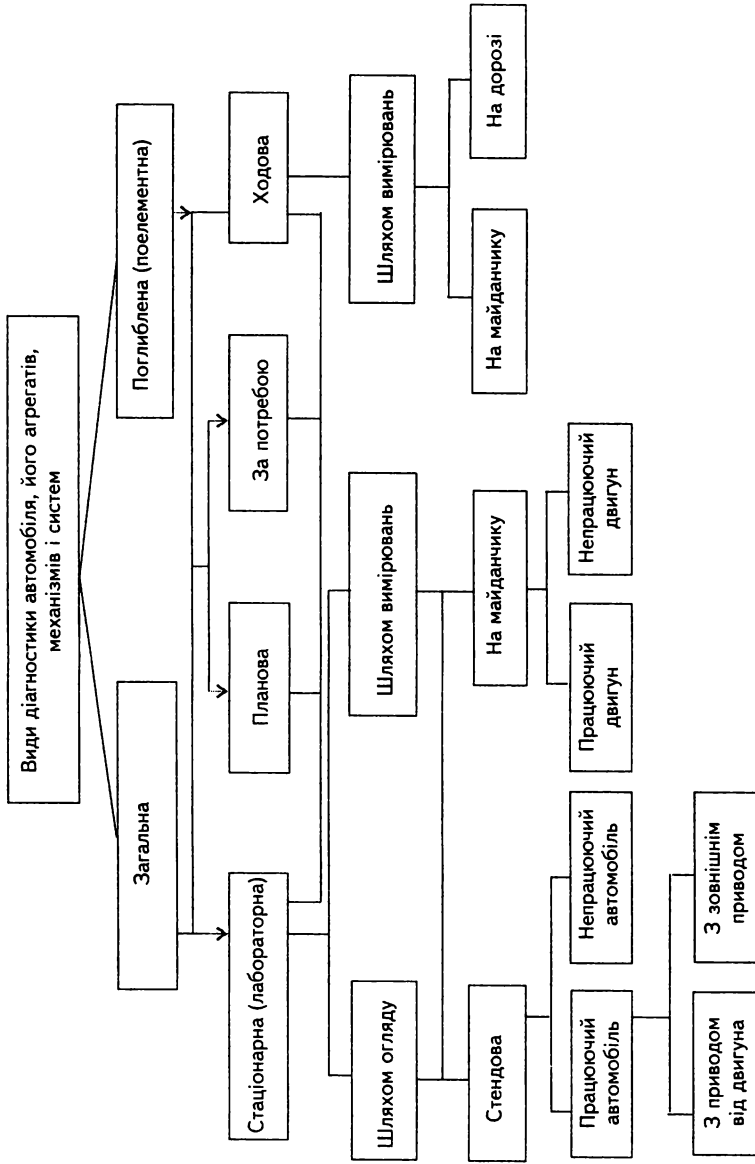


Рис. 2.14. Види і способи діагностики автомобілів

ніх умовах (у великих містах, на гірських дорогах), а також при перевезенні пасажирів періодичність загальної діагностики може зменшуватись до щоденного її проведення у міжзмінний час.

Поглиблену (поелементну) діагностику (Д-2) проводять з періодичністю другого технічного обслуговування і призначають для виявлення прихованих несправностей, визначення їх місця, причин і характеру.

Метою поглибленої діагностики є виявлення несправностей і відмов автомобіля, усунення яких надзвичайно трудомістке. Якщо трудомісткість перевищує 20% від трудомісткості другого технічного обслуговування, то нереально поєднувати її з технічним обслуговуванням. Усувати ці відмови і несправності слід у зоні поточного ремонту перед ТО-2 автомобіля. Окрім цього, під час поглибленої діагностики уточнюють обсяг регульовальних і ремонтних робіт.

При поглибленій діагностиці виконують необхідні регульовальні роботи, передбачені технологією другого технічного обслуговування, результатом її є поглиблений діагноз; прогнозування ресурсу справної роботи елементів автомобіля, уточнення номенклатури та обсягів регулювання та ремонтних робіт, необхідних для підтримання справного технічного стану до чергового діагностування. Поглиблену діагностику виконують перед другим технічним обслуговуванням за один-два дні. Це дає змогу попередньо планувати роботу технічної служби для того, щоб підготуватись до виконання супутніх поточних ремонтів.

2.6.2. Місце діагностики в технологічному процесі

Діагностику проводять перед виконанням технічних дій. При цьому визначають таку технологічну послідовність: щоденне обслуговування, загальна діагностика, перше технічне обслуговування, поглиблена діагностика, поточний ремонт, друге технічне обслуговування.

Попередня діагностика дає змогу значно скоротити обсяг обов'язкових робіт з технічного обслуговування. Передбачені обов'язкові роботи згідно з чинним "Положенням з технічного обслуговування та ремонту рухомого автомобільного транспорту" обмежуються тільки контрольно-діагностичними і мастильними операціями. Інші види робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту виконують тільки за потребою, виявленою при діагностуванні, або за заявками.

Технологічна схема діагностування автомобілів на автопідприємствах зображена на рис. 2.15. При поверненні з лінії автомобілі проходять КТП. Після прибирально-мийних та витирально-сушільних робіт автомобілі, що підлягають діагностуванню або поточному ремонту, надходять в зону очікування, а звідти на пости або лінії діа-

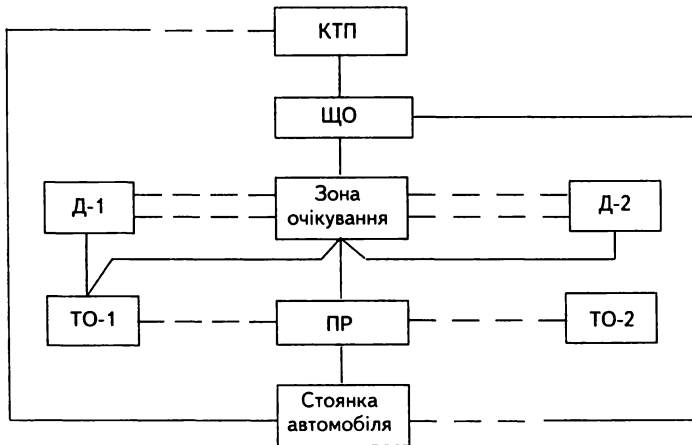


Рис. 2.15. Технологічна схема технічного обслуговування та поточного ремонту з попереднім діагностуванням

гностики. Якщо періодичність загальної діагностики не збігається з періодичністю першого технічного обслуговування, то після загальної діагностики справні автомобілі прямують на стоянку, несправні — повертаються в зону очікування, а потім в зону поточного ремонту.

Автомобілі, визнані при загальній діагностиці справними, через зону очікування надходять у зону першого технічного обслуговування для виконання обов'язкового обсягу кріпильних і мастильних робіт. Автомобілі, визнані при загальній діагностиці несправними, підлягають регулюванню, а при необхідності ремонту через зону очікування направляються в зону поточного ремонту або в зону першого технічного обслуговування, якщо обсяг поточного ремонту не порушує синхронності поточного обслуговування.

Якщо під час загальної діагностики характер відмови або несправності не визначений, автомобіль направляють на поглиблену діагностику. Автомобілі, що підлягають поглибленій діагностиці, при поверненні з лінії надходять на прибирально-мийні та витирально-сушильні роботи.

Після закінчення поглибленої діагностики працездатні автомобілі прямують на стоянку і беруть участь у транспортному процесі. Цей час використовується для підготовки виробництва другого технічного обслуговування і супутніх ремонтів. Автомобілі, котрі за результатами поглибленої діагностики не можуть бути допущені до подальшої

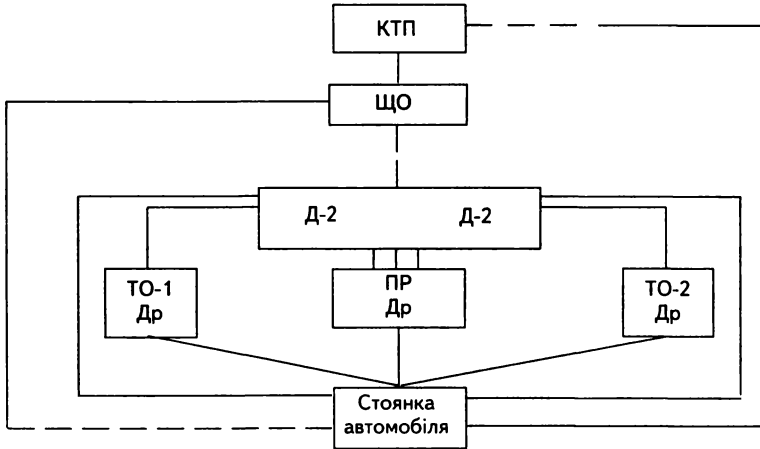


Рис. 2.16. Технологічна схема технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів

експлуатації, здебільшого через зону очікування скеровують в зону поточного ремонту.

При виявленні під час експлуатації несправностей, причини та характер яких неможливо з'ясувати без розбирання, автомобілі повторно направляють на поглиблену діагностику.

Якщо при виконанні другого технічного обслуговування або поточного ремонту виконують ремонтні роботи гальмової системи, переднього моста та рульового керування, автомобілі направляють в зону загальної діагностики для перевірки якості виконаних робіт та проведення додаткових регулювань.

Якщо ж несправність автомобіля відома й потреба в ремонті очевидна, автомобіль подається безпосередньо в зону поточного ремонту без попереднього діагностування. За необхідності автомобілі, що пройшли планове технічне обслуговування, проходять повторне діагностування.

Діагностика за своїм функціональним призначенням може бути контрольним органом якості технічних дій. У цьому випадку автомобілі на діагностику подаються після виконання обов'язкових операцій технічного обслуговування або виконання робіт у зоні поточного ремонту.

При необхідності контролю якості технічного обслуговування або поточного ремонту контрольно-діагностичне обладнання розміщується в спеціалізованих зонах технічного обслуговування та поточного ре-

монту (рис. 2.16). У цьому випадку доцільно поєднувати виконання контрольно-діагностичних робіт з регульовальними.

Створювати окремі зони, дільниці або пости діагностики доцільно на автопідприємствах невеликої потужності при недостатній кількості діагностичного обладнання.

2.6.3. Методи та способи діагностики

Методи діагностики можуть бути об'єктивними та суб'єктивними (рис. 2.17). Суб'єктивні методи діагностики не завжди вимагають використання технічних засобів. Об'єктивні методи виконують тільки з застосуванням технічних засобів.

Методи діагностики класифікують за діагностичними параметрами, технологічним призначенням, видом застосовуваних засобів і способом застосування.

За видами діагностичних параметрів методи діагностування поділяють на функціональні й локальні. До функціональних параметрів належать параметри робочих процесів: потужність, витрати палива,



Рис. 2.17. Методи і способи діагностики автомобілів

гальмівний шлях і сповільнення тощо, до локальних — параметри процесів, які забезпечують функціонування об'єкта (нагрівання, вібрація, шуми й стуки та ін.). До локальних також належать структурні й геометричні параметри (зазори, люфти, зміщення та ін.).

За функціональними параметрами визначають працездатність всього автомобіля. Якщо робочі параметри об'єкта не відповідають нормам, то застосовують діагностування за допомогою локальних параметрів.

За видом застосовуваних засобів розрізняють стендові й портативні діагностичні засоби. Стенди застосовуються для діагностування тягових властивостей автомобіля, гальмової системи, ходової частини.

До портативних діагностичних засобів належать різні прилади, які дають змогу провести діагностування віброакустичних параметрів повторюваних процесів і циклів, теплового стану, герметичності, параметрів масла, палива, відпрацьованих газів, геометричних параметрів.

Діагностування віброакустичних параметрів необхідне для перевірки двигуна, агрегатів трансмісії, паливної апаратури дизелів.

За періодично повторюваними процесами або циклами перевіряють кут установлення запалювання (за допомогою стробоскопічної лампи), приладів системи запалювання (осцилографом), амортизатори тощо, за тепловим станом — редуктори й підшипники; за герметичністю — технічний стан циліндро-поршневої групи двигуна, повітропроводи, паливопроводи; за параметрами масла, палива, відпрацьованих газів — технічний стан двигуна і його систем; за геометричними параметрами — технічний стан переднього моста, рульового керування, трансмісії.

Технологічне призначення загального діагностування полягає в перевірці систем і механізмів, що забезпечують безпеку дорожнього руху. Поелементне діагностування, поєднане з ТО, призначене для перевірки технічного стану автомобіля.

За способом застосування засобів діагностики розрізняють: стаціонарне й ходове (за допомогою датчиків і переносних приладів) діагностування. *Стаціонарне* діагностування виконують безпосередньо на спеціально обладнаних постах, дільницях, станціях автопідприємств; *ходове* — під час руху автомобіля.

Методи й засоби діагностування повинні забезпечувати достовірність вимірювань, надійність, технологічність та економічність. Достовірність вимірювань — це точність, чутливість і відтворення вимірювань. Надійність характеризується безвідмовністю, тривалістю і ремонтопридатністю діагностичних засобів. Технологічність визначається передусім трудомісткістю діагностування; економічність — вартістю діагностування і отриманим економічним ефектом.

Вибір і обґрунтування методу й засобів діагностики необхідно проводити комплексно з урахуванням усіх перелічених вимог.

Загальна діагностика передбачає всі контрольні-діагностичні операції, які слід виконувати при щоденному обслуговуванні та згідно з чинним положенням про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту.

Загальна діагностика автомобілів забезпечує визначення технічного стану агрегатів механізмів і систем, від яких залежить безпека дорожнього руху: рульового керування, гальмової системи, автомобільних шин, систем освітлення, світлової та звукової сигналізації, склоочисників, склообмивачів, їх комплектності.

Поглиблена діагностика автомобілів забезпечує визначення технічного стану агрегатів, також програму відновлення їх працездатності. Для визначення технічного стану двигуна, трансмісії, систем гальм, ходової частини використовують функціональний метод. При цьому з'ясовують причини, місце несправностей і способи регулювання безпосередньо за параметрами робочого процесу.

Загальну оцінку технічного стану автомобіля виконують за інтегруючим параметром працездатності — за тяговим зусиллям, що розвивається двигуном на ведучих колесах.

Діагностування автомобілів за тягово-економічними параметрами, яке здійснюють за допомогою спеціальних стендів, складається з двох етапів. На першому етапі визначають тягове зусилля на ведучих колесах при заданій швидкості, час розгону або шлях розгону в заданому інтервалі швидкості на прямій передачі, контрольні витрати палива (л/100 км).

Перший етап діагностування проводять на стендах для перевірки тягових властивостей автомобіля, за допомогою яких імітують характерні швидкості та навантажувальні режими роботи автомобілів, другий — за допомогою стендів і переносних приладів.

Застосовують барабанні (моделі К-424, К-409, КІ-4866, СТК-214, СДА-453) і стрічкові (моделі ЛСД-2) стенди для перевірки тягових, ходових і гальмових властивостей автомобілів.

Якщо перевірені параметри перебувають у заданих технічними умовами межах, то автомобіль вважають технічно справним, якщо ж ні — переходять до другого етапу — поелементного діагностування, яке передбачає перевірку розрідження у впускному колекторі двигуна, вміст СО у відпрацьованих газах, перевірку опору на прокручування трансмісії, стійкості частоти обертання колінчастого вала на холостому ходу, рівня палива у поплавковій камері карбюратора, кута випередження запалювання, кута замкнутого стану, контактів перервника, параметрів запалювання у первинному та вторинному колах системи запалювання. Для дизельних двигунів перевіряють

рівень димності відпрацьованих газів і тиск подачі палива в циліндри двигуна.

При діагностуванні тягових властивостей перевіряють технічний стан зчеплення, коробки передач, стоянкового гальма, биття карданної передачі, стан ведучого моста.

Діагностування ходових якостей автомобіля — це перевірка умов кочення коліс і технічного стану переднього моста, геометрії передніх керованих коліс, люфту рульового керування і зусилля обертання рульового колеса.

Діагностування гальмових якостей автомобіля передбачає перевірку часу спрацювання гальм, гальмівний шлях і синхронність роботи гальм усіх коліс.

2.6.4. Методи організації діагностики автомобілів

Діагностику автомобілів проводять на окремих постах, діагностичних комплексах, на станціях діагностики (централізованих) або на автопідприємстві. Організація діагностики на окремих постах здебільшого характерна для автопідприємств невеликих розмірів і виконується діагностуванням агрегатів, вузлів і систем, що забезпечують безпеку дорожнього руху.

Для автопідприємств з річним пробігом автомобілів 100 млн км створюють діагностичні комплекси, які складаються з ліній та постів для різних видів діагностики. Комплекс, на якому передбачені види діагностики, називається станцією діагностики. За призначенням розрізняють станції діагностики автопідприємств, районні та міські.

Станції діагностики автопідприємств призначені для проведення повного обсягу діагностичних робіт автомобілів тільки для одного автопідприємства (об'єднання). В цьому випадку ефективне використання діагностичного обладнання можливе тільки за умови достатньо великої добової програми технічних обслуговувань і ремонтів, тобто доцільність створення станцій діагностики визначається розмірами автопідприємств, автооб'єднань. Схема станції діагностики автомобілів типу СДМ-2М зображена на рис. 2.18.

Для ефективнішого використання обладнання створюють районні або міські станції діагностики, які обслуговують кілька автопідприємств, розташованих недалеко одне від одного. Централізовані станції діагностики можуть бути організовані на базі великого автопідприємства або на базах централізованого технічного обслуговування автомобілів. Централізація діагностики автомобілів дає змогу максимально використовувати дороге обладнання.

Діагностику автомобілів організовують як на поточних лініях,

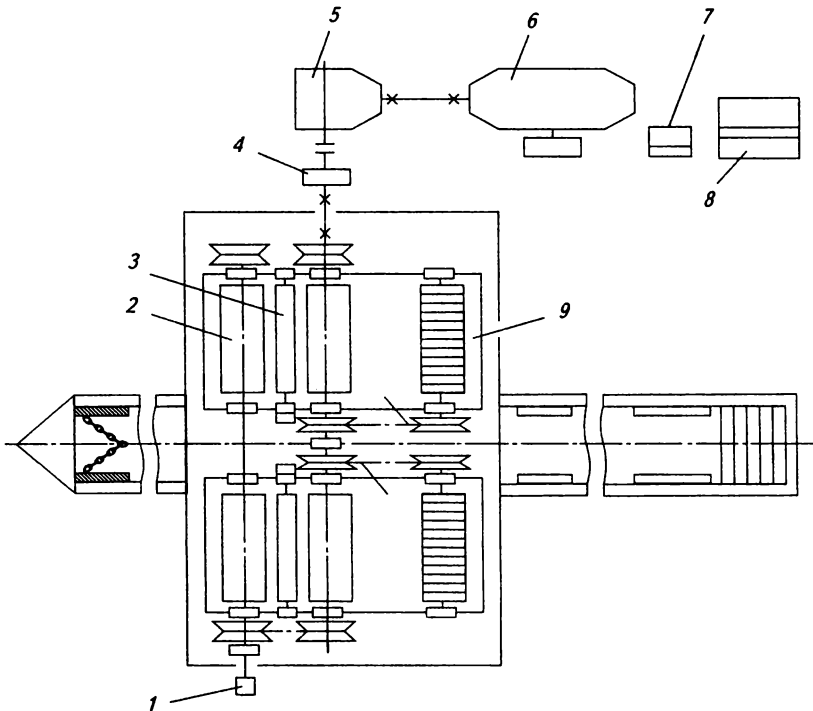


Рис. 2.18. Схема станції діагностики автомобілів типу СДМ-2М:

1 — тахометр; 2 — стэнд з біговими барабанами; 3 — ролик-датчик для вимірювання сходження (збіжності) коліс; 4 — муфта вимикання; 5 — кутовий редуктор; 6 — електрогальмо (навантажувальний пристрій); 7 — пульт керування; 8 — витратомір; 9 — інерційні маси; 10 — ланцюговий привід до інерційних мас

так і на тупикових постах. Діагностика тупиковим методом може бути організована на спеціалізованих і універсальних постах.

Поточний метод діагностування полягає в тому, що всі діагностичні операції виконують на лінії діагностики в певній технологічній послідовності. Приблизна схема чотирьохпостової лінії загальної діагностики автомобілів зображена на рис. 2.19.

Для ефективного використання обладнання лінії діагностики та робочого часу при організації діагностування поточним методом необхідно раціонально розподілити обсяг роботи за постами.

Діагностування на тупикових постах застосовують переважно для проведення загальної діагностики. Діагностування на універсальних

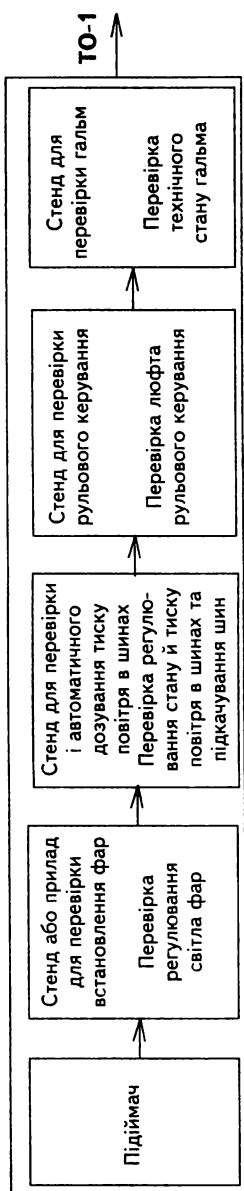


Рис. 2.19. Організація загальної діагностики автомобілів на поточній лінії

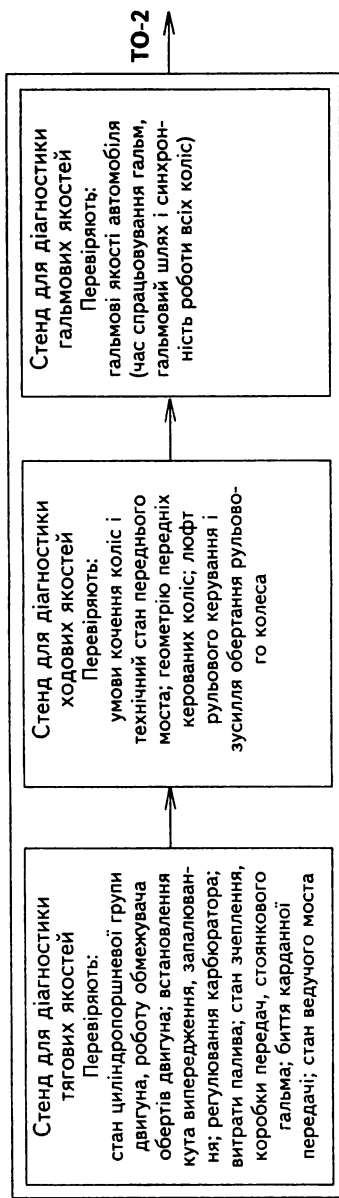


Рис. 2.20. Організація поглибленої діагностики на тупикових постах

тупикових постах практично не застосовується через складність комплектації та універсальність діагностичного обладнання. Більш поширений тупиковий метод на спеціалізованих постах. Розглянемо схему трьохпостової дільниці діагностування зі спеціалізованими постами (рис. 2.20). Перший пост дільниці призначений для діагностування тягових якостей автомобіля, другий — для діагностування переднього моста та рульового керування, третій — для перевірки гальмових якостей автомобіля. Тупиковий метод діагностування на спеціалізованих постах дає змогу ефективно використовувати діагностичне обладнання, особливо при різній трудомісткості операцій на кожному посту.

У технологічному процесі технічного обслуговування автомобілів розрізняють діагностику, суміщену з технічним обслуговуванням і не суміщену. Суміщена діагностика — це складова частина одного з видів технічного обслуговування автомобілів. Несуміщену діагностику виконують здебільшого перед технічними діями, вона призначена для визначення технічного стану контрольованих параметрів і визначення обсягу технічних дій. Сьогодні найбільш поширена несуміщена діагностика.

Організація діагностики автомобілів на постах разом з виконанням операцій технічного обслуговування дає змогу якісніше проводити технічне обслуговування автомобілів, вчасно виявляти несправність і тут же усувати її.

Розділ 3

ЗБЕРІГАННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ АВТОТРАНСПОРТУ

3.1. Правила зберігання рухомого складу

3.1.1. Способи зберігання

Зберігання рухомого складу — це певний порядок утримання технічно справного автомобільного транспорту (автомобілів, причепів і напівпричепів) на території автопідприємства в неробочий період.

Призначення зберігання — забезпечення повного збереження рухомого складу, постійної готовності до виїзду на лінію, протипожежної безпеки та зручності встановлення автомобілів і автопоїздів на місця зберігання.

Розрізняють такі способи зберігання: закрите (в опалюваних і неопалюваних приміщеннях); напівзакрите (під навісами); відкрите (на майданчиках).

Вибір способу зберігання рухомого складу залежить від кліматичних умов, типу та кількості рухомого складу, режиму його експлуатації, специфіки перевезень, ефективності різних способів зберігання, а також матеріальних і технічних можливостей автопідприємства.

Незалежно від прийнятого способу зберігання необхідно, щоб стоянки відповідали вимогам будівельних норм і правил, чинним протипожежним правилам і правилам охорони праці автомобільного транспорту.

Значно впливають на вибір способу зберігання рухомого складу такі кліматичні фактори, як температура повітря і швидкість вітру взимку. Не менш, ніж кліматичні фактори, на організацію зберігання впливають тип рухомого складу і умови його експлуатації. Наприклад, автомобілі, які повинні бути постійно готові до негайного виїзду (пожежні, медичної та технічної допомоги, аварійних і оперативних служб тощо), слід зберігати тільки в закритих опалюваних приміщеннях. Таке зберігання рекомендується також для легкових автомобілів і автобусів.

З метою зниження витрат на гаражне будівництво допускається застосовувати для вантажних автомобілів відкрите зберігання, а для легкових автомобілів і автобусів — зберігання в неопалюваних приміщеннях або під навісами.

При зберіганні автомобілів взимку в опалюваних приміщеннях температура повітря повинна бути не нижчою $+5^{\circ}\text{C}$. Для автомобілів, що зберігаються під навісами або на відкритих майданчиках, передбачають засоби, що полегшують пуск двигуна при низьких температурах навколишнього повітря і приміщення для обігрівання автомобілів перед надходженням їх на технічне обслуговування, діагностику або ремонт.

До організації зберігання різних типів рухомого складу висувають різні вимоги в одних і тих же кліматичних умовах. Наприклад, до зберігання легкових автомобілів ставлять жорсткіші вимоги, ніж до зберігання вантажних, що пояснюється необхідністю більш ефективного захисту від корозії кузова, вартість якого становить основну частину легкового автомобіля. Тому зберігати легкові автомобілі навіть в умовах теплої клімату доцільно в закритих приміщеннях. Причепні транспортні засоби незалежно від кліматичних умов і режиму роботи зберігають здебільшого на відкритих майданчиках або під навісами.

Велике значення для вибору способу зберігання має добова тривалість роботи рухомого складу, кількість одночасно працюючих автомобілів, період їх виїзду на лінію і повернення в гараж. Від цих показників залежить кількість автомобілів, що одночасно чекають виїзду на лінію, технічного обслуговування, діагностики або ремонту.

Розміщення автомобілів при зберіганні. Автомобілі та причепа в зоні зберігання слід розміщувати так, щоб був вільний доступ до них, а у випадку необхідності й швидкий виїзд із зони. Способи розміщення автомобілів розрізняють за кількістю рядів, кутом встановлення і умовами виїзду та в'їзду.

За кількістю рядів розміщення може бути однорядним, дворядним і багаторядним (рис. 3.1, а).

За кутом встановлення — прямокутним і косокутним (рис. 3.1, б).

За умовами виїзду і в'їзду — тупиковим (рис. 3.1, в; рис. 3.2) і прямокутним (рис. 3.3).

При прямокутному розміщенні відстань між автомобілями, що стоять поряд, повинна бути не менше $0,5...0,7$ м.

Автомобілі встановлюють один за одним на відстані $0,5...0,8$ м. Між заднім бортом автомобіля і стіною приміщення залишають прохід на менше $0,5$ м. Ширина проїзду для вільного виїзду автомобілів має бути від 6 до 9 м. При косокутному встановленні автомобілів усі зазначені відстані зменшують на $0,1$ м, а ширину проїзду — до $5...7$ м.

Зберігання автомобілів в опалюваних будівлях. При зберіганні в опалюваному приміщенні автомобілі завжди перебувають у стані готовності до виїзду, не потребують проведення будь-яких додатко-

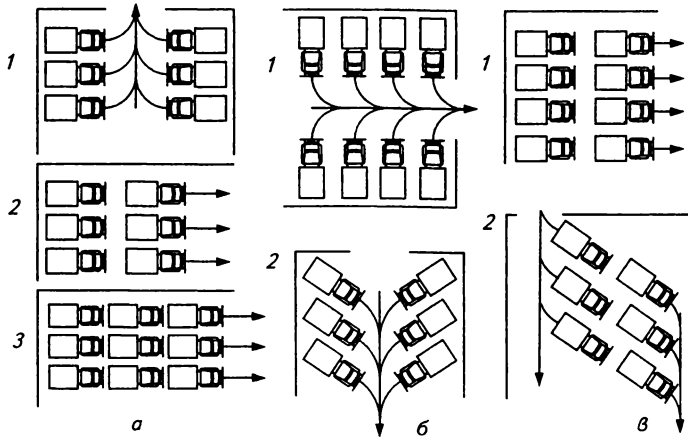


Рис. 3.1. Схеми розміщення автомобілів у закритій зоні зберігання за кількістю рядів (а): 1 — однорядна; 2 — двохрядна; 3 — багаторядна; за кутом встановлення (б): 1 — прямокутна; 2 — косокутна; за умовами в'їзду і виїзду (в): 1 — тупикова; 2 — прямоточна

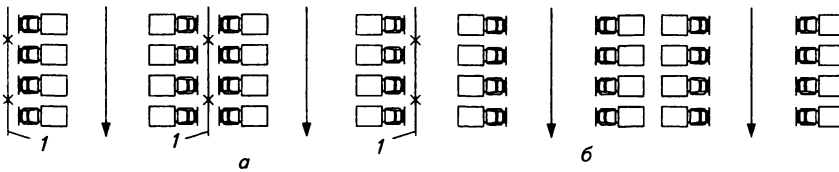


Рис. 3.2. Схеми тупикового розміщення автомобілів на відкритому майданчику з тепловою магістраллю (1): а — при стаціонарних засобах підігрівання; б — при пересувних засобах підігрівання

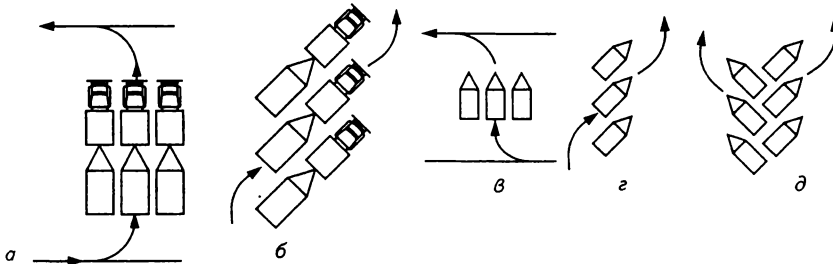


Рис. 3.3. Схеми однорядного прямоточного розміщення автопоїздів і причепів на відкритому майданчику: а, в — прямокутна; б, г — косокутна; д — паркетна

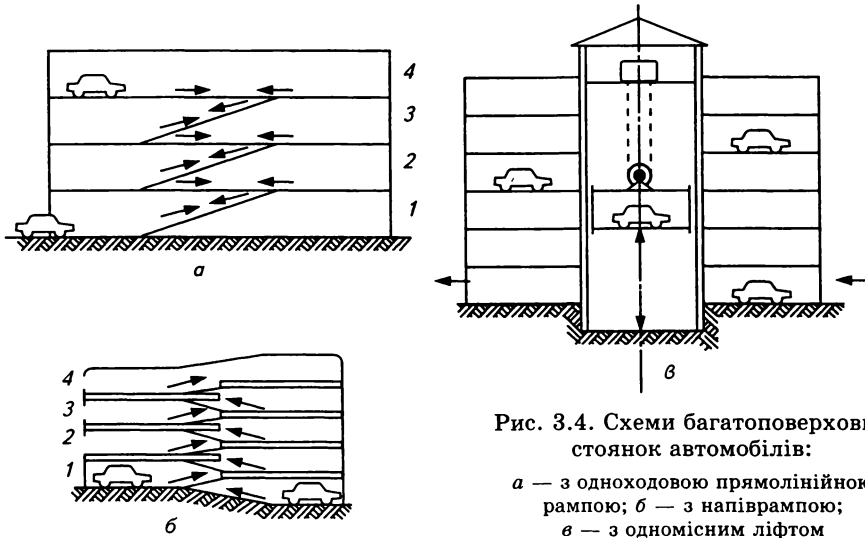


Рис. 3.4. Схеми багатопверхових стоянок автомобілів:

a — з одноходовою прямолінійною рампою; *б* — з напіврампою; *в* — з однимісним ліфтом

вих робіт при поставленні їх на зберігання і перед виїздом на лінію. Переваги закритого теплового зберігання особливо відчутні для легкових автомобілів, автобусів і деяких типів автомобілів спеціального призначення, а також всіх автомобілів, що експлуатуються в умовах суворого клімату.

Приміщення для зберігання автомобілів за своїм розташуванням можуть бути наземними та підземними, одно- й багатопверховими. Найпростішими і економічними є одноповерхові наземні стоянки. Багатопверхові стоянки застосовують переважно для легкових автомобілів. Багатопверхові і підземні стоянки будують здебільшого у великих містах, що пояснюється нестачею площ, які відводять для будівництва стоянок автомобілів.

За способом пересування автомобілів при встановленні їх на місце зберігання розрізняють стоянки з самохідним рухом автомобілів і стоянки з механізованим переміщенням. Тому багатопверхові стоянки поділяють на немеханізовані, напівмеханізовані та механізовані.

Самохідний рух автомобілів здебільшого застосовується в одноповерхових стоянках і на перших поверхах багатопверхових стоянок. Широко використовується і міжповерховий самохідний рух автомобілів в рампових (немеханізованих) багатопверхових стоянках. Автомобілі в цьому випадку пересуваються між поверхами по рампах — похилих площинах або гвинтових поверхнях, що з'єднують суміжні поверхи (рис. 3.4). Рампи розташовують всередині або ззов-

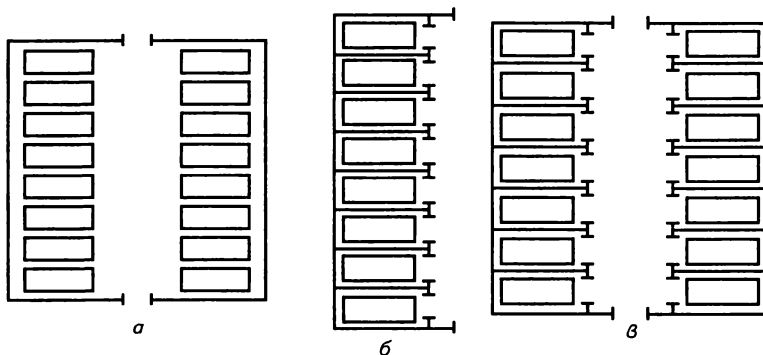


Рис. 3.5. Планування закритих стоянок:
 а — манежне; б — боксове; в — манежно-боксове

ні приміщення. Залежно від кількості смуг руху рампи можуть бути одно- та двоколійними. Рух автомобіля по поверху при встановленні на місце зберігання в рамповому гаражі здійснюється своїм ходом. У ліфтових стоянках (напівмеханізованих) міжповерхове переміщення автомобілів забезпечують ліфти або інші підймальні механізми, а горизонтальне переміщення їх по поверху здійснюється своїм ходом. На механізованих стоянках як вертикальне, так і горизонтальне переміщення автомобілів здійснюється за допомогою механізмів (ліфтів, конвеєрів, транспортерів, візків).

Основною перевагою механізованих стоянок є високе використання корисної площі, внаслідок невеликої ширини проїздів і зменшеної відстані між автомобілями.

За ступенем ізоляції місць зберігання стоянки поділяють на манежні, боксові й манежно-боксові. У першому випадку автомобілі розміщують у загальному приміщенні (рис. 3.5, а), а в другому — в окремих ізольованих боксах (рис. 3.5, б). Комбінованим варіантом є манежно-боксова стоянка, в якій бокси розміщені всередині манежу (рис. 3.5, в). Боксові стоянки широко застосовують у гаражах індивідуального користування і для зберігання деяких спеціалізованих автомобілів (призначених для перевезення отруйних речовин), а також автомобілів, що працюють на газовому паливі. До боксових відносять також стоянки, в яких застосовують одно- або дворядне розміщення автомобілів без внутрішнього проїзду. До манежних належать всі стоянки, де застосовується будь-який спосіб розміщення з внутрішніми проїздами, а також багаторядне встановлення рухомого складу.

Зберігання рухомого складу на відкритих майданчиках. У міжзмінний час автомобілі можна також зберігати на відкритих майданчиках, обладнаних необхідними засобами, що забезпечують освітлення, водопостачання, каналізацію, а також розігрівання двигунів безпосередньо перед виїздом на лінію або підтримання їх у підігрітому стані в міжзмінний час. Усі операції з підігрівання автомобілів здійснюють без участі водіїв до початку їх робочого дня. Винятком можуть бути тільки холодний пуск двигунів з використанням легкозаймистих пускових рідин, розігрівання двигунів індивідуальними пусковими підігрівачами та гарячою водою.

Майданчик для зберігання рухомого складу повинен мати тверде покриття і бути розмічений лініями, які визначають місце розміщення автомобілів і проїзди. На стояках або підвішеному дроті розвішують графарети з державними чи гаражними номерами автомобілів, за якими визначають індивідуальне місце стоянки кожного автомобіля, а також групи автомобілів (колони, бригади). Розташування автомобілів на майданчику здійснюється з урахуванням вимог, які ставлять до організації їх руху по території автопідприємства, а в холодний час року — з урахуванням розміщення засобів полегшення пуску холодних двигунів. Автопоїзди на відкритих ділянках зберігають у комплекті.

При підготовці до осінньо-зимової експлуатації необхідно своєчасно провести сезонне технічне обслуговування автомобілів та обладнати їх додатковими засобами.

При зберіганні автомобілів на відкритих майданчиках зимою затруднюється пуск двигунів, знижується надійність автомобілів і підвищуються витрати палива. При низьких температурах пуск двигуна забезпечується шляхом збереження тепла від попередньої його роботи або використання тепла від зовнішнього джерела. Окрім цього, застосовують засоби, які забезпечують холодний пуск двигуна.

Для збереження тепла в двигуні використовують утеплювальні ватні чохли з дермантину. Акумуляторні батареї утеплюють чохлами зі скляної вати товщиною до 30 мм. Утеплені такими способами двигун і акумуляторна батарея вистигають у 2–2,5 разу повільніше, ніж неутеплені. В умовах особливо низьких температур чохлами утеплюють також картери коробки передач і ведучих мостів.

Для пуску холодного двигуна взимку без попереднього розігрівання застосовують пускові рідини в комплексі з малов'язким маслом у картері двигуна. Легкозаймисті пускові рідини спеціалізованими пристосуваннями подають перед пуском у впускний трубопровід двигуна.

Основою пускової рідини, що забезпечує пуск холодного двигуна, є етиловий ефір (40...60% і більше) у сполуці з різними компонен-

тами, які знижують швидкість згоряння пускової рідини і поліпшують змащування стінок циліндрів двигуна при його пуску. Цими компонентами є гас, дизельне паливо, веретенне масло та ін.

Таким чином, пускові рідини не тільки полегшують запалювання основного палива, але й запобігають підвищеному спрацюванню деталей циліндропоршневої групи при пуску, бо містять мастильні й антикорозійні компоненти.

За дослідними даними при впорскуванні у впускний трубопровід двигуна пускової рідини “Арктика” і застосуванні згущеного масла пуск двигуна без розігрівання можливий за 5...6 с при температурі навколишнього середовища до -35°C .

У випадку застосування холодного пуску система охолодження двигуна заповнюється низькозамерзаючою охолоджувальною рідиною — антифризом марок 65 і 40 або Тосолом А-40 і А-65.

3.1.2. Способи полегшення пуску двигунів при безгаражному зберіганні автомобілів

Необхідний тепловий стан двигуна за рахунок зовнішнього джерела тепла досягається двома способами: розігріванням і підігріванням двигунів. При першому способі двигун розігрівають тільки перед пуском і виїздом на лінію. При другому — тепло надходить до двигуна безперервно протягом всього міжзмінного періоду його зберігання.

Тепловий стан двигуна перед пуском оцінюють за температурою води в сорочці охолодження головки циліндрів (за покажчиком температури води на щитку приладів автомобіля). Тепло поширюється по двигуну рівномірніше при тривалому підігріванні, ніж при розігріванні, тому температура в головці циліндрів при підігріванні двигуна перед його пуском має бути $40...60^{\circ}\text{C}$, а при розігріванні — $80...90^{\circ}\text{C}$.

Джерелом тепла можуть служити теплова, електрична й газова мережі або теплогенератори. У ролі теплоносіїв використовують гарячу воду, пару, повітря, газоповітряну суміш, масло.

Розігрівання і підігрівання двигунів гарячою водою. Гарячу воду застосовують як для розігрівання двигунів перед пуском, так і для підігрівання їх у міжзмінний час.

При розігріванні гарячу воду з температурою $85...90^{\circ}\text{C}$ заливають безпосередньо в систему охолодження двигуна (при відкритих зливних кранах). Для цього її насосом подають по теплоізольованому трубопроводу до роздавального пункту з шлангами, через які заповнюється система охолодження двигунів. Для досягнення необхідного теплового стану двигуна при температурі повітря понад -10°C до

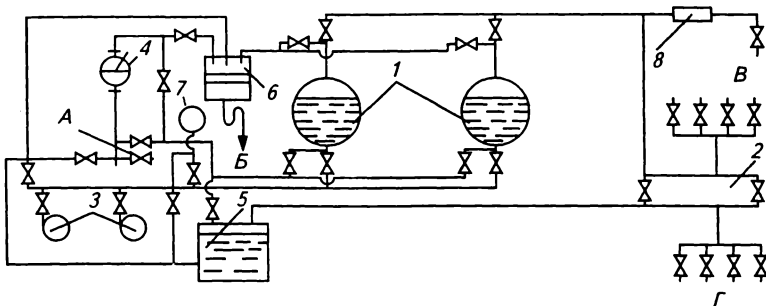


Рис. 3.6. Схема підігрівання водою:

- 1 — котли; 2 — роздавальні трубопроводи; 3 — відцентрові насоси; 4 — ручний насос; 5 — бак для води; 6 — раковина; 7 — манометр; 8 — повітрозбірник;
 А — з водопроводу; Б — в каналізацію; В — до системи охолодження автомобіля;
 Г — від системи охолодження автомобіля

статньо гарячої води в кількості, що дорівнює одному об'єму системи охолодження, при температурі від -10°C до -20°C необхідні 1,5...2,0 об'єми води, при нижчих температурах — не менше 2,5...3,0 об'ємів.

При централізованому підігріванні двигуна гаряча вода температурою 90°C під тиском 0,03...0,035 МПа ($0,3...0,35 \text{ кг/см}^2$) подається насосом по трубопроводу і через гнучкий шланг вводиться в сорочку охолодження двигуна через нижній водяний патрубок (або горловину наливного патрубку радіатора). Потім вода через горловину радіатора (у першому випадку) або через нижній патрубок системи охолодження (у другому випадку) відводиться до зворотних трубопроводів і далі до джерела тепlopостачання. Таким чином вода циркулює по замкненому колу. При цьому система охолодження двигуна має бути загерметизована. Для цього на заливну горловину радіатора встановлюють спеціальну пробку з гумовими прокладками, а на зовнішній кінець контрольної паровідвідної трубки радіатора — краник. Схема водопідігрівання зображена на рис. 3.6. Цей спосіб підігрівання двигунів не знайшов застосування через високу вартість обладнання майданчика.

Розігрівання і підігрівання двигунів паром. При розігріванні та підігріванні двигунів пара від котельні надходить у зону зберігання автомобілів по трубопроводах, потім вводиться в незаповнену систему охолодження двигуна через штуцер в блоку або спеціальний наконечник з каліброваним отвором (3...4 мм) і краником у нижньому патрубку системи охолодження (рис. 3.7). Пара проникає в систему охолодження під надлишковим тиском 0,03...0,04 МПа ($0,3...0,4 \text{ кг/см}^2$). Кількість пари, що надходить в систему, регулюють вентилем.

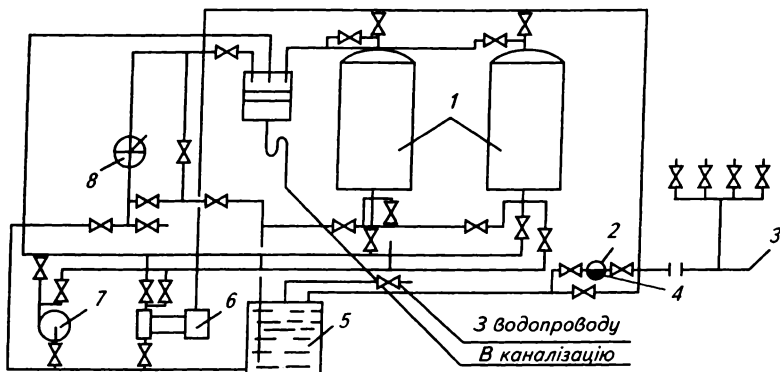


Рис. 3.7. Схема підігрівання та розігрівання двигунів паром:

1 — парові котли; 2 і 4 — конденсаційні горшки; 3 — роздавальний трубопровід;
5 — бак для води; 6 — паровий насос; 7 — відцентровий насос; 8 — ручний насос

Після деякого прогрівання двигуна в систему охолодження заливають воду, не припиняючи подачі пари. Коли колінчастий вал двигуна буде легко прокручуватись, подачу пари припиняють і запускають двигун за допомогою стартера. Схема обладнання майданчика зберігання автомобілів при підігріванні паром і розігріванні зображена на рис. 3.7.

Підігрівання та розігрівання двигунів гарячим повітрям. Для підігрівання та розігрівання двигунів гарячим повітрям використовують спеціальні установки (рис. 3.8), які складаються з пристроїв для нагрівання (калорифер) і подачі повітря (вентилятори, повітроводи зі з'єднувальними патрубками) для підведення гарячого повітря до агрегатів автомобіля, системи керування, сигналізації та контролю. Температура повітря, що підводиться до двигуна, — 60...90 °С.

Контроль за подачею і температурою повітря здійснюють за допомогою сигналізації. Для цього у повітроводах або у підвідних і відвідних трубопроводах калорифера встановлюють електронно-тактні термометри або теплові реле. У випадку порушення нагрівання або подачі повітря контакти термометрів замикаються і вмикається звукова та світлова сигналізації.

Позитивною якістю повітропідігрівання є можливість одночасно підігрівати не тільки двигун, але й інші агрегати і вузли автомобіля. Окрім цього, повітропідігрівання не вимагає ніякого переобладнання автомобіля.

Електропідігрівання та розігрівання двигунів. При підігріванні та розігріванні двигунів електроенергією застосовують електронагрі-

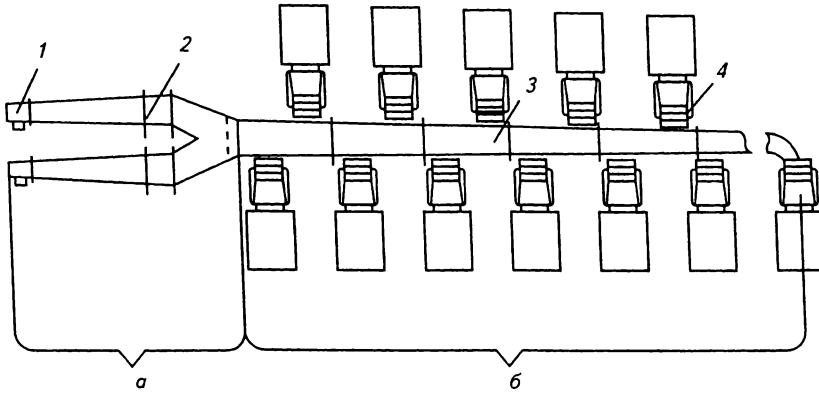


Рис. 3.8. Схема підігрівання двигунів повітрям:

a — пристрій для нагрівання та подачі повітря; *b* — повітропровід зі з'єднувальними патрубками (1 — вентилятор; 2 — калорифер; 3 — повітропровід; 4 — з'єднувальний патрубков)

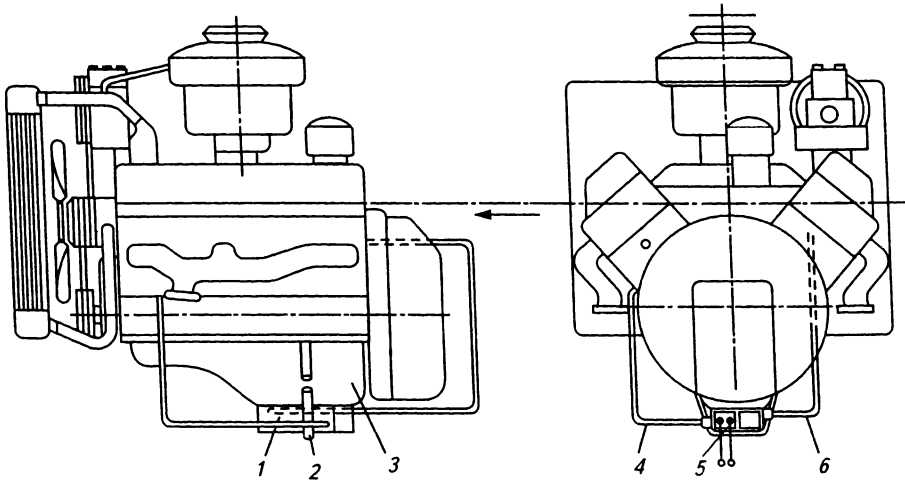


Рис. 3.9. Схема встановлення електронагрівача на двигуні ЗІЛ-130:

1 — електронагрівач; 2 — роз'ємний стяжний хомут; 3 — піддон картера; 4 — шланг під'єднання холодної рідини до електронагрівача; 5 — клеми ТЕНа; 6 — шланг підведення нагрітої рідини до блока

вальні елементи, які встановлюються безпосередньо на двигуні автомобіля. Електронагрівач забезпечує підігрівання охолоджувальної рідини (води та антифризу) і масла в піддоні картера.

Серед електронагрівальних елементів найбільш поширені тверді провідники (сплави ніхрому, фехрала, хромаля тощо), які розміщують у вигляді спіралі в тонкостінних трубках з кварцевим піском або окисом магнію.

Електронагрівач для двигунів (рис. 3.9), що забезпечує підігрівання масла, встановлюють під піддоном картера. Потужність нагрівача — 2 кВт, час підігрівання 1,5–2 г при температурі навколишнього повітря -20°C .

Електропідігрівання не вимагає великих затрат на обладнання майданчика і зручне у використанні, його недоліком є великі витрати електроенергії. Для підігрівання двигуна вантажного автомобіля потужність нагрівача 3 кВт, а для розігрівання за 40...50 хв — 5...6 кВт.

Підігрівання та розігрівання двигунів інфрачервоними променями. При підігріванні та розігріванні двигунів інфрачервоними променями застосовують спеціальні безполум'яні газові пальники, які працюють на природному або штучному газі (пропані). При використанні стаціонарних установок застосовують пальники ГННВ-1 і ГННВ-2 (рис. 3.10), змонтовані шарнірно на висувних стояках на відстані 300...400 мм від картера двигуна під кутом приблизно 45° (рис. 3.11, а). Газ надходить у пальник і змішується в ньому з повітрям, суміш заповнює канали малого діаметра, розміщені в керамічній або металевій сітці. Під час горіння поверхня пальника нагрівається до $800...900^{\circ}\text{C}$ і виділяє променеву енергію, яка не поглинається повітрям, а передається твердому тілу, перетворюючись в тепло. Таке підігрівання і розігрівання можна застосовувати не тільки для двигуна, але й для агрегатів трансмісії автомобіля (рис. 3.11, б, в).

Суттєвими недоліками газових пальників такого типу є зниження температури випромінювача при обдуванні пальника вітром, необхідність захисту гумових виробів (шлангів, приводних пасів) від дії інфрачервоних променів, можливість зривання полум'я при швидкості вітру більшій ніж 3,0...5,5 м/с. Пальники інфрачервоних променів "Зірочка" не мають цих недоліків, бо використовуються з підігрівачем "Малютка", що складається з теплообмінника з плоским днищем, встановленого замість нижнього патрубку системи охолодження двигуна, до якого безпосередньо підводиться потік тепла від пальника.

Рідину в теплообміннику нагрівають до термосифонної циркуляції її в системі охолодження двигуна. При цьому продукти згоряння газу підігрівують і повітря в підкапотному просторі, що підвищує коефіцієнт корисної дії установки.

Консервацію причепного складу виконують так само, як консервацію автомобілів. Категорично забороняється розкомплектовувати рухомий склад, що перебуває на консервації.

Розконсервація автомобілів полягає у виконанні операцій у зворотному порядку.

3.2. Зберігання паливно-мастильних матеріалів

Рідке автомобільне паливо зберігають переважно в спеціальних підземних складах. Підземне зберігання палива більш безпечне, займає меншу площу, не потребує для зливання палива спеціальних насосних установок, забезпечує мінімальні втрати палива від випаровування тощо. Паливо заливають у резервуари або цистерни різної місткості. Резервуари заглиблюють настільки, щоб найвищий рівень палива в ньому був не менш ніж на 0,2 м нижче прилеглої території. Схема сховища автомобільного палива зображена на рис. 3.12.

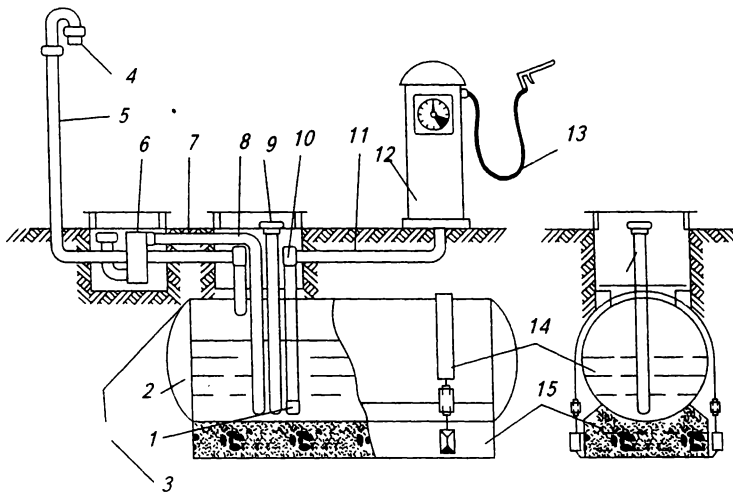


Рис. 3.12. Схема сховища автомобільного палива:

- 1 — заземлення; 2 — зворотний клапан; 3 — резервуар; 4 — кінцевий вогневий запобіжник; 5 — повітряна вентиляційна труба; 6 — паливний фільтр;
- 7 — зливний трубовід; 8 — кутовий вогневий запобіжник; 9 — мірна труба з мірним стержнем; 10 — кутовий вогневий запобіжник; 11 — випускна труба;
- 12 — паливороздавальна колонка; 13 — шланг з роздавальним пістолетом;
- 14 — металеві хомути з повстяними прокладками; 15 — бетонні подушки

Слід вживати усіх заходів, щоб забезпечити повну безпеку зберігання рідкого автомобільного палива. Особливо жорсткі вимоги ставлять до зберігання бензину. Вже при температурі вище 0°C конденсація випарувань бензину в повітрі може спричинити вибух. Тому склади палива обладнують засобами пожежогасіння, розташовують на ізольованій території і оснащують обладнанням для заправлення паливом. Основними місцями зберігання автомобільного палива є автозаправні станції (АЗС) і заправні пункти (ЗП).

Мастильні матеріали зберігають у спеціальних маслозберігальних приміщеннях, де рідкі масла утримують у цистернах, а консистентні мастильні матеріали — в металевих бочках з кришками. Склади мастильних матеріалів розміщують у підвальних приміщеннях під постами ТО автомобілів. На складі мастильних матеріалів можуть зберігатись в спеціальних місткостях гас, промивальні рідини та інші матеріали.

3.3. Зберігання запасних частин, агрегатів і матеріалів

Склад запчастин повинен відповідати таким загальним вимогам: розміщення складу має забезпечувати швидко, з найменшими затратами отримання запчастин і їх постачання за призначенням; склад повинен мати постійно в своєму розпорядженні повний асортимент необхідних запчастин, забезпечувати їх захист від впливу температури та вологи, механічних та інших пошкоджень; на складі необхідно мати обладнання, пакувальні й допоміжні матеріали для зберігання запчастин від їх отримання й до реалізації з найменшими затратами фізичної праці і матеріальних засобів; склад зберігає статистичні дані про щорічні витрати запчастин з урахуванням сезонності, а також має необхідну обчислювальну техніку для виконання облікових операцій.

Складські операції з переміщення запчастин здебільшого механізуювані. Для цього застосовуються різні механізми: електронавантажувачі, тягачі з причіпними візками, кран-балки, електротельфери, конвеєри, рольганги та ін.

Раціональне розміщення запчастин, механізація операцій на складі, максимальне використання площі приміщення — важлива умова виконання складських операцій при оптимальних витратах.

Велике значення при транспортуванні і зберіганні запчастин на складах до моменту використання має їх консервація. Вибір консерваційних матеріалів залежить від таких факторів: матеріалу виробу, точності обробки, поверхонь консервування, запланованого терміну

зберігання, умов зберігання й транспортування, витрат на консервацію і розконсервацію тощо. Найбільш поширені такі консерваційні матеріали: пластичні мастильні матеріали, рідкі консерваційні матеріали (масла), антикорозійні мастила, полімерні покриття, мікровоски, інгібітори корозії.

У минулому пластичні мастильні матеріали використовували як консерваційні. Утворюючи на поверхні виробів доволі товсту жирову плівку, вони надійно захищають вироби від корозії. Пластичні мастильні матеріали застосовують для консервації зовнішніх поверхонь виробів, що зберігаються на відкритих майданчиках, бо вони не змиваються водою. Однак консервація пластичними мастильними матеріалами псує товарний вигляд виробів, вимагає значних витрат на розконсервовування та неекономічна з точки зору витрат матеріалів, тому сьогодні найбільш поширені рідкі інгібіторні мастила та інгібітори корозії.

Економії при використанні для консервації рідких інгібіторних масил досягають завдяки легкості їх нанесення, незначним витратам матеріалів і витратам на розконсервацію, можливості механізації процесу консервації. Принципова відмінність рідких інгібіторних матеріалів від густих консистентних полягає в тому, що рідкі мастильні матеріали захищають метал від корозії у тонкому молекулярному шарі за рахунок адсорбції поверхневих активних речовин (інгібіторів корозії) металом. Тому витрати рідких масил бувають мінімальними, необхідно лише створити на поверхні металу тонку масляну плівку. При нанесенні мастила в підігрітому стані захисна плівка є тоншою, витрати його за однакової ефективності захисту менші. Незважаючи на те, що рідкі інгібіторні мастильні матеріали дорожчі від густих, застосування їх дає великий ефект.

Для консервації запчастин, що мають хромовані, оцинковані, пофарбовані поверхні, або тих, які містять гуму, пластмасу та інші неметалеві матеріали, часто використовують мікровоскові покриття. Захисні покриття — це водні та воскові суспензії, які після нанесення їх на поверхню утворюють суцільні пластично-тверді воскові покриття.

Сьогодні доволі поширені тверді або напівтверді еластичні плівки. Вони швидко висихають і тверднуть, завдяки чому прискорюється пакування виробів, добре захищають поверхню металу від корозії та металевих пошкоджень і легко видаляються при розконсервації. Антикорозійні плівкові покриття випускають різних кольорів і відтінків, що дає змогу відрізнити одне покриття від іншого, визначити час його нанесення, щоб у певні строки провести переконсервацію, розрізнити деталі різних груп (наприклад, деталі двигуна — покриття червоного кольору, деталі коробки передач — жовтого тощо).

Консервація виробів інгібіторами корозії — найдешевший зі способів. Інгібітори застосовують у вигляді інгібіторного паперу, порошків, спиртових, а також спиртоводних або водних розчинів.

Для розконсервації виробів, видалення мастильного матеріалу застосовують пару, гас, лужні розчини, чистий бензин, розчинники та інші засоби.

Зберігання захисних покриттів залежить від властивостей і якості бар'єрних матеріалів, тому велику увагу приділяють пакуванню запчастин. Бар'єрне пакування має зберігати консерваційні матеріали і запобігати механічним пошкодженням деталей. Основним способом бар'єрного пакування виробів є загортання їх у папір. При застосуванні таких консерваційних матеріалів, як леткі інгібітори, шви паперу заклеюють клейкою стрічкою або запаковують вироби у поліетиленові чохла і в чохла з полімерних плівок.

Упакуванням служать коробки, виготовлені з високоякісного картону. Поряд з картоном застосовують також спеціальну металеву, дерев'яну або комбіновану тару. Окрім цього, тепер широко використовують полімерні матеріали. Вони мають достатню міцність, високу питому в'язкість, водостійкі, маслостійкі і кислотостійкі, прозорі, гнучкі, мають мінімальну проникність для газів і пари. З полімерних матеріалів здебільшого виготовляють тару малих і середніх розмірів. Для пакування великих виробів застосовують різні сорти плівок і паперу. Поширене пакування деталей у плівку під вакуумом.

В умовах автопідприємств запчастини, агрегати, прилади та електрообладнання зберігають у закритих опалюваних складах на багаторисних стелажах або шафах, розташованих за груповою (агрегатною) системою для зручності пошуку деталей. Температура повітря в приміщенні має бути не нижче $+5^{\circ}\text{C}$ при відносній вологості 40...75%. Картери агрегатів повинні бути заповнені маслом згідно з технічними умовами. Зовнішні отвори агрегатів закриваються дерев'яними пробками, обгорнутими промасленим папером. Дзеркальну поверхню гільз блока циліндрів покривають мастильним матеріалом, а всі отвори закривають парафінованим папером. На стелажах блоки циліндрів розміщуються на нижніх полицях у вертикальному положенні. Шийки колінчастих і розподільних валів поверх антикорозійного покриття обгортають пергаментним папером. Колінчасті та розподільні вали зберігають на спеціальних стелажах або стендах на нижніх полицях; поршні — у вертикальному положенні головками догори, поршневі кільця та вкладні — в заводському упакуванні, встановленими на ребро. Клапани, поршневі пальці та подібні деталі зберігають у вертикальному стані на стелажах, полиці яких покриті промасленим або парафінованим папером. Шестірні та вали вкладають

на нижніх стелажах у кілька рядів у дерев'яних рамках з гніздами. Ресори й ресорні листи зберігають у штабелях на ребро на дерев'яних настилах, всі підшипники — на стелажах у заводському упакованні.

Матеріали зберігають наступним чином.

Фарби і лаки зберігають в неопалюваних приміщеннях у справному герметичному упакованні з надійною вентиляцією, захищеними від дії прямих сонячних променів. Карбід кальцію зберігають у сухому неопалюваному приміщенні з витяжною вентиляцією, в герметичному упакованні; сірчану та соляну кислоти — в закритих приміщеннях, обладнаних вентиляцією. Бутлі зі сірчаною кислотою повинні бути закриті притертими пробками, головки яких обгорнені тканиною й обв'язані шпагатом. Балони з киснем зберігають у вертикальному положенні на дерев'яних пірамідах. Приміщення для їх зберігання має бути цілком ізольованим на відстані не менш ніж 100 м від інших будівель, обладнане витяжною вентиляцією. Пробкові виробы тримають у сухому приміщенні з надійною вентиляцією. Кольорові метали на стелажах зберігають окремо, щоб уникнути їх взаємодії, олово — при температурі не нижче 12°C (допускається короточасне зберігання при температурі до -20°C). Такі жорсткі вимоги до температури повітря при зберіганні олова пояснюються тим, що при різких коливаннях і низькій температурі олово піддається особливому виду корозії, так званій олов'яній чумі. При її виявленні з метою профілактики всі злитки олова направляють на переплавлення.

3.4. Зберігання акумуляторних батарей

Під час зберігання акумуляторні батареї втрачають частину (0,7...40% за добу) електричної ємності при розімкненому зовнішньому колі (саморозряд) залежно від ступеня спрацьованості батареї. Через шар бруду електроліту, який потрапив на поверхню батареї, вона також може розрядитися. Тому під час тривалого зберігання необхідно виконувати профілактичні заходи, щоб підтримувати акумуляторні батареї в технічно справному стані.

Акумуляторні батареї зберігають у сухих приміщеннях з доброю вентиляцією. Їх встановлюють в один ряд на підлозі або на стелажах вивідними клемми догори на відстані не менше 1 м від печей і нагрівальних приладів, в місцях, захищених від прямих сонячних променів. Приміщення для зберігання акумуляторних батарей має бути ізольованим від приміщень, в яких складені інші речовини та матеріали.

Слід розрізняти зберігання акумуляторних батарей з сухими пластинами, з електролітом і без нього. *Батареї з сухими пластинами* можна тримати при температурі навколишнього повітря до -30°C . Максимальний термін зберігання в сухому вигляді — до двох років.

Заряджені батареї з електролітом зберігають за можливості при температурі не вище 0°C , бо при пониженій температурі саморозряд і корозія акумуляторних пластин сповільнюються. Максимальний термін зберігання батарей з електролітом становить при температурі не вище 0°C близько півтора року, при температурі не нижче $18...20^{\circ}\text{C}$ — дев'ять місяців. Мінімальна температура при зберіганні батарей з електролітом має бути не нижче -30°C . Батареї при плюсовій температурі необхідно щомісячно підзаряджати відповідно до інструкції з приведення акумуляторних батарей в робочий стан. Перед експлуатацією батареї повністю заряджають.

Зберігання батарей без електроліту можливе тільки у тих випадках, якщо необхідно транспортувати їх до споживача після попереднього приведення в дію. Перед встановленням на зберігання такі батареї повністю заряджають, після чого видаляють електроліт, витримуючи батареї в перевернутому стані над керамічною ванною протягом двох годин. Коли стече електроліт, батареї закривають пробками і ущільнювальними дисками, обмивають 10%-ним розчином нашатирного спирту або 5%-ним розчином каустичної соди й зберігають при температурі не вище 0°C і не нижче -30°C близько одного року. При кімнатній температурі максимальний термін зберігання знижується до трьох місяців.

Тривале зберігання сучасних акумуляторних батарей має свої особливості. Розрізняють такі способи тривалого зберігання акумуляторних батарей з електролітом: з періодичним підзарядженням; з постійним підзарядженням малими струмами, що компенсують саморозряд; з заміною електроліту на водний розчин борної кислоти.

При зберіганні батарей з періодичним підзарядженням їх попередньо очищують від забруднень і вологи та заряджають. Поверхню акумуляторної батареї протирають 10%-ним розчином аміаку. Контролюють густину електроліту не рідше одного разу на місяць, якщо вона нижче першопочаткової на $0,5\text{ г/см}^3$, батарею підзаряджають. Практично батареї підзаряджають щомісячно при зберіганні в теплом приміщенні і через 3–4 місяці — при зберіганні в приміщенні з температурою 0°C і нижче.

При тривалому зберіганні (шість місяців і більше) доцільно зберігати батареї зі зміною електроліту. Для цього акумуляторну батарею повністю заряджають і зливають електроліт. Потім двічі промивають дистильованою водою з проміжками через 15...20 хв, заповнюють водним 4...5%-ним розчином борної кислоти, закривають аку-

мулятори пробками і ставлять на зберігання в приміщенні з температурою вище 0°C. По закінченні терміну зберігання розчин борної кислоти зливають і заповнюють батарею електролітом густиною $1,4 \pm 0,01$ г/см³. Через 20...30 хв густина електроліту коригується до $1,24 \dots 1,25$ г/см³ перемішуванням, а також видаленням слабкого й добавлянням міцного електроліту густиною $1,4 \pm 0,1$ г/см³. Після цього батарею встановлюють без підзаряду на автомобіль. Протягом 12 місяців зарядженість батареї практично не змінюється.

3.5. Зберігання шин і гумотехнічних виробів

Щоб уникнути старіння гуми, всі нові, відновлені, придатні до експлуатації та ремонту шини, камери й обідні стрічки зберігають у закритому сухому приміщенні, захищеному від сонячних променів. За наявності в складському приміщенні вікон їх скло фарбують червоною чи оранжевою фарбою.

Стелажі у складських приміщеннях розміщують відповідно до норм пожежної безпеки. Опалювальні пристрої на складі повинні бути екрановані. Стелажі з шинами, вішаки з камерами і обідними стрічками розміщують не ближче 1 м від опалювальних приладів.

При зберіганні шин допускаються коливання температури повітря в межах $-30 \dots +35$ °C та відносна вологість 50...80%. Температуру й відносну вологість повітря на складах регулюють провітрюванням приміщення (під час спеки — вночі); при відносній вологості нижче 50% застосовують штучне зволоження, посипаючи підлогу вологою тирсою або збризкуючи її водою; в дощову погоду склади мають бути закриті. Не допускається в складських приміщеннях затхлого повітря і появи на стінах плісняви. При появі перелічених факторів приміщення дезинфікують 2%-ним розчином формаліну та провітрюють. Забороняється провітрювати склади під час грози і протягом 2...3 год після неї, бо у повітрі збільшується вміст озону.

Нові, відновлені, придатні до подальшого використання, а також підготовлені до здавання на відновлення шини зберігають у вертикальному положенні на стелажах або на рівній підлозі. При зберіганні шин разом з камерами останні наповнюють повітрям до внутрішнього розміру покришок, щоб уникнути утворення в них складок. Безкамерні шини зберігають з дерев'яними або картонними розпірками між бортами. Шини, які були в експлуатації, придатні до подальшого використання, перед зберіганням очищують від бруду.

Зберігають шини вантажних автомобілів постійного тиску разом з іздовими камерами, наповненими повітрям до розмірів покришки, штабелями висотою не більше 2 м протягом одного місяця; на піддо-

нах — при дотриманні попередньої умови; на відкритому повітрі — терміном до одного місяця у вертикальному положенні під навісом або накритими матеріалом, що захищає їх від зовнішніх впливів (сонця, атмосферних опадів, забруднень). При тривалому зберіганні шини слід повертати, змінюючи зону опори що три місяці.

Камери зберігають у злегка накачаному повітрям стані на кронштейнах чи вішаках з напівкруглими поверхнями. Через кожних три місяці зберігання на кронштейнах камери слід повертати, змінюючи зону опори. До трьох місяців камери можна зберігати на піддонах, складених стопками або звернутих, при цьому слід уникати пошкодження їх вентилями та іншими предметами.

Обідні стрічки зберігають також на кронштейнах або вішаках з напівкруглими поверхнями. Допускається зберігання обідних стрічок пачками в кількості 5...20 шт (залежно від розміру).

Шини, камери, обідні стрічки не можна зберігати в одному приміщенні з паливно-мастильними та хімічними матеріалами й речовинами.

Дотримання перелічених правил дає змогу уникнути впливу на шини та гумотехнічні вироби факторів, що погіршують їх працездатність.

Розділ 4

ОХОРОНА І БЕЗПЕКА ПРАЦІ НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ

4.1. Правові та організаційні основи охорони праці

4.1.1. Основні законодавчі акти та система стандартів з охорони праці України

Законодавство України про охорону праці ґрунтується на Конституції України і складається з законів “Про охорону праці”, “Про пожежну безпеку”, “Про охорону здоров’я”, “Поводження з радіоактивними матеріалами”, “Про використання ядерної енергії та радіаційний захист”, “Про колективні договори і угоди”, “Про охорону навколишнього природного середовища”, “Про дорожній рух”, державних стандартів України (ДСТУ) з охорони праці, державного реєстру з міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці (Реєстр ДНАОП). Пріоритетним є закон “Про охорону праці”, який розкриває зміст, значення, мету та завдання охорони праці.

Охорона праці — це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров’я і працездатності людини, яка працює.

Дія Закону України “Про охорону праці” поширюється на всі підприємства, установи та організації незалежно від форми власності та видів їх діяльності, на всіх громадян, які працюють, а також залучені до праці на цих підприємствах.

Завданням системи стандартів з охорони праці є розроблення та впровадження нормативної документації. Нормативна документація з охорони праці поділяється на загальнодержавну (єдину), міжгалузеву та галузеву.

Загальнодержавні стандарти про охорону праці — це норми і правила, що поширюються на всі галузі господарства незалежно від форм власності та видів їх діяльності: будівельні норми і правила, стандартні норми та правила, пожежні норми й правила, правила розміщення електроустановок споживачів, правила дорожнього руху, положення про розслідування та облік нещасних випадків та ін.

Міжгалузеві норми і правила регламентують охорону праці в кількох галузях або в окремих видах виробництва, відомств. Галузеві

норми та правила регламентують охорону праці тільки на підприємствах і установах конкретної галузі.

Нормативні акти з охорони праці на підприємстві. Актами, що розробляються на підприємстві, є колективний договір і правила внутрішнього трудового розпорядку.

Органи управління охороною праці в Україні. Державне управління охороною праці здійснюють: Кабінет Міністрів, Державний комітет з нагляду за охороною праці (Держнаглядохоронпраці), міністерства, центральні органи державної виконавчої влади, місцеві державні адміністрації та Ради народних депутатів.

Державний комітет з нагляду за охороною праці (Держнаглядохоронпраці) здійснює комплексне управління охороною праці, реалізує державну політику в цій галузі, розробляє за участю міністерств, профспілок національну програму охорони праці та контролює її виконання; координує роботу органів управління та нагляду в галузі охорони праці; опрацьовує і переглядає систему показників обліку умов і безпеки праці.

Рішення Держнаглядохоронпраці з питань охорони праці, що належать до його компетенції, обов'язкові для виконання всіма міністерствами, центральними органами державної влади, місцевою державною адміністрацією, місцевими Радами народних депутатів, підприємствами.

Міністерства та інші центральні органи здійснюють державну експертизу умов праці, визначають порядок та контролюють атестацію робочих місць згідно з вимогами з охорони праці; провадять єдину науково-технічну політику в галузі охорони праці; здійснюють методичне керівництво в галузі охорони праці; організують навчання та перевірку знань з охорони праці керівниками галузі.

Нагляд і контроль за охороною праці. Державний нагляд за дотриманням законодавчих нормативних актів з охорони праці здійснюють Держкомітет з нагляду за охороною праці; Держкомітет з ядерної та радіаційної безпеки; орган Держпожежнагляду Міністерства внутрішніх справ, органи санепідемслужби Міністерства охорони здоров'я.

Вищий нагляд за охороною праці здійснює Генеральний прокурор України та підпорядковані йому прокурори.

Права, обов'язки та відповідальність працівників з охорони праці. Законом "Про охорону праці" передбачено, що кожному працівникові на робочому місці гарантується відповідно до вимог нормативних актів про охорону праці: безпека технологічних процесів, безпечна робота машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва; необхідні засоби колективного та індивідуального захисту, санітарно-побутові умови.

Працівник має право відмовитись від дорученої роботи, якщо створилась виробнича ситуація, небезпечна для його життя чи здоров'я, для людей, які його оточують, чи навколишнього середовища. За період простою з цих причин та не з вини працівника за ним зберігається середній заробіток.

Працівник має право розірвати трудовий договір за власним бажанням, якщо власник не виконує законодавство з охорони праці, умови колективного договору з цих питань.

Працівників, які за станом здоров'я можуть виконувати лише легку роботу, власник повинен відповідно до медичного висновку перевести (за їх згодою) на таку роботу тимчасово або без обмеження терміну.

На час припинення експлуатації підприємства, цеху, дільниці, окремого виробництва або устаткування органом державного нагляду або службою охорони праці за працівником зберігається місце роботи.

4.1.2. Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці

За порушення нормативних актів з охорони праці, створення перешкод для діяльності посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці і представників профспілок винних працівників притягають до відповідальності згідно з чинним законодавством.

Робітники у разі невиконання ними вимог безпеки, викладених в інструкціях з безпечних методів робіт за їх професіями, залежно від характеру порушень несуть відповідальність у дисциплінарному, адміністративному або кримінальному порядку.

Дисциплінарна відповідальність регулюється Кодексом законів про працю і передбачає такі види покарання, як догана та звільнення.

Адміністративна відповідальність регулюється Кодексом про адміністративні правопорушення і передбачає накладення на службових осіб, громадян-власників штрафів у розмірі від 4 до 15 мінімальних зарплат.

Матеріальна відповідальність передбачає відшкодування збитків, заподіяних підприємствами працівникам (або членам їх сімей), які постраждали від нещасного випадку або профзахворювання.

Посадових осіб, винних у порушенні правил і норм з охорони праці, якщо це порушення створило небезпеку для життя або здоров'я громадян, притягають до відповідальності: карають виправними роботами строком до 1 року або штрафом до 15 мінімальних зарплат.

Основи охорони праці на автотранспорті. Верховна Рада України прийняла кодекс законів про працю — основний закон націона-

льного трудового законодавства, що регламентує трудові відносини робітників і службовців. У кодексі законів про працю, які регламентують умови приймання на роботу робітників і службовців, а також питання, що стосуються правил внутрішнього трудового розпорядку, тривалості робочого дня, відпочинку, охорони праці, пільг для робітників і службовців та ін. чинним законодавством встановлені типові та галузеві правила внутрішнього трудового розпорядку. За дотриманням трудового законодавства в Україні встановлений державний нагляд, що здійснюється різними інспекціями, службами, а також громадський контроль, що здійснюється комітетами профспілок на підприємствах через комісії з охорони праці.

Відповідно до закону “Про охорону праці” на автомобільному транспорті розроблені та діють “Правила безпеки праці для підприємств автомобільного транспорту”. Вони обов’язкові для всіх підприємств і організацій автомобільного транспорту. Окрім перелічених правил, на підприємствах автомобільного транспорту при виконанні робіт, не характерних для цих підприємств, керуються відповідними галузевими правилами безпеки праці.

Згідно з правилами безпеки праці для підприємств автомобільного транспорту та відповідними галузевими правилами безпеки адміністрація автопідприємств розробляє інструкції з безпеки праці для окремих професій (робіт, операцій) з урахуванням специфіки виробництва і запланованих робіт.

Відповідальність за керівництво роботою з охорони та безпеки праці, проведення заходів, що дають змогу уникнути виробничого травматизму та професійних захворювань, покладається на директора або головного інженера автопідприємства. На деяких виробничих і експлуатаційних дільницях відповідальність покладається на їх керівників.

Для забезпечення робіт з охорони та безпеки праці і виробничої санітарії на автопідприємствах введені посади інженерів (старших інженерів) з охорони та безпеки праці, які підпорядковуються головному інженеру автопідприємства.

4.1.3. Інструктування з охорони та безпеки праці

Усі працівники під час приймання на роботу проходять інструктування з питань охорони праці, надання долікарської медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, ознайомлюються з правилами поведінки при виникненні аварійних ситуацій. Інструктажі проводять за спеціальними інструкціями.

Інструкція — нормативний документ, що визначає безпечні прийоми та методи праці під час експлуатації конкретних видів машин,

механізмів, верстатного, електричного, хімічного, газового, лазерного та іншого обладнання. Вона містить конкретні відомості про безпечну організацію та утримання робочого місця, його небезпечні зони, запобіжні огороження та пристрої, сигналізації та блокування, дії у разі виникнення аварійних ситуацій тощо. Інструкція перелічує дії, які можуть спричинити травми на робочому місці, професійні отруєння і професійні захворювання.

Допускати до роботи осіб, які не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з охорони праці, забороняється.

У разі незадовільних знань з питань охорони праці працівники повинні пройти повторний інструктаж. На прохання працівника проводиться додатковий інструктаж з питань охорони праці.

Згідно з нормативами розроблено Положення про організацію навчання працівників з питань охорони праці на підприємствах, в установах і організаціях. Відповідно до цього Положення прийняті та запроваджені такі види інструктажів: вступний, первинний, повторний, позаплановий, цільовий, курсове навчання.

Вступний інструктаж — це загальний інструктаж, який проводять з працівником під час оформлення його на роботу, або з учнями, які прибули на виробниче навчання чи виробничу практику.

Вступний інструктаж проводить інженер з охорони та безпеки праці або особа, призначена наказом по підприємству. Цей інструктаж проводять у кабінеті з охорони та безпеки праці, обладнаному наочними посібниками. Під час інструктажу роз'яснюють основні положення законодавства з охорони праці, правила внутрішнього трудового розпорядку, особливості роботи автопідприємства та правила поведінки на його території, у виробничих, службових і побутових приміщеннях, значення написів, плакатів і сигналізацій, особливості умов роботи відповідної дільниці, вимоги до працівників щодо дотримання особистої гігієни і правил виробничої санітарії, норми видачі та правила користування спецодягом, спецвзуттям і захисними засобами, правила протипожежної безпеки, порядок розслідування та оформлення можливого нещасного випадку, пов'язаного з виробництвом, а також заходи з надання першої долікарської допомоги потерпілим при нещасних випадках.

Первинний інструктаж проводять вперше на робочому місці до початку роботи, під час прийому на роботу до призначення і проходження стажування. Інструктаж на робочому місці проводять до початку роботи з прийнятими на підприємство робітниками, практикантами та учнями виробничого навчання, робітниками, що тимчасово перебувають на підприємстві протягом одного тижня. Цей інструктаж проводить керівник відповідної виробничої дільниці з урахуванням фаху та роботи, яка буде виконуватись робітником. Під

час інструктажу демонструють практичні правильні прийоми роботи та операцій. Основними елементами інструктажу є загальне ознайомлення з технологічним процесом на даній ділянці, з будовою обладнання, захисними пристроями та застосуванням засобів індивідуального захисту. Якщо після проведення інструктажу на робочому місці виявляється, що робітник не засвоїв вимог безпеки праці і застосовує неправильні прийоми праці, керівник ділянки повторно роз'яснює безпечні прийоми праці, а інколи прикріплює до нього кваліфікованого робітника для практичного навчання на період випробувального строку. Після засвоєння необхідних знань, вмінь і навичок робітник може бути допущений до самостійної роботи, про що оформляють відповідний контрольний лист.

Повторний інструктаж проводять для всіх працівників автопідприємств незалежно від їх кваліфікації, стажу й досвіду роботи не рідше одного разу у квартал за програмою інструктажу на робочому місці. Для робітників, які виконують роботу, що супроводжується підвищеною небезпекою (акумуляторники, електро- та газозварювальники та ін.), повторний інструктаж також проводять щоквартально.

Позаплановий інструктаж з безпечних прийомів і методів праці проводить на робочому місці керівник виробничої ділянки при порушенні робітником правил та інструкцій з безпеки праці, технологічної та виробничої дисципліни, а також при зміні технологічного процесу, виду робіт і рухомого складу. Повторний і додатковий інструктаж оформляють записами в спеціальному журналі, який зберігається у керівника виробничої ділянки.

Цільовий інструктаж проводять перед виконанням робіт підвищеної небезпеки, на які оформляють наряд-допуск — письмове розпорядження на роботу, в якому зазначають місце роботи, час початку та її закінчення, склад бригади та осіб, відповідальних за безпеку роботи. Наряд-допуск, виданий за визначеною формою, є письмовим розпорядженням на виконання робіт підвищеної небезпеки.

4.2. Вимоги охорони та безпеки праці до рухомого складу автотранспорту

Важливою умовою високопродуктивної та безпечної роботи рухомого складу автотранспорту є його технічна справність. Технічний стан автомобілів і причепів має відповідати вимогам правил технічної експлуатації, правилам охорони й безпеки праці для підприємств автомобільного транспорту і Правилам дорожнього руху.

Відповідно до цих правил автомобілі усіх марок і призначення, причепи та напівпричепи, що перебувають в експлуатації, повинні

бути повністю обладнані й укомплектовані згідно з чинним стандартом та технічними умовами, а їх технічний стан має забезпечувати безпечну роботу на лінії та відповідати правилам експлуатації.

Технічний стан гальм має забезпечувати безвідмовну зупинку автомобіля чи автопоїзда та одночасне гальмування всіх коліс.

Технічний стан рульового керування повинен забезпечувати легкість і надійність керування передніми колесами за будь-якої швидкості руху автомобіля, за будь-яких дорожніх умов. Люфт у рульовому керуванні (при вимірюванні на рульовому колесі люфтоміром) не повинен перевищувати зазначеного в інструкції з експлуатації автомобіля.

Стан переднього керуваного моста автомобіля має забезпечувати надійність встановлення передніх коліс (геометрію коліс) і кріплення деталей рульового приводу до деталей ходової частини. У передньому мості не допускаються погнутості й тріщини в балці або деталях незалежної підвіски, затинання, пошкодження або збільшені люфти в підшипниках передніх коліс.

Стан шин повинен гарантувати безпеку руху автомобіля чи автопоїзда. Забороняється використовувати шини, які не відповідають моделі транспортного засобу за розмірами і допустимим навантаженням, або шини з відновленим протектором на передніх колесах пасажирських автомобілів. Непридатними до експлуатації вважають також шини зі спрацьованим рисунком протектора, залишкова глибина якого не відповідає чинним нормативам, з наскрізними отворами, тріщинами й розривами, розшаруванням каркаса або іншими механічними пошкодженнями покришки. Забороняється поєднувати шини нові і шини зі спрацьованим рисунком протектора, шини з різним рисунком протектора або діаметральні та радіальні шини. Тиск повітря в них слід підтримувати у межах, передбачених нормами.

Диски коліс мають бути надійно закріплені. Не допускається використовувати диски зі спрацьованими отворами під шпильки, тріщинами та погнутостями. Замкові кільця повинні бути справними, правильно вставленими у канавки.

До кабіни автомобіля ставлять такі вимоги: вітрове та бічні стекла повинні бути цілими й не мати затемнень, що утруднюють видимість і оглядовість, бічні стекла мають плавно пересуватись склопідіймальними механізмами, щітки склоочисників мають вільно рухатись, забезпечуючи нормальне очищення вітрового скла.

Усі важелі, педалі та інші приводи керування, контрольно-сигнальна апаратура повинні бути справними і функціонувати безвідмовно. Розташування сидінь, приладів керування не повинні заважати водієві під час роботи, а також затруднювати вхід у кабіну і вихід з неї. Сидіння регулюють так, щоб забезпечити максимальну

видимість і оглядовість дороги та легкість керування, перемикання передач і гальмування.

Допустимим мікрокліматом у кабіні є температура від 15 до 27°C, оптимальна температура — 19...22°C при вологості повітря 50% і швидкості повітря 0,15 м/с.

Згідно з санітарними нормами і правилами теплоізоляція і система опалювання кабіни мають забезпечувати температуру в холодний час року в межах 14...16°C. У літній час повітря в кабіні не повинно нагріватись більш ніж на 3°C проти зовнішнього середовища.

У зоні дихання водія гранична концентрація шкідливих отруйних речовин не повинна перевищувати: окису вуглецю — 20 мг/м³, акролеїну — 0,7 мг/м³, тетраетилсвинцю — 0,05 мг/м³, вуглеводнів — 300 мг/м³. Рівень шумів та вібрацій у кабіні також повинен відповідати чинним санітарним нормам.

У системах живлення, охолодження і змащування не допускається підтікання палива, масла, антифризу та води, а також випуск відпрацьованих газів через нещільні з'єднання. Труба глушника повинна щільно з'єднуватись з випускним трубопроводом двигуна. Впускний і випускний трубопроводи та глушник не повинні мати тріщин і пробіїв. Вентиляція картера двигуна повинна бути справною і працювати надійно, не допускаючи випускання газів у підкапотний простір. Храповик колінчастого вала двигуна повинен бути справним, з неспрацьованими прорізами, а пускова рукоятка має мати пряму й міцну шпильку.

Електрообладнання автомобіля повинно забезпечувати пуск двигуна за допомогою стартера, безперебійне та своєчасне запалювання робочої суміші в циліндрах двигуна, безвідмовну роботу приладів освітлення, сигналізації та електричних контрольно-вимірювальних приладів, запобігати можливості іскроутворення в проводах і клемах. Усі проводи електрообладнання повинні мати надійну непошкоджену ізоляцію. Заборонено використовувати акумуляторні батареї, з яких витікає електроліт. Акумуляторні батареї надійно закріплюють.

Кожен автомобіль повинен мати справну систему освітлення (далеке і близьке світло фар, габаритні вогні тощо). Допускається встановлення двох протитуманних фар жовтого або білого світла та двох задніх протитуманних ліхтарів. Освітлення щитка приладів не повинно засліплювати водія. Усі автомобілі, причепа, напівпричепа повинні мати справні сигнали гальмування (стоп-сигнали), світлові покажчики поворотів, габаритні вогні, звуковий сигнал, дзеркала заднього виду.

В автомобілі повинен бути набір справних інструментів і пристроїв: домкрат, пускова рукоятка, переносний ліхтар, ручний на-

сос, комплект ключів тощо. Автомобілі комплектують медичною аптечкою, вогнегасником, знаком аварійної зупинки чи миготливим червоним ліхтарем та противідкотними упорами (клинами, башмаками тощо). Для роботи в далеких рейсах автомобілі додатково забезпечують лопатою, буксирним тросом (штангою), ланцюгами протиковзання, металевими козлами та ін.

Автомобілі-самоскиди та причепи-самоскиди забороняється експлуатувати без опорних пристроїв, які встановлюють при необхідності під підняту платформу кузова, щоб він не зміг самовільно опуститися. На бортах цих автомобілів має бути напис “Не працювати без упору при піднятому кузові”. Підлога в платформі кузова повинна бути рівною і гладкою, а борти — щільно закритими.

Автомобілі-цистерни для пального повинні бути забезпечені не менше ніж двома вогнегасниками, лопатою, металевим заземлювальним ланцюгом зі штирем. Зливні шланги в транспортному положенні мають бути зафіксовані спеціальними захватами. Випускна труба виводять під радіатор праворуч отвором донизу. На цистернах роблять написи “Вогненебезпечно” або “Небезпечно”.

Причепи, напівпричепи та автомобілі, які використовують для перевезення довгомірних вантажів, обладнують відкидними стояками, щитами (останні встановлюють між кабіною і вантажем) і поворотними колами з пристроями для закріплення їх під час руху автомобіля без вантажу.

Спеціальні причепи влаштовують таким чином, щоб забезпечити збереження вантажів, безпеку дорожнього руху та здоров'я людей, зайнятих на їх експлуатації. Напівпричіп обладнують спеціальними пристроями, які є надійною опорою, коли причіп відчеплений від автомобіля-тягача.

Бортові платформи вантажного автомобіля та причепа, їх заповинні бути справними, щоб уникнути втрати вантажу під час руху. При перевезенні пасажирів у кузовах вантажних автомобілів останні обладнують зручними сидіннями, які опускають нижче верхнього краю бортів щонайменше на 30 см.

4.3. Вимоги охорони та безпеки праці при вантажно-розвантажувальних роботах

Вантажно-розвантажувальні роботи проводять під керівництвом відповідальної особи, призначеної адміністрацією підприємства чи організації, що користується автомобільним транспортом, або за угодою з організацією, що виконує вантажно-розвантажувальні роботи.

Вантажно-розвантажувальні роботи виконують здебільшого механізованим способом за допомогою екскаваторів, кранів, наванта-

жувачів та інших машин, призначених для цієї мети, а при невеликих обсягах — засобами малої механізації. Автомобіль, що перебуває під навантаженням чи розвантаженням, повинен бути надійно пригальмований. Якщо автомобіль завантажують за допомогою екскаватора, крана, то ставити його треба так, щоб стріла під час навантаження чи розвантаження не проходила над кабіною автомобіля, а в кабіні і платформі кузова не повинно бути людей. Присутність водія обов'язкова при виконанні вантажно-розвантажувальних робіт, але за межами небезпечної зони роботи крана. Під час навантаження та розвантаження виконувати операції технічного обслуговування й ремонту автомобіля забороняється.

Використовувати водіїв як стропальників та вантажників забороняється, окрім випадків, коли водій є водночас експедитором і збирає або розвозить дрібноштучні вантажі, навантаження та розвантаження яких не вимагає великого фізичного напруження (харчові продукти, посилки тощо). При цьому маса одного місця вантажу не повинна перевищувати 30 кг для чоловіків і 20 кг для водіїв-експедиторів жінок. Забороняється вантажити вручну з підніманням вантажу масою понад 50 кг, а при горизонтальному переміщенні маса вантажу не повинна бути більшою 80 кг, при відстані переміщення — до 25 м. Не дозволяється також витягувати вантажі з середини штабеля, брати їх можна тільки зверху.

Водій повинен стежити за правильним розміщенням вантажу в платформі кузова автомобіля та причепа, забезпечувати повне ув'язування вантажу і закріплення бортів.

На автомобілях, що перевозять легкозаймісті речовини, категорично заборонено перевозити людей, які їх не обслуговують.

Навантажувати й розвантажувати вантажі II і III категорії масою від 81 до 500 кг і більше слід механізованим способом за відсутності людей в кабіні автомобіля. При розміщенні вантажів неправильної форми та складної конфігурації, окрім тих, які не можна кантувати, їх ставлять так, щоб центр маси знаходився щонайнижче.

Навантаження та розвантаження довгомірних вантажів, штучних вантажів (рейок, труб, балок, колод, дощок тощо) здебільшого механізоване. Розвантаження вручну потребує обов'язкового застосування міцних лагів. Цю роботу повинні виконувати не менше ніж два вантажники.

Навантажувати, перевозити й розвантажувати вантажі, які за розмірами перевищують ширину платформи кузова автомобіля, дозволяється при дотриманні таких умов: платформи автомобілів, на яких перевозять вантажі, не повинні мати бортів, а площа підлоги повинна бути збільшена в обидва боки відповідно до розміру вантажу; на передніх крилах або буферах встановлюють покажчики габаритів.

Бочки, барабани, рулони можна перекочувати з автомобіля на склад і, навпаки, вручну, якщо платформа і підлога складу розміщені на одному рівні. Переносити такі вантажі не дозволяється. Не можна перебувати попереду або позаду вантажу в бочко-катній тарі при його підйомі або опусканні по лагах. Виконують таку операцію лише за допомогою мотузок або стоячи збоку від вантажу.

При контейнерних перевезеннях платформу кузова автомобіля перед подачею його до місця завантаження контейнерів звільняють від сторонніх предметів, сміття та снігу. Підготовку контейнерів, їх розвантаження, навантаження і вивантаження із автомобіля здійснює вантажовідправник або вантажоотримувач без залучення водія. Водій зобов'язаний перевірити, чи правильно розміщені та надійно закріплені та запломбовані контейнери. Під час їх завантаження або розвантаження водію та іншим особам забороняється перебувати в платформі кузова і в кабіні, під стрілою і піднятим вантажем (за винятком автомобілів-самонавантажувачів, коли водій сидить у кабіні автомобіля). Робітники не повинні знаходитись на контейнері чи в середині нього під час підймання, опускання та переміщення вантажу.

У платформі кузова дозволяється перевозити контейнери, що не перевищують визначених габаритних розмірів автомобіля по висоті (4,0 м).

Проїзд людей у платформі кузова автомобіля з контейнерами, а також на самих контейнерах заборонений.

Навантажують та розвантажують особливо небезпечні вантажі (посудини з газами, вибухонебезпечними рідинами тощо), а також закріплюють їх на автомобілі силами та засобами вантажовідправників і вантажоотримувачів. Кріплять посудини обов'язково під контролем водія. Курити в кабіні і поблизу автомобіля, а також в місцях розміщення вантажів забороняється.

Усі люди, які супроводжують вантаж, розміщуються в кабіні автомобіля. При необхідності перевезення людей разом з вантажем для них обладнують зручне і безпечне місце. Забороняється перевозити людей у платформі кузова автомобіля разом з небезпечними вантажами.

Рух автомобілів на вантажно-розвантажувальних майданчиках повинен бути поточним з мінімальним маневруванням. Перед в'їзними воротами встановлюють схему розміщення складів, зазначаючи напрямок руху до них. На великих складах рух регулюється дорожніми знаками та покажчиками.

Ширина під'їзних шляхів для одностороннього руху становить не менше 3,5 м, а для двостороннього — 6,2 м з відповідними розширеннями на поворотах. На перехрещеннях під'їзних шляхів і пішо-

хідних переходів залізничними коліями й траншеями влаштовують настипи та мости.

На вантажно-розвантажувальні майданчики допускається така кількість автомобілів, при якій забезпечується нормальний фронт роботи. При цьому відстань між автомобілями в колоні не повинна бути меншою 1 м, а по фронту — не менше 1,5 м. Між автомобілем і будівлею має залишатися прохід не менше 0,5 м.

Освітлення вантажно-розвантажувальних майданчиків повинно бути достатнім для робіт у темну пору доби. За відсутності освітлення всі роботи необхідно припинити.

Естакада, з якої скидають вантаж автомобілі-самоскиди, повинна мати міцні бічні огорожі та надійний відбивний брус в кінці. За відсутності бруса автомобілі не повинні під'їжджати до краю відвалу ближче відстані, що дорівнює глибині котлована, вказаній на запобіжній таблиці, а при піщаному ґрунті — дещо більше. Далі вантажі повинні пересувати бульдозери, інакше у випадку сповзання ґрунту автомобіль може впасти під відкіс. Якщо скидання відбувається з майданчика з твердим покриттям, але без відбивного бруса, то задні колеса автомобіля не повинні зупинятись ближче 1 м від краю естакади.

Безпеку праці при завантаженні та розвантаженні транспортних засобів забезпечує адміністрація вантажовідправної (вантажоотримувальної) організації, а під час перевезення — адміністрація автопідприємства. Тому особи, відповідальні за безпеку вантажно-розвантажувальних робіт, повинні керувати навантаженням, закріпленням і розвантаженням вантажу. Водіїв залучати до цих робіт здебільшого забороняється.

4.4. Вимоги охорони та безпеки праці при перевезенні вантажів і пасажирів

4.4.1. Безпека праці при перевезенні вантажів

Навантаження та розвантаження транспортних засобів здійснюється згідно з переліченими правилами виконання вантажно-розвантажувальних робіт.

Вантаж у кузові транспортного засобу укладають так, щоб під час перевезення він не був втрачений або зіпсутий, не засмічував проїзну частину доріг і не створював надмірного шуму та небезпеки для інших учасників дорожнього руху. Якщо місткість стандартної платформи кузова мала для перевезення сипких чи кускових вантажів, то платформу нарощують. Вантаж, який перевозиться навалом,

не повинен здійматись над рівнем бортів платформи кузова. Штучні вантажі, які піднімаються над бортами платформи кузова, слід зв'язувати міцними мотузками. Використовувати з цією метою дроти або сталеві канати чи троси не можна. Під час зв'язування чи розв'язування робітники повинні перебувати на вантажно-розвантажувальному майданчику, а не на вантажі. Висота завантаженого транспортного засобу не повинна перевищувати 4,0 м від поверхні дороги.

При перевезенні вантажів в бочко-катній тарі в кілька рядів бочки ставлять пробками догори. Кожний ряд перекладають дошками, а крайні ряди заклинюють, для чого застосовують дерев'яні та металеві клини.

Скляну тару з рідинами перевозять тільки в один ряд горловинами (пробками) вгору. Якщо необхідно перевозити пляшки в два ряди, то верхній ряд можна ставити на міцні прокладки, які запобігають розбиттю нижньої пляшки. Кожне місце перед перевезенням надійно закріплюють у платформі кузова, щоб під час руху і зупинок воно не переміщувалось і не перекидалось. У проміжках між штучними вантажами вставляють міцні розпірки або прокладки.

Вантаж повинен бути розміщений і при необхідності закріпленний на транспортному засобі так, щоб він не створював небезпеку для водія та людей, не обмежував водіїв видимості і оглядовості, не порушував стійкості та керованості транспортного засобу, не закривав світлові та сигнальні прилади, а також номерні й розпізнавальні знаки.

Вантажі, що перевищують габаритні розміри рухомого складу по довжині на 2,0 м і більше (довгомірні вантажі), надійно закріплюють. Платформи автомобілів, призначених для систематичного перевезення довгомірних вантажів, повинні бути без бортів, але зі знімними або відкидними стояками, що запобігають падінню вантажу. Стояки мають забезпечувати можливість зв'язування вантажу. Якщо одночасно перевозять довгомірні вантажі різної довжини, то коротші з них розміщують зверху. При перевезенні довгомірних вантажів на автомобілі з причепом-розпуском залишають проміжок між переднім щитом, встановленим за кабіною, і торцями вантажу для того, щоб при поворотах чи розворотах вантаж не зачіпав щит. Щоб уникнути переміщення вантажу вперед при гальмуванні або під час руху по похилій поверхні, його надійно закріплюють.

При перевезенні вантажів, що перевищують за своїми розмірами ширину платформи кузова автомобіля, забезпечують однакові зв'язи з обох сторін. Забороняється перевозити вантажі з кінцями, що виступають за бічні габаритні розміри автомобіля більше 2,5 м, загоро-

джувати вантажем двері кабіни водія, вкладати довгомірні вантажі вище стояків. Перевезення вантажів, якщо вони перевищують габаритну ширину більше 2,5 м і виступають за задній габарит транспортного засобу більше 2,0 м, здійснюються за спеціальними правилами.

Небезпечні вантажі та необроблену тару з-під них перевозять також за спеціальними правилами. Перед перевезенням таких вантажів вивчають необхідні інструкції, надані вантажовідправником. При перевезенні небезпечних вантажів заборонено курити і користуватися відкритим вогнем. У випадку виявлення в дорозі підтікання небезпечного вантажу, особа, яка його супроводжує, і водій повинні вжити усіх заходів, щоб негайно усунути та ліквідувати сліди: знешкодити дію дихлораміном, хлорованим вапном або хлорованою водою, які мають бути при таких перевезеннях на автомобілі.

Вантажі, що піднімають пил, перевозять тільки в ущільнених платформах кузова, накритих зверху брезентом.

Калійні та азотні мінеральні добрива шкідливо впливають на шкіру та дихальні шляхи людини, тому водії, що виконують такі перевезення, проходять додатковий медогляд.

Скляну тару з їдкими рідинами зберігають і перевозять у плетених або дерев'яних кошиках, або перекладають соломною чи дерев'яною стружкою.

Для перевезення небезпечних вантажів у балонах автомобілі обладнують спеціальними стелажми, на які балони вкладають лежачи. Між рядами балонів кладуть прокладки, іноді роблять спеціальні багатоярусні стелажі з чарунками для кожного балону. У вертикальному положенні перевозять балони у спеціальних контейнерах, з пропаном — без контейнерів. Балони або цистерни зі стисненим, скрапленим і розчинним газом та легкозаймистими рідинами приймають до перевезення запломбованими, а скляний посуд зі займистими рідинами — запакованим у вогнестійкий прокладковий матеріал.

При контейнерних перевезеннях водій зобов'язаний оглянути та перевірити запломбовані й надійно закріплені контейнери. У платформі кузова дозволяється перевозити контейнери, що не перевищують габаритних розмірів автомобіля за висотою.

Проїзд людей у платформі кузова автомобіля з контейнерами, а також у самих контейнерах забороняється. Люди, що супроводжують вантаж, розміщуються в кабіні автомобіля. Забороняється перевозити людей у платформі кузова разом з небезпечними вантажами.

Робота на автопоїздах вимагає застосування додаткових заходів безпеки. Зчеплення автопоїзда, який складається з автомобіля та причепів, виконують здебільшого водій, робітник-зчіплювач і третя особа, яка координує їх роботу. Водій повинен подавати автомобіль

назад з найменшою швидкістю і забезпечувати безпеку виконуваної зчіплювачем роботи. Тільки в особливих випадках зчеплення може здійснювати один водій. При цьому він повинен дотримуватись заходів безпеки і виконувати роботи в такій послідовності: поставити причіп так, щоб до нього можна було легко під'їхати; перевірити стан буксирного пристрою, підкласти упори під задні колеса причепа; зчепити автомобіль з причепом; закріпити страхувальний буксирний трос або ланцюг за поперечну раму автомобіля-тягача (до буксирного пристрою кріпити трос або ланцюг забороняється); з'єднати гідравлічні, пневматичні та електричні системи автомобіля й причепа.

Під час водіння автопоїзда на поворотах слід рухатись по дузі більшого радіуса, а рухаючись заднім ходом, необхідно зафіксувати передню вісь причепа штопорним пристроєм. Завантаження причепів проводять рівномірно, не допускаючи при цьому перевантаження передньої осі. Буксирувати завантажений причіп порожнім автомобілем не дозволяється. Під час роботи на лінії водій автопоїзда повинен стежити за станом причепа і буксирних пристроїв.

При організації перевезень за системою тягових плечей на автопоїздах у складі сідельного автомобіля-тягача з напівпричепом необхідно дотримуватись таких заходів безпеки: водій зобов'язаний здати під завантаження напівпричіп у справному стані, оглянути навантажений або розвантажений причіп і переконатись в його справності; на вантажній станції адміністрація повинна перевірити укладення вантажу та його закріплення, зробити відповідний запис у дорожньому листі про можливість подальшого безпечного транспортування вантажу.

Зчеплення та розчеплення слід проводити тільки на рівному горизонтальному майданчику з твердим покриттям. Поздовжні осі автомобіля-тягача та напівпричепа розміщують на одній прямій, виконувати зчеплення та розчеплення на слизькому майданчику категорично забороняється. Борти напівпричепів при зчепленні повинні бути закриті; перед зчепленням треба переконатись у справності сідельного опорно-зчепного пристрою, шворня та їх кріплень, а також в тому, що напівпричіп загальмований стоянковим гальмом, і перевірити, щоб передня частина напівпричепа по висоті розміщувалась так, щоб при зчепленні передня кромка опорного листа потрапляла на сидло. За необхідності треба підняти або опустити передню частину напівпричепа.

Щоб уникнути перешкод зчеплення, з'єднані шланги та електропроводи слід підвісити за допомогою відтяжної пружини на гачок переднього борта напівпричепа, а щоб запобігти перекиданню, напівпричіп завантажують, починаючи з передньої частини.

Робота на автомобілях-самоскидах супроводжується додатковими вимогами безпеки праці. Перед виїздом на лінію водій обов'язково повинен перевірити справність платформи кузова та підйимального механізму автомобіля-самоскида, звернути особливу увагу на стан запірних пристроїв, щоб уникнути самоперекидання платформи, підтікання масла, та надійно закрити задній борт.

При перевезенні вантажів автомобілями-самоскидами необхідно дотримуватись правил безпечного виконання вантажно-розвантажувальних робіт, перелічених вище. До роботи на автомобілях-самоскидах допускають водіїв, які пройшли спеціальний інструктаж. Передавати автомобілі-самоскиди водіям з інших автомобілів навіть для короточасної роботи не дозволяється.

Під час руху автомобіля заднім ходом водій повинен переконавшись, що його не об'їжджають інші автомобілі, а також у відсутності поблизу людей або перешкод. Якщо видимість та оглядовість при маневруванні заднім ходом недостатні, то водій має скористатись допомогою іншої людини, яка б керувала процесом маневрування. Перед початком руху заднім ходом подають звуковий або світловий сигнал.

Робота автомобілів у кар'єрах, на будівельних майданчиках, на територіях промислових підприємств допускається тільки з дозволу відповідальних осіб цих об'єктів з дотриманням певного маршруту руху.

Під час роботи у гірських умовах автомобілі повинні бути укомплектовані додатковими упорами під колеса — колодками чи башмаками (не менше двох) козликами та пристосуванням для жорсткого зчеплення при буксируванні. Водіїв ознайомлюють з особливостями маршруту (покриття доріг, небезпечні підйоми та спуски, повороти тощо) і характером перевезень. Водіїв, які не мають необхідного стажу роботи й досвіду, скеровують у рейс на гірські дороги тільки в складі автоколони після проходження додаткового інструктажу. Під час руху на гірських дорогах водій повинен дотримуватись вимог Правил дорожнього руху: користуватись спеціальними гірськими гальмами (додатковим моторним гальмом), якщо вони встановлені на транспортному засобі; під час зупинки на підйомах і спусках застосовувати противідкотні упори; забороняється рухатись з вимкненими двигуном, зчепленням або передачею.

Переправу автомобіля через водні перешкоди вброд і по льоду можна здійснювати тільки в місцях, позначених спеціальними знаками і покажчиками. Переправляючись по льоду, дотримуються нормативів залежності маси автомобіля (автопоїзда) з вантажем в тоннах від товщини льоду при мінусових температурах повітря; весною нормативна товщина льоду збільшується вдвічі.

Під час руху по насипу стежать, щоб відстань від коліс автомобіля до брівки була не менше 1,0 м.

Якщо під час роботи на лінії в автомобілі з'явилися несправності, які загрожують безпеці дорожнього руху, людей, збереженню автомобіля та вантажу, водій повинен вжити необхідних заходів до усунення несправностей, а якщо це неможливо, то доїхати на найближчу ремонтну базу або повернутись у гараж, дотримуючись вимог Правил дорожнього руху та необхідних заходів безпеки.

Виконуючи ремонт автомобіля на лінії, водій повинен дотримуватись правил безпеки праці щодо ремонту та технічного обслуговування автомобілів у гаражі. Ремонт забороняється, якщо його обсяг перевищує дозволений на лінії, якщо у водія немає необхідних інструментів, запасних частин чи ремонтних матеріалів. Працюючи під автомобілем, забороняється виконувати ремонт на проїзній частині. Водій не має права залучати до ремонту автомобіля осіб, які не мають до цього жодного відношення (вантажників, пасажирів тощо). Виконання будь-яких робіт з обслуговування та ремонту автомобілів у зоні дії механізмів забороняється.

Буксирувати несправні автомобілі можуть автомобілі технічної допомоги, обладнані зчепними пристосуваннями. Допускається буксирування також іншими автомобілями, обладнаними зчепними пристосуваннями і пристроями. Буксирування дозволяється тільки при справному передньому мості та рульовому керуванні буксированого автомобіля. При їх несправності буксирування здійснюють частковим навантаженням або несправний автомобіль перевозять на платформі кузова іншого автомобіля чи причепа. При несправній гальмовій системі автомобіль буксирують на жорсткому зчепленні. Буксирований автомобіль має мати справний звуковий сигнал. При буксируванні необхідно дотримуватись вимог Правил дорожнього руху для буксирування, за порушення яких відповідають водії обох автомобілів.

4.4.2. Безпека праці при перевезенні людей

Перевезення людей здебільшого здійснюють на транспортних засобах, спеціально призначених для цього — автобусах або легкових автомобілях чи спеціально обладнаних вантажних автомобілях.

При перевезенні пасажирів у маршрутних автобусах посадка пасажирів в автобус і вихід з автобуса здійснюється тільки на позначених відповідними дорожніми знаками і покажчиками зупинках у такому порядку: в автобусах, що мають одні двері — спочатку вихід, потім посадка; в автобусах, що мають двоє дверей — вихід через обоє дверей, посадка через задні двері; в автобусах, що мають

трьох дверей — вихід через усі двері, посадка через середні та задні двері.

Правом входу через передні двері автобуса користуються пасажирів з дітьми дошкільного віку, вагітні жінки, інваліди, громадяни похилого віку.

Водій (кондуктор) зобов'язаний відправляти автобус тільки із закритими дверима після висадки і посадки пасажирів, чітко і правильно оголошувати зупинки, а про зміну маршруту автобуса оголошувати на кожній зупинці. Переповнення салону автобуса не допускається.

Не дозволяється: перебувати в автобусах у нетверезому стані, курити в салоні, відкривати вікна без дозволу кондуктора (водія) і перевозити заборонений до перевезення багаж.

Заборонено перевозити в автобусах і автомобілях-таксі у вигляді ручної поклажі вогненебезпечні, вибухові, отруйні, легкозаймисті, їдкі речовини, ті, що мають різкий та неприємний запах, предмети та речі, габаритні розміри яких більше 100×50×30 см, вогнестрільну зброю без чохла, необгорнуті предмети і речі, що забруднюють рухомих склад або одяг пасажирів.

Перевезення робітників на роботу і в зворотному напрямку в місцях, де відсутній регулярний рух транспортних засобів загального користування, здійснюють в автобусах, які виділяють автопідприємства за угодами з відповідними підприємствами, установами та організаціями.

Вільні легкові автомобілі-таксі пасажирам надаються: на стоянці у порядку черги; на стоянці поза чергою пасажирам з немовлятами, вагітним жінкам та інвалідам з явними ознаками інвалідності; на шляху руху не ближче 200...300 м від стоянки; за замовленнями (телефоном чи особисто).

Заборонений проїзд вільних таксі повз людей, що очікують їх на таксомоторних стоянках.

Одночасний проїзд пасажирів в автомобілях-таксі дозволяється за кількістю місць, зазначених технічною характеристикою автомобіля: трьох або чотирьох дорослих і двох дітей дошкільного віку.

Таксі не надають для перевезення осіб у нетверезому стані або перевезення інфікованих хворих.

Висадку із таксі здійснюють за вимогою пасажира в будь-якому місці на шляху з дотриманням вимог Правил дорожнього руху. Вихід пасажирів з таксі дозволяється тільки при повній зупинці автомобіля з правого боку по ходу руху.

Пасажири несуть матеріальну відповідальність за пошкодження обладнання та інвентаря автобуса чи таксі. Про характер пошкоджень складають відповідний акт, зазначаючи в ньому прізвище

винної особи, місце і час пошкодження, суму завданих збитків. Акт служить підставою для стягнення з винних грошової компенсації для погашення збитків.

Вантажні автомобілі, призначені для перевезення людей, обладнують тентом, драбиною-стрем'яною для посадки й висадки людей, лавками, освітленням всередині платформи кузова, а також сигналізацією водія.

Випускну трубу глушника виводять на 5 см за габарити платформи кузова, щоб запобігти потраплянню відпрацьованих газів у кузов.

Допускається перевезення людей у спеціально обладнаних для цього вантажних бортових автомобілях. Такі автомобілі обладнують сидіннями (лавками), закріпленими в платформі кузова на відстані не менше 30 см від верхнього краю борту і 30...50 см від підлоги. Сидіння, що розташовані вздовж заднього або бічного борту, повинні мати міцні спинки висотою не менше 30 см. Кількість людей, яких перевозять у кузові, не повинна бути більша від кількості місць. Бортові запірні пристрої мають бути справними і надійно закритими. Автомобіль обладнують легкознімним вогнегасником місткістю не менше 2 л, розміщеним поза кабіною.

До керування вантажним автомобілем, що здійснює перевезення людей, допускають найдосвідченіших, дисциплінованих водіїв зі стажем роботи не менше трьох років, які мають посвідчення на право керування транспортними засобами відповідних категорій. Водії ознайомлюють пасажирів з правилами посадки та висадки, розміщенням і поведінкою у кузові, нагадують, що під час руху автомобіля стояти в платформі кузова категорично заборонено. Посадку і висадку людей здійснюють з боку правого та заднього бортів.

У платформах кузовів вантажних автомобілів вантажністю 1,5 т дозволяється перевозити 9 чол., 3 т — 20 чол.; 3,4...4,5 т — 34 чол., 5...7 т — 30 чол.; понад 7 т — 36 чол. У платформі кузова розміщують написи: “У кузові не стояти!”, “На бортах не сидіти!”.

Забороняється перевозити людей поза кабіною необладнаного вантажного автомобіля, автомобіля-самоскида, спеціальних автомобілів, трактора, на вантажному причепі, напівпричепі, у причепі-дачі, у кузові вантажного мотоцикла. Забороняється перевозити людей у кабінах автомобілів більше зазначеної технічною характеристикою норми; дітей на передньому сидінні легкового автомобіля (за відсутності спеціального дитячого сидіння), зріст яких менше 145 см, або тих, що не досягли 12-річного віку; дітей, що не досягли 16-річного віку, в платформі кузова будь-якого вантажного автомобіля.

4.5. Правила безпеки праці під час руху автомобілів на території та у виробничих приміщеннях автопідприємств

Водити автомобіль на території автопідприємства та в його виробничих приміщеннях дозволяється тільки особам (незалежно від їх спеціальності та посади), які мають посвідчення на право керування відповідним видом транспортного засобу (відповідної категорії), видане Державтоінспекцією. Це правило поширюється і на випробування автомобілів після ремонту.

Рух на території автопідприємства і у виробничих приміщеннях регулюється відповідними дорожніми знаками. Вводити нестандартні дорожні знаки забороняється.

Швидкість руху транспортних засобів на під'їзних шляхах, території не повинна перевищувати 10 км/год, а у виробничих приміщеннях — 5 км/год.

Для руху автомобіля по території підприємства, організації, господарства і будівництва повинен бути розроблений схематичний план руху транспортних засобів і персоналу з зазначенням дозволених і заборонених напрямків, поворотів, зупинок, виїздів, з'їздів тощо. Цей план доводять до відома всіх працівників і вивішують у кількох місцях на території та у виробничих приміщеннях.

Проїзд людей навіть на малій швидкості на підніжках, крилах, дахах кабін автомобілів та автомобілів-тягачів забороняється.

Під час перегону автомобілів у підприємствах, а також при випробуванні їх після ремонту забороняється перебувати в платформі кузова і кабіні людям, що не мають безпосереднього відношення до виконуваної в цей момент роботи.

4.6. Безпека праці при технічному обслуговуванні та ремонті автомобілів

Технічне обслуговування та ремонт автомобілів слід виконувати згідно з вимогами безпеки Державних стандартів України, Положенням про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту, Правилами технічної експлуатації рухомого складу автомобільного транспорту, Правилами охорони праці на автомобільному транспорті.

Аналіз виробничого травматизму на автотранспорті свідчить, що значна частина травм припадає на процес технічного обслуговування та ремонту автомобілів, до проведення яких можуть залучатись і водії автомобілів.

Основними причинами нещасних випадків при проведенні технічного обслуговування і ремонту автомобілів є відсутність або недостатнє використання обладнання, пристроїв, пристосувань, що сприяють безпечному виконанню робіт, забруднення робочих місць і виробничих приміщень, застосування небезпечних, непередбачених технологією праці прийомів, робота з несправними інструментами, обладнанням, нерациональна і недостатня освітленість робочих місць тощо.

Основні вимоги безпеки праці при технічному обслуговуванні і ремонті автомобілів викладені в “Правилах безпеки праці для підприємств автомобільного транспорту”.

При технічному обслуговуванні та ремонті автомобілів робітникам доводиться виконувати різні операції зверху, знизу і з боків автомобіля. Незручне положення робітника при цьому призводить до передчасної втоми і незадовільної якості робіт.

Тому пости технічного обслуговування і поточного ремонту облаштовані оглядовими канавами (рис. 4.1) з естакадами (рис. 4.2), пересувними підставками (рис. 4.3) і підйомачами (рис. 4.4). Підйомально-оглядове обладнання має забезпечувати зручність в'їзду, встановлення та з'їзду автомобіля; надійність його фіксації, безпеку й необхідні зручності при виконанні робіт зверху і знизу автомобіля; доступність до його агрегатів, вузлів, механізмів і різьбових з'єд-

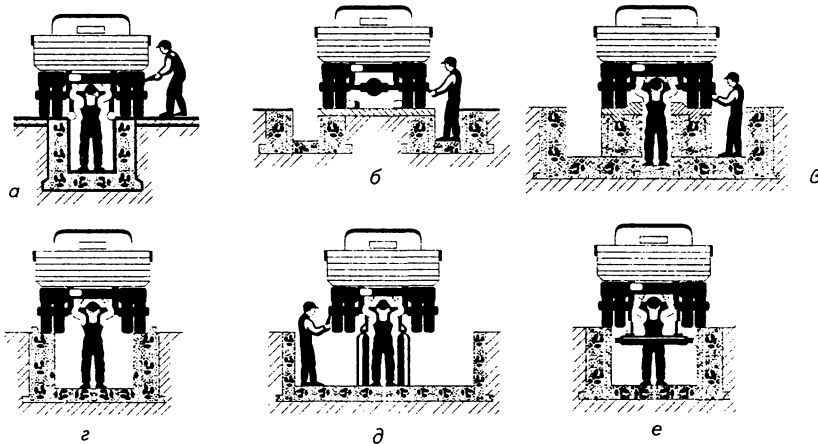


Рис. 4.1. Конструкція оглядових канав:

a — міжколійна; *б* — бічна; *в* — комбінована; *г* — міжколійна зі зовнішніми ребордами; *д* — комбінована механізована; *е* — міжколійна механізована

нань, безпечні умови праці під час знімання та встановлення різних вузлів і агрегатів автомобіля.

Оглядові канали та естакади повинні бути обладнані напрямними ребрами, що запобігають падінню автомобіля в канаву або з естакади під час його переміщення. Естакади, на яких працюють люди, мають бути огорожені надійними поручнями. Підіймачі (гідрравлічні, електричні та ін.) повинні бути оснащені упорними штангами чи драбинками, які запобігають самовільному спусканню підіймача (див. рис. 4.4).

Розташування постів і робочих місць у приміщеннях технічного обслуговування і ремонту автомобілів повинні виключати можливість наїздів на працівників.

Робочі місця оснащують необхідним обладнанням і комплектами справних інструментів, пристроїв і пристосувань, які відповідають характеру робіт з технічного обслуговування і ремонту автомобілів і забезпечують продуктивність праці.

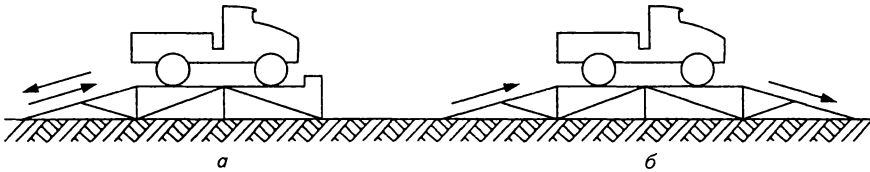


Рис.4.2. Схеми естакад:
а — тупикова; б — прямоточна



Рис.4.3. Пересувна підставка для роботи в канаві

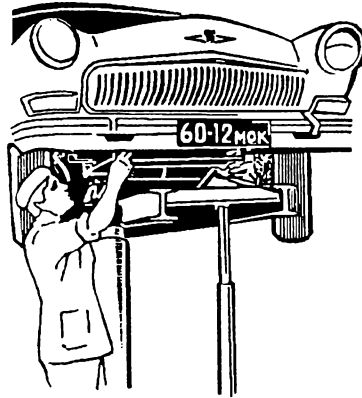


Рис.4.4. Гідрравлічний підіймач з упорною штангою

При встановленні автомобіля на пост технічного обслуговування або поточного ремонту його загальмовують стоянковим гальмом, вмикають понижену передачу, установлюють під колеса додаткові упори. Після встановлення автомобіля на пост ТО або ремонту на рульове колесо навішують табличку з написом “Двигун не пускати — працюють люди”, а при обслуговуванні автомобіля на підіймачі на пульт керування підіймача вивішують табличку з написом: “Не чіпати — під автомобілем працюють люди”. У піднятому положенні плунжер підіймача фіксують упором, щоб уникнути самочинного опускання підіймача.

Запускають двигун за допомогою стартера. Користуватись пусковою рукояткою дозволяється тільки у виняткових випадках. При цьому необхідно переконатись у перебуванні важеля коробки передач в нейтральному положенні. Тримати рукоятку необхідно так, щоб усі пальці руки розміщувались знизу, оскільки при триманні її в обхват при можливому зворотному обертанні колінчастого вала рукоятка може вдарити по великому пальцю руки.

Виконуючи роботи, пов'язані зі зніманням коліс, під автомобіль необхідно підставляти страхувальні підставки чи козлики (рис. 4.5), а під незняті колеса — упори. Заборонено підкладати під автомобіль цеглини, диски коліс, ящики та інші предмети.

Знімати й ставити ресори на автомобілях і причепах можна тільки після піднімання та встановлення кузова на страхувальні козли.

Для часткового вивішування автомобіля (переднього чи заднього моста) застосовують пересувні підіймачі канавного типу, гаражні домкрати або домкрати з комплекту інструменту водія (рис. 4.6).

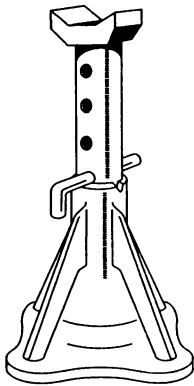


Рис. 4.5. Регульована по висоті підставка зі стопором

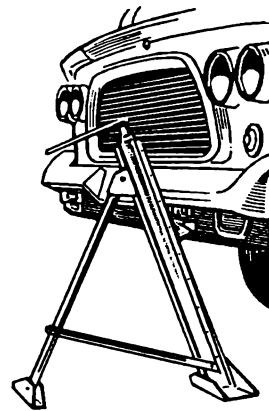


Рис. 4.6. Гвинтовий домкрат

Під час знімання з автомобіля агрегатів (двигуна, заднього моста, переднього моста, коробки передач тощо) та їх транспортування використовують підйимально-транспортні механізми (кран-балки, електротельфери, консольні пересувні крани тощо, які гарантують повну безпеку робіт.

Перевіряють технічний стан автомобілів та їх агрегатів здебільшого при вимкненому двигуні та загальмованих колесах. Роботу автомобіля перевіряють на ходу лише після технічного обслуговування чи ремонту, перевірки чи регулювання двигуна, випробування гальм.

При випробуваннях гальм на ходу автомобіля по гальмовому шляху вибирають майданчик з рівним твердим покриттям, без вибоїн.

При випробуваннях гальм на діагностичному стенді автомобіль необхідно надійно закріпити ланцюгом або тросом, щоб уникнути самочинного з'їзду його зі стенда.

Заїзд автомобіля на пост, станцію чи поточну лінію діагностики або технічного обслуговування, а також переміщення з поста на пост дозволяється тільки після вмикання сигналу (звукового, світлового). Поточні лінії діагностування або технічного обслуговування повинні мати сигнали аварійної зупинки.

Прибиральні роботи виконують на посту в зоні щоденного обслуговування з належним освітленням і пристосуваннями для очищення від забруднень кузова та ходової частини автомобіля (порохотягами, лопатками, скребачками, щітками, дерев'яними молотками тощо). Підлогу кабін та салону кузова очищують щіткою, а сидіння водія і пасажирів, а також щиток приладів витирають чистими ганчірками. Під час прибирання кабін і салонів кузовів автобусів і легкових автомобілів застосовують і промислові порохотяги. Перш ніж починати протирання внутрішньої сторони капота, його спочатку надійно закріплюють запобіжним стояком. Вітрові стекла вантажних автомобілів і автобусів спочатку очищують від бруду, снігу, льоду, а тоді протирають.

Платформу кузова очищують лопаткою та мітлою, але не ганчірками, щоб уникнути травм рук. Під час прибирання запиленого кузова або кабін одягають окуляри. Відкривати борти платформи кузова потрібно двом людям, щоб уникнути травматизму. Для входу в платформу кузова вантажного автомобіля та виходу з нього необхідно користуватись драбиною зі справними сходами та наконечниками, що запобігають ковзанню. Вхід у кузов по колесу, з підніжки або буксирного пристосування, а також зіскакування з кузова призводять до нещасних випадків.

Платформу кузова автомобіля-самоскида у піднятому стані прибирають тільки з майданчика за допомогою скребачки або лопати,

насаджених на довгу ручку (не менше 3 м). Перебувати у піднятій платформі кузова автомобіля-самоскида під час прибирання забороняється.

Миття автомобілів здійснюють після повернення їх з лінії на автопідприємство на відповідному посту зони щоденного обслуговування. Забороняється ставити на технічне обслуговування і ремонт брудні автомобілі, бо їх обслуговування може спричинити травми, окрім цього, затруднюється огляд агрегатів автомобілів і погіршується якість їх обслуговування.

Вантажні та легкові автомобілі, автобуси мийуть вручну або на механізованих і автоматизованих мийних установках поточних ліній, обладнаних пристроями для обдування автомобілів після миття підігрітим повітрям.

Миття автомобілів вручну виконують на спеціально призначених постах (асфальтованих майданчиках, естакадах, напівестакадах) зі стоком води через брудовідстійники та бензомасловідділювачі для уникнення забруднень на робочому місці.

Мийуть автомобілі водою за допомогою шлангів з мийними пістолетами, під'єднаними до загальної водопровідної магістралі або до установки для ручного миття. Пістолети шлангів дають змогу регулювати форму струменя води. При митті автомобілів шлангом струмені води не повинні досягати відкритих струмопроводників і обладнання, що перебуває під напругою. Джерела освітлення повинні бути герметично закритими. Автомобіль, розташований для миття на майданчику або естакаді, повинен бути загальмований.

Найзручніше мити автомобілі вручну на естакаді. Поряд з автомобілем не повинно бути сторонніх осіб, щоб уникнути їх забруднення.

Під час миття високих автомобілів, а також фургонів, цистерн, автобусів, користуються щіткою на довгій ручці, до якої по шлангу подається вода. Забороняється користуватися приставними драбинами або випадковими підставками, які можуть призвести до падіння і травм.

У зоні миття автомобілів усі люки повинні бути закриті, підходи очищені від забруднень, а взимку від снігу та льоду.

Забороняється мити двигуни автомобілів бензином, бо це може спричинити пожежі та опіки. Двигуни слід мити спеціальними мийними розчинами або гарячою водою.

Механізоване миття автомобілів значно поліпшує умови та підвищує продуктивність праці мийників, дає змогу швидко та якісно усувати пил і бруд зі зовнішніх частин шасі та кузова автомобіля. Механізовану мийну установку монтують в ізольованих приміщеннях.

При механізованому митті автомобілів робоче місце мийника та пульт керування розміщені поза зоною миття у водонепроникній

заскленій кабіні, з якої зручно спостерігати за процесом миття. Для безпеки до пульта керування силовими агрегатами мийної установки підводять напругу не вище 12 В.

Якщо неможливо забезпечити роботу пульта керування напругою 12 В, допускається напруга 110...120 В (проводка водонепроникна) з дотриманням відповідних правил електробезпеки (заземлення корпусу кабіни та пульта керування, гідроізоляція проводки та електрообладнання). Проводка до пускових пристроїв, а також джерела освітлення та силові двигуни повинні бути виготовлені й встановлені відповідно до затверджених проектів.

Найбільш ефективні та безпечні в роботі автоматичні лінії миття вантажних автомобілів, що не потребують облаштування кабіні і перебування в них людей, які зобов'язані стежити за процесом миття. Автоматичне керування та електричні схеми забезпечують виконання основних і додаткових операцій миття: відкривання та закривання в'їзних воріт, вмикання і вимикання сигналізації електродвигуна приводу насоса, електродвигуна конвеєра (за його наявності), переміщення автомобіля з поста на пост, вмикання і вимикання електродвигуна приводу рамок мийних установок та інші операції миття.

Миття агрегатів і деталей автомобілів проводять за допомогою різних мийних машин. Очищення їх від бруду, масла, нагару виконують хімічним і механічним способами.

При хімічному способі очищення деталей застосовують розчини, до яких входять їдкий натрій і кальцинована сода, а також трихлоретилен і чотирихлористий вуглець концентрацією не більше 5%, тому з метою безпеки деталі очищують у спеціальних закритих установках. Після миття цими розчинами деталі обов'язково промивають гарячою водою.

Робітників, зайнятих на очищенні та митті деталей і агрегатів автомобілів, забезпечують спецодягом і захисними окулярами та гумовими рукавицями.

Заправляти автомобілі водою найзручніше та безпечніше з автомобілів-водозаправників. Ці автомобілі обладнують двома-чотирма гумовими шлангами довжиною 4...5 м і наконечниками, що дають змогу перекидати подачу води.

Заправляти автомобілі гарячою водою можна за допомогою роздавальних шлангів, вмонтованих у спеціальних колодязях на трубах з роздавальними кранами. Аналогічні роздавальні шланги змонтовані і на паропроводах колодязів для попереднього розігрівання системи охолодження сухою парою. При необхідності автомобілі заправляють гарячою водою за допомогою спеціальних відер з носиком, причому відра повинні мати покриття, які запобігають роз-

бризкуванню води. За відсутності спеціальних відер для заливання води в систему охолодження застосовують воронки (лійки).

Перед заправленням автомобіля водою піднімають капот і переконуються в тому, що він надійно закріплений в потрібному положенні. Перед тим, як відкрити замерзлі краники системи охолодження, необхідно їх відігріти обтиральними ганчірками, змоченими гарячою водою. Закривання замерзлих краників ключами може спричинити травми, а прогрівання краників паяльною лампою або відкритим полум'ям — зумовити пожежі. Під час заправлення автомобіля гарячою водою слід стояти з надвітряного боку, щоб бризки не потрапляли на руки та лице. Перевіряючи рівень охолоджувальної рідини в системі охолодження прогрітого двигуна, пробку радіатора обережно відкривають витягнутою рукою, загорненою у ганчірку, щоб уникнути опіків.

Якщо водію для заправлення автомобіля водою необхідно ставати на бампер, то спочатку слід очистити невеличкий майданчик біля автомобіля, якщо він забруднений, або посипати його піском чи шлаком, якщо він вкритий кригою. Це дасть змогу уникнути падіння водія, коли він сходитиме з бампера. Бампер також повинен бути очищений від болота, снігу та льоду.

Заправляють автомобіль паливом і маслом із паливороздавальних і маслороздавальних колонок. Заправлення паливом із відер заборонене.

Заправний пункт на території автопідприємства повинен бути розміщений так, щоб не заважати рухові інших автомобілів, а паливороздавальні колонки повинні забезпечувати можливість одночасної роботи кількох постів. Щоб уникнути переливання палива при заправленні автомобілів, застосовують пістолети-автомати. Біля паливороздавальних колонок забороняється курити та користуватись відкритим вогнем, бо це може спричинити вибухи та пожежі.

Для заправлення двигунів і агрегатів автомобіля маслом в автопідприємстві повинен бути організований та обладнаний централізований пост змащування з маслороздавальними колонками. У виняткових ситуаціях можна доливати масло в двигун за допомогою мірного посуду. При заправленні маслом підймальних механізмів автомобілів-самоскидів попередньо підставляють під платформу кузова запобіжну штангу, що запобігає самовільному опусканню платформи. Застосовувати відкритий вогонь під час перевірки рівня масла забороняється.

Усі кріпильні та регульовальні операції необхідно виконувати в послідовності, зазначеній у технологічних картах. В них відображені правильність і безпечність виконання відповідних операцій, а також перелічені застосовувані пристосування та інструменти. Техно-

логічні карти вивішують на робочих місцях. Послідовність виконання обов'язкового обсягу робіт унеможливує одночасну роботу зверху та знизу автомобіля, бо під час падіння інструмента зверху може статись нещасний випадок з тим, хто працює внизу. Тому в технологічній карті слід закріплювати певні операції за робітниками, що підвищує їх відповідальність за виконувану роботу. Рациональний розподіл робіт дає змогу уникнути частого переміщення робітника по потоку (переходи на інший бік канави, спускання в оглядову канаву та піднімання з неї).

На кріпильних операціях переважно використовують накидні та торцеві ключі, бо вони краще тримаються на болтах і гайках, зручні в роботі. При відкручуванні та закручуванні болтів або гайок у труднодоступних місцях при обмеженому куті можливого повороту рукоятки ключа доцільно застосовувати ключ із храповими механізмами. Такі механізми виключають необхідність знімати та насаджувати головку ключа на болт або гайку після кожного повороту.

Під час роботи в тісних умовах і труднодоступних місцях особливу увагу звертають на установлення інструментів: ключа, зубила, викрутки тощо. Зривання інструмента може спричинити травму. Не слід обертати ключі навколо, бо можливе їх зривання. Недопустиме нарощування ключів іншими ключами або трубками, використання прокладок між зівом ключа і гранями болтів та гайок, ударення по ключу при відкручуванні або закручуванні заіржавілих або щільно затягнутих болтів і гайок. Якщо гайки заіржавіли і їх неможливо відкрутити ключем з нормальною довжиною рукоятки, необхідно спочатку легко постукати по гранях гайки молотком, змочити її гасом, закрутити на 1/4 оберту, а потім почати відкручувати. Несправні болти слід зрізувати ножівкою або зрубувати зубилом та замінювати. Під час рубання зубилом обов'язково одягають захисні окуляри.

При виконанні кріпильних робіт у труднодоступних місцях застосовують спеціальні викрутки, а для зручності виконання цих операцій на потоці перед або за автомобілем встановлюють пересувні підставки або перехідні містки. Небезпечно працювати, сидячи на крилі автомобіля, стоячи на підніжці, буфері, а також на ребордах оглядової канави. При виконанні кріпильних робіт під кузовом автомобіля-самоскида попередньо закріплюють піднятий кузов додатковою упорною штангою (рис. 4.7), що дає змогу уникнути його мимовільного опускання.

Необхідно пам'ятати, що автомобіль має багато гострих виступів, кромок, граней, шплінтів, затруднений доступ до різних різьбових з'єднань, тому завжди слід бути уважним та обережним. Треба постійно стежити, щоб інструмент був чистим і незамасленим, інак-

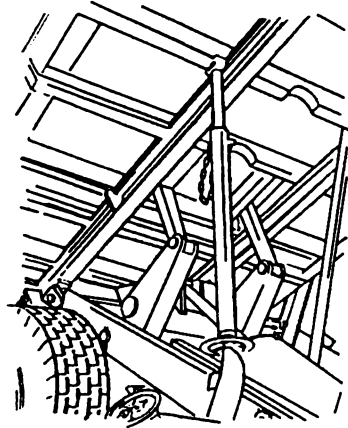


Рис. 4.7. Упорна штанга кузова автомобіля-самоскида

ше робота навіть справним але брудним інструментом може призвести до травм.

Велике значення під час виконання важких і трудомістких операцій мають різні інструменти та пристосування, які полегшують працю робітників. До таких операцій належать кріплення гайок стрем'янок передніх і задніх ресор, коліс та ін. Для закручування й відкручування гайок стрем'янок, ресор слід застосовувати електромеханічні гайковерти, бо затування гайок стрем'янок (момент затування становить 250...400 Н·м, а інколи й значно більше) вимагає великих фізичних зусиль і зумовлює передчасну втому робітників. Затування гайок стрем'янок із застосуванням воротків довжиною більше 1 м спричинює змінання граней гайок, зрив різьби, поломки ключів і нерідко травми. Для закручування та відкручування гайок коліс також застосовують електромеханічні гайковерти.

Щоб уникнути загазованості виробничого приміщення, повітря в гальмову систему автомобіля слід подавати від компресорної установки, а не від компресора автомобіля, тобто без запуску двигуна автомобіля.

При працюючому двигуні забороняються будь-які роботи, окрім регулювання системи запалювання, системи живлення й перевірки роботи двигуна. Перед виконанням таких операцій до випускного патрубку глушника приєднують вентиляційний рукав для відведення відпрацьованих газів двигуна з виробничого приміщення назовні.

Перед регулюванням зчеплення на автомобілях з карбюраторним двигуном необхідно попередньо поставити важіль коробки передач в нейтральне положення і вимкнути запалювання, бо при ввімкненому запалюванні може зайнятися робоча суміш в одному з циліндрів,

двигун почне працювати і це призведе до затягування руки слюсаря в зчеплення. Перед регулюванням зчеплення на автомобілі з дизельним двигуном необхідно важіль коробки передач також поставити в нейтральне положення. У протилежному випадку при повертанні колінчастого вала двигун може почати працювати, а автомобіль рухатись.

Операції з регулювання зчеплення на автомобілях з карбюраторними двигунами повинні виконувати двоє робітників, один з яких має повертати колінчастий вал двигуна за допомогою пускової рукоятки. Застосовувати ломики для повертання колінчастого вала з боку маховика не дозволяється, бо вони можуть зірватись і травмувати робітника. При регулюванні зчеплення слід користуватись переносною лампою, попередньо закріпивши її близько до об'єкта роботи.

Під час роботи з'єднаних деталей автомобіля внаслідок тертя відбувається їх спрацювання. Запобігти передчасному спрацюванню тертьових поверхонь деталей — основне завдання змащування. Витрати праці на заправно-мастильні роботи становлять 30...34% від загальних витрат праці на технічне обслуговування автомобіля. Трудомісткість цих робіт можна знизити за рахунок їх комплексної механізації.

На багатьох автопідприємствах механізовані роздача мастильних матеріалів по постах технічного обслуговування автомобілів, заповнення і доливання маслом картерів агрегатів, змащування вузлів тертя пластичними мастилами, а також зливання, зберігання й транспортування відпрацьованих масел. Широко застосовуються маслороздавальні колонки, баки та установки.

Значно запобігає виробничому травматизму правильне обладнання поста мащення (вибір обладнання та інвентаря, його розміщення та утримання). Змащувальні роботи необхідно виконувати на спеціально обладнаних централізованих мастильних постах (ЦМП), оснащених маслороздавальними колонками для моторних і трансмісійних масел, солідолонагнітачами, різними пристосуваннями. Такі пости можна розміщувати на поточних лініях і на тупиковій канаві. Оглядова канава з ЦМП повинна також мати додаткове обладнання для виконання цього виду робіт. На посту влаштовують місцеве відсмоктування для вилучення відпрацьованих газів, при заміні масла необхідно запускати двигун.

Для випробування роздавальних пістолетів і зливання масла на стінках канави укріплюють приймачі. Їх використовують і як підставки для пістолета в перервах між роботами. Мастильне обладнання розміщують так, щоб роботи, які виконують зверху, забезпечувались обладнанням, розміщеним поза оглядовою канавою. В оглядо-

вій канаві розміщують обладнання для зливання відпрацьованого масла з агрегатів автомобіля, запобігаючи розливанню масла. Таке мастильне обладнання слід ставити в нішах.

Труднодоступні точки на автомобілі змащують за допомогою наконечників, з'єднаних із пістолетами гнучкими шлангами, або наконечників з шарнірами. Застосування таких наконечників дає змогу змащувати карданну передачу без провертання карданного вала. Перед початком мастильних робіт необхідно перевірити справність прес-маслянок. Несправні прес-маслянки замінюють. Застосування несправних прес-маслянок зумовлює витискання мастила повз маслянки і відповідно забруднення робочого місця.

При заміні і доливанні масла в окремі агрегати зливні та заливні пробки відкручують тільки призначеними для цього ключами. Під час перевірки рівня масла в агрегатах застосовують лише переносні лампи напругою не вище 42 В. Застосовувати для освітлення відкритий вогонь забороняється.

На спеціалізованих постах технічного обслуговування автомобілів для поліпшення умов роботи мастильника, а також для підвищення продуктивності праці застосовують стіл-візок мастильника, який складається з двох відділень. У першому встановлений бак з сіткою для збирання відпрацьованих змінних фільтрувальних елементів і для відстою масла, що зливається з фільтрів. У другому відділенні розміщені полиці, на яких зберігаються інструменти й різні деталі та матеріали (нові фільтрувальні елементи, чисті витиральні матеріали тощо). Верх стола-візка використовують як стіл, на якому розміщують різні інструменти, необхідні для роботи мастильника.

При використанні солідолонагнітачів з електричним приводом стежать за тим, щоб для підключення до електромережі вилка мала подовжений заземлювальний контакт.

Значно знижує виробничий травматизм при мастильних роботах правильне розміщення працівників і розподіл між ними обов'язків. Тому при складанні технологічних карт на мастильні роботи передбачають таку послідовність проведення операцій, при якій мастильнику не доведеться виконувати зворотних рухів. Якщо мастильник змушений часто виходити з оглядової канави і знову спускатись у неї, а також переходити її, то це не тільки зумовлює його втому, але й спричинює травматизм.

4.7. Безпека праці при виконанні особливо небезпечних робіт

4.7.1. Безпека праці під час роботи з низькозамерзаючими охолоджувальними рідинами

Антифриз і низькозамерзаючі рідини Тосол-А-40 та Тосол-А-65, які застосовують як охолоджувальні рідини з низькою температурою замерзання, являють собою суміш етиленгліколю з водою. Етиленгліколь — отруйна речовина, потрапляння якої в організм людини навіть у незначній кількості спричинює тяжке ураження нервової системи і нирок, часто зі смертельними наслідками.

Антифризи слід зберігати й перевозити в справній чистій металевій тарі з герметичними кришками або пробками (металевих балонах і бочках), пристосованими для пломбування.

Перед заливанням антифризу в тару її ретельно очищують від твердих осадів, нальотів та іржі, потім промивають лужним розчином і пропарюють.

Переливають антифриз за допомогою спеціальних насосів. Переливати антифриз через шланг, відсмоктуючи його ротом, категорично забороняється.

Антифризи зберігають у закритому, сухому, неопалюваному приміщенні. У бочки їх наливають на 5...8 см нижче пробки. Після кожної операції з антифризами (отримання, видача, заправлення, перевірка якості тощо) ретельно миють руки з милом. При випадковому проковтуванні антифризу потерпілого негайно відправляють до лікувальної установи.

Персонал, зайнятий на роботах з антифризами, повинен бути ознайомлений із заходами безпеки.

4.7.2. Безпека праці при перевезенні, зберіганні та заправленні автомобілів етилованим бензином

Для нормальної роботи сучасних карбюраторних двигунів необхідне паливо, яке має високі антидетонаційні властивості. Підвищують антидетонаційні властивості бензину, долучаючи до нього антидетонатори. Найпоширенішим антидетонатором сьогодні є тетраетилсвинець (ТЕС) — сильно отруйна речовина, яку додають до натурального бензину в складі етилової рідини. Етилована рідина містить тетраетилсвинець у суміші з підфарбовувачем. Щоб попередити про отруйні властивості бензинів, їм надають прозоро-світлого (АІ-76), оранжево-червоного (АІ-93), синього (АІ-98) кольорів. Автогосподарства постачають етилованими бензинами в готовому вигляді. Приго-

тування етилованого бензину (тобто змішування бензину з етиловою рідиною) в автогосподарствах забороняється.

Етиловані бензини, що містять тетраетилсвінець, сильно отруйні і вимагають додаткових заходів безпеки. Тетраетилсвінець у складі етилової рідини та етилованих бензинів повністю зберігає токсичні й фізико-хімічні властивості. Тому етилований бензин зумовлює такі ж отруєння, як і сам тетраетилсвінець, що є сильною і небезпечною отрутою. Тетраетилсвінець швидко проникає в організм людини через дихальні шляхи та шкіру, тому етилованим бензином можна отруїтися. Етилований бензин спочатку не подразнює шкіру та дихальні шляхи, не спричинює жодних хворобливих відчуттів. Проникаючи у кров, він зумовлює загальний розлад здоров'я — людина худне, порушується діяльність центральної нервової системи.

Ознаки гострого отруєння виявляються не одразу, а лише через деякий час — від кількох годин до кількох тижнів. Якщо етилований бензин проникає в організм людини багаторазово у незначних кількостях, відбувається хронічне отруєння. Захворювання у таких випадках розвивається поступово.

Тетраетилсвінець, що міститься в етилованому бензині, забруднює одяг і взуття, обладнання, тару, будівельні матеріали, ґрунт, залишається на них тривалий час, зумовлює небезпечні отруєння. Небезпека особливо зростає, коли етилованим бензином забруднюються дерев'яні поверхні (предмети та матеріали), бо тетраетилсвінець швидко всмоктується в дерево і глибоко в нього проникає. У випадку потрапляння етилованого бензину на дерев'яні предмети й матеріали, їх треба негайно очистити. Якщо ж предмети не очистити одразу, їх спалюють у спеціально відведеному для цього місці.

Досвід застосування етилованого бензину свідчить, що незважаючи на його отруйні властивості, дотримуючись певних заходів, можна забезпечити безпеку персоналу.

Санітарні норми та правила, що регламентують зберігання, перевезення та застосування етилованого бензину на автотранспорті, обов'язкові для всіх відомств. Відповідно до цих правил етилований бензин дозволяється використовувати лише як паливе для двигунів. Застосовувати його з іншою метою (для освітлення в суміші з гасом, для паяльних ламп, бензорізів, миття деталей, рук тощо) заборонено.

Підприємства, які використовують етилований та звичайний бензин, повинні мати окремі резервуари для їх зберігання, паливопроводу й бензоколонки, а також тару для перевезень.

Перевозити й зберігати етилований бензин необхідно тільки у справній тарі з написом "Етилований бензин".

Усі операції з переливання, приймання та відпускання етилованого бензину повинні бути механізованими. Насоси, паливопроводи,

бензоколонки, шланги та інші пристрої, що при цьому використовуються, мають бути справними та герметичними. Заправляти автомобіль етилованим бензином необхідно за допомогою бензоколонок зі шлангами, обладнаними роздавальними пістолетами. Під час заправки водію слід перебувати з надвітряного боку. Заправляти відрами, лійками, а також переносити етилований бензин у відкритій тарі забороняється. При переливанні його або продуванні систем живлення забороняється відсмоктувати бензин ротом, бо це може спричинити отруєння. Якщо етилований бензин потрапить на шкіру людини, ці місця протирають ваткою, змоченою в гасі, а потім промивають теплою водою з милом. При потрапленні етилованого бензину в очі їх промивають двопрцентним розчином питної соди або теплою водою, а потім негайно звертаються до лікаря. При розливанні етилованого бензину місця негайно очищують і знешкоджують бензіндихлораміном (1,5% -ний розчин у бензині) або мокрим хлорним вапном (на одну частину вапна додають 3–5 частин води).

Допускати до роботи з етилованим бензином робітників без попереднього інструктажу та медичного огляду категорично забороняється. Згідно з інструкціями та вказівками органів охорони здоров'я проводять систематичні медичні огляди таких робітників.

4.7.3. Безпека праці при експлуатації газобалонних автомобілів

Використання газу як палива дає змогу вирішувати успішно одну з найважливіших проблем нашого часу — зменшувати забруднення навколишнього середовища отруйними речовинами відпрацьованих газів. Відпрацьовані гази газобалонних автомобілів практично не містять шкідливих домішок, але використання їх пов'язане з небезпекою можливого вибуху.

Система живлення газобалонного автомобіля складається з балонів, газопроводів (мідні та сталеві трубки), редуктора для зниження тиску газу, запобіжного клапана, вентилів, розміщених у кабіні автомобіля й на балонах, та інших пристроїв.

До керування газобалонними автомобілями допускають водіїв, які пройшли відповідну підготовку, здали екзамен з технічного та безпеки праці й отримали відповідне посвідчення.

Газові балони фарбують у червоний колір, зазначаючи їх параметри, встановлені Держнаглядом охорони праці України. На балонах ставлять дату проведення випробувань, клеймо, пишуть назву газу. Термін використання балонів до чергового випробування повинен визначити Держнагляд охорони праці. По закінченні терміну випробування балон до експлуатації не допускають.

Випробуванню підлягають також редуктор у зборі, корпус редуктора, запобіжний клапан, вентилі в кабіні та на балоні.

Зберігати балони з газом у звичайних складських приміщеннях забороняється. Для них відводять спеціальне приміщення з підлогою, контакт з якою не спричинює іскріння, з природною вентиляцією, зовнішнім або вибухобезпечним освітленням.

Заправляють автомобілі паливом тільки на газонаповнювальних станціях згідно з інструкцією. Скрапленням газом балони заповнюють на 90% місткості, щоб уникнути вибуху при випаровуванні газу. Забороняється заправка газом при працюючому двигуні.

Скраплений газ, випаровуючись, різко знижує температуру, тому щоб запобігти обморожуванню, слід не допускати потрапляння його на відкриті частини тіла.

Льодові утворення необхідно видаляти гарячою водою або паром. Категорично забороняється використовувати з такою метою вогонь.

Однією з найважливіших вимог, що ставляться до газової системи, є герметичність. Забороняється перевіряти герметичність, використовуючи відкритий вогонь, бо це може призвести до вибуху. Значне просочування газу відчутне на слух, а незначне виявляють, покриваючи можливі місця просочування мильною піною.

Після повернення автомобіля з роботи для зупинки двигуна треба перекрити витратний вентиль на газовому балоні чи балонах, для повного відпрацювання газу в системі живлення. Таким же способом зупиняють двигун у будь-яких умовах, після чого вимикають систему запалювання.

Перед запусканням двигуна необхідно відкрити капот і провітрити підкапотний простір, переконатись у справності системи подачі газу.

Експлуатація газобалонних автомобілів з несправною газовою апаратурою за наявності витікання газу через нещільності з'єднань і в'їзд в гараж автомобілів з несправною газовою апаратурою забороняються. Ці несправності слід негайно усувати.

При поверненні газобалонного автомобіля і встановленні його на нічну або тривалу денну стоянку, а також на пости ТО, необхідно закрити вентиль на балоні і використати весь газ, що знаходиться в системі живлення, потім вимкнути систему запалювання. Не дозволяється ставити газобалонний автомобіль на тривалу стоянку при відкритих вентилях комунікацій і балонів.

Стиснений чи скраплений газ, що просочився із балонів через вентиль або запобіжний клапан, необхідно випустити з балонів в атмосферу в безпечному місці далеко від людей та джерел вогню. Автомобілі з несправною апаратурою зберігають на відкритих майданчиках без газу в балонах.

Під час експлуатації газобалонні автомобілі щоденно оглядають, перевіряючи герметичність газоапаратури і її справність на контрольно-технічному пункті, випускаючи автомобілі на лінію і приймаючи їх.

Виявлені під час експлуатації несправності газової апаратури, в першу чергу її негерметичність, усувають кваліфіковані фахівці на дільницях з ремонту та регулювання газової апаратури.

Забороняється усувати несправності газової апаратури при працюючому двигуні; пускати двигун і працювати при витіканні газу; дозправляти балони газом або випускати газ з балонів у приміщеннях; близько від місця стоянки інших автомобілів або поблизу від джерел вогню і місць перебування людей.

У випадку пожежі на автомобілі, що працює на скрапленому газі, необхідно закрити магістральний та балонний вентиля, збільшити кількість обертів колінчастого вала двигуна, щоб швидше випрацювати газ, який залишився в системі газопроводів від вентилів до карбюратора-змішувача.

Гасити пожежу необхідно вуглекислотними вогнегасниками, піском або струменем розпиленої води. Балон зі скрапленим газом слід інтенсивно поливати холодною водою, щоб уникнути можливості підвищення в ньому тиску.

4.7.4. Безпека праці при роботі з акумуляторними батареями

Перевозити акумуляторні батареї слід на візках з платформами, які знеможливають падіння їх при транспортуванні. Малогабаритні акумуляторні батареї можна переносити вручну, використовуючи ноші, захвати та інші пристрої, дотримуючись заходів безпеки.

Кислоти зберігають у скляних бутлях, які вміщують у плетені кошики з м'якою стружкою. Бутлі з кислотою або електролітом дозволяється переносити двом особам на ношах або одній особі перевозити на візку. Корки на бутлях повинні бути щільно закритими.

Під час приготування кислотного електроліту необхідно сірчану кислоту змішувати з дистильованою водою в спеціальному посуді (керамічному, пластмасовому тощо), дотримуючись таких вимог: кислоту з бутля виливають у воду невеликими порціями за допомогою спеціальних пристроїв (сифонів) і перемішують склянкою чи ебонітовою паличкою; переливати кислоту вручну, вливати воду у кислоту забороняється для запобігання небезпечного розбризкування електроліту.

Під час приготування лужного електроліту місткість з лугом слід відкривати обережно, без надмірних зусиль; щоб полегшити відкри-

вання місткості, корок якої залитий парафіном, дозволяється підігрівати її горловину ганчіркою, змоченою в гарячій воді.

Великі шматки їдкою калію розколюють, прикриваючи його чистою тканиною, щоб уникнути потрапляння уламків в очі і на шкіру. Наливають у чистий сталевий, керамічний або пластмасовий посуд дистильовану воду і за допомогою сталевих щипців, пінцета або металевої ложки кладуть туди шматки подрібненого їдкою калію, перемішуючи сталевою або скляною паличкою до повного розчинення і запобігаючи небезпечному розбризкуванню електроліту.

Заряджати акумуляторні батареї необхідно у витяжних шафах або в спеціальних приміщеннях, що мають вентиляцію, не пов'язану із загальною вентиляцією будівлі, обладнаних стелажками для встановлення акумуляторних батарей.

Контролюють зарядження за допомогою контрольних приладів (мірної трубки, термометра, ареометра, навантажувальної вилки тощо).

Напругу акумуляторної батареї на автомобілі перевіряють тільки навантажувальною вилкою. Перевіряти акумуляторну батарею коротким замиканням забороняється.

Для огляду акумуляторних батарей використовують переносні лампи напругою до 42 В. Шнур лампи покривають гумовим шлангом.

Біля входу в акумуляторну ставлять умивальник з милом та рушником, закриту посудину з 5...10%-ним розчином борної кислоти (одна чайна ложка борної кислоти на склянку води), якщо працюють з лужними батареями, та посуд з 5...10%-ним нейтралізуючим розчином питної соди (одна чайна ложка соди на склянку води), якщо працюють з кислотними акумуляторними батареями. Нейтралізуючий розчин застосовують при потраплянні кислоти, лугу або електроліту на відкриті ділянки тіла. Для промивання очей застосовують 2...3%-ний нейтралізуючий розчин.

У приміщенні акумуляторної заборонено зберігати і вживати їжу та питну воду. Після закінчення робіт в акумуляторній необхідно ретельно вимити милом руки та обличчя.

4.7.5. Безпека праці при шиноремонтних і шиномонтажних роботах

Потреба в демонтажі, ремонті та монтажі автошин може з'явитися в стаціонарних і дорожніх умовах. У стаціонарних умовах ці роботи виконують кваліфіковані шиноремонтники та шиномонтажники. У дорожніх умовах цю роботу доводиться виконувати водієві.

На автопідприємствах шиноремонтні роботи виконують у спеціальних відділеннях. Ці роботи пов'язані з застосуванням апаратів,

які працюють під тиском, супроводжуються виділенням великої кількості випарувань бензину із гумового клею. Тому шиноремонтне відділення обладнують витяжною вентиляцією.

Найбільш частими дефектами покришок і камер шин є розриви та проколи їх металевими предметами, котрі здебільшого залишаються в покришці. Тому їх доводиться знаходити і виймати. Для пошуків слід використовувати електромагнітні прилади. Виявлення металевих предметів рукою часто призводить до травм.

Розриви та проколи в покришках шин усувають шляхом вулканізаційних робіт, заклеюючи дефекти латками або встановлюючи гумові “пробки”. Місця дефектів під час ремонту спочатку зачищають на верстатах, обладнаних місцевою вентиляційною системою відсмоктування пилу, яка повинна включатись водночас з верстатом та захисним заземленням. Роботи на верстаті виконують у захисних окулярах.

Вирізають латки та дефектні місця ножем зі справною рукояткою і гостро заточеним лезом, рухами від себе.

При підготовці покришки до вулканізації необхідно розтиснути борти за допомогою спредера і встановити між ними дерев'яну розпірку, щоб при падінні тиску в спредері не травмувати руки.

Гумовий клей готують, розчиняючи гуму в чистому бензині. Використовувати з цією метою етилований бензин не дозволяється. Клей і бензин зберігають у щільно закупореному посуді. Після роботи залишки клею та бензину, пензлі, які використовували для нанесення клею на ремонтну поверхню, прибирають у скриньки. Після накладання латок на місця дефектів проводять вулканізацію, яка полягає в нагріванні місця накладення латки. Для цієї мети застосовують електричні та парові вулканізатори. При використанні електричних вулканізаторів необхідно дотримуватись всіх правил безпечної експлуатації електроустановок, а при використанні парових вулканізаторів — правил безпеки експлуатації парових котлів.

Ремонт камер із застосування брикетів здійснюють відповідно з інструкцією, що додається. Закінчувати роботу та звільнювати камеру зі струбцини можна тільки після повного остигання обвугленого брикета.

При виконанні шиномонтажних робіт може трапитись розрив або розбортування коліс під час їх накачування, а також защемлення пальців рук між покришкою і ободом колеса, що може призвести до серйозних травм. Тому такі роботи слід виконувати обережно, дотримуючись певних правил безпеки праці.

Демонтаж і монтаж шин на автопідприємствах здійснюють на спеціалізованих постах шиномонтажних відділень з твердим та чистим покриттям підлоги, оснащених відповідним обладнанням,

приспособуваннями, інструментом, а в дорозі — на підстилці чи брезенті.

Автомобіль, виважений для зняття коліс, повинен бути надійно підпертий козликом, а під незняті колеса з обох боків підставляють противідкатні упирачі (башмаки).

Роботи, пов'язані зі зняттям і встановленням коліс, демонтажем та монтажем шин, важкі та малопродуктивні, вимагають вищої кваліфікації обслуговуючого персоналу та відповідного оснащення: електрогайковертів, стендів, приспособувань для демонтажу та монтажу шин, верстатів для балансування коліс. Широко застосовується і ручний демонтажно-монтажний інструмент.

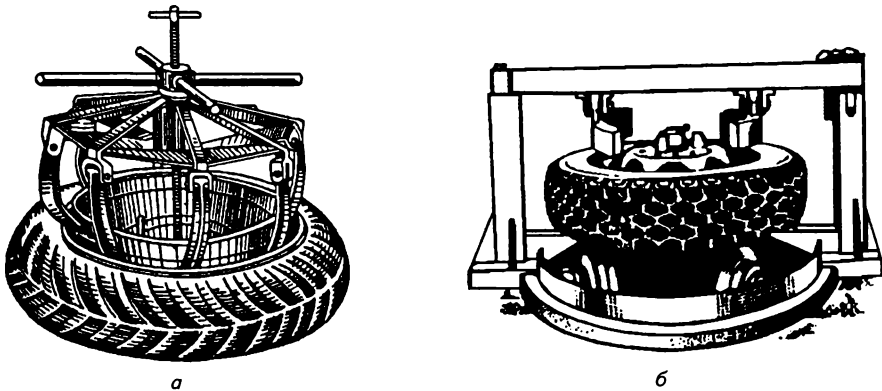


Рис. 4.8. Обладнання для шиномонтажних робіт:
а — знімач з ручним приводом; *б* — стенд з пневматичним приводом

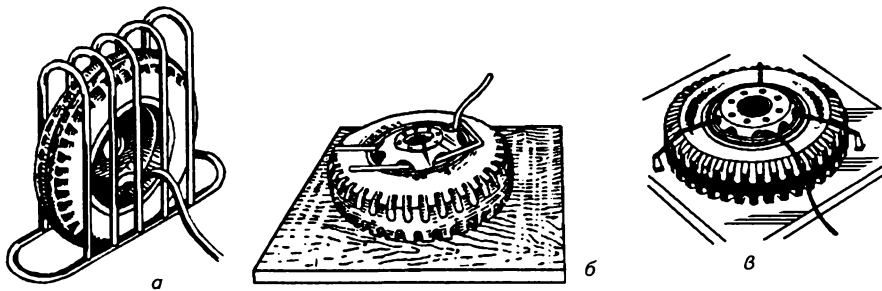


Рис. 4.9. Страховальні приспособування для безпечного накачування шин:
а — захисне огороження; *б* — вилка; *в* — ланцюги

При відкручуванні гайок необхідно старанно насаджувати ключ на гайку, щоб уникнути травмування під час його зіскакування. При відкручуванні гайок за допомогою електрогайковертів дотримуються правил електробезпеки, застосовуючи тимчасове захисне заземлення та засоби індивідуального електрозахисту (діелектричні рукавиці, килимки, чоботи тощо). Перед транспортуванням колеса переконуються, що воно надійно закріплене на транспортуючому пристрої. Перед демонтажем шини колесо слід вимити, витерти або просушити і повністю випустити з камери повітря, після чого розпочинати демонтаж замкового кільця.

Демонтаж шини, яка щільно пристала до ободу колеса, виконують за допомогою спеціального знімача або гідромеханічного чи пневматичного стендів (рис. 4.8).

Працюючи на стенді з пневматичним приводом, колесо слід укласти на опорне кільце так, щоб витискувальний шток прийшовся точно навпроти диска. Випресування колеса з покритишки (знімання покритишки з колеса) треба виконувати поступово, повільно підвищуючи тиск. Не можна залишати стенд під тиском після закінчення роботи. На пристосуванні або стенді для демонтажу шин колесо слід установити на місце і старанно закріпити. В робочій зоні не повинно бути сторонніх людей. Монтаж і демонтаж шин в дорозі виконують монтажним інструментом. Вибивати при демонтажі диски кувалдою або молотком заборонено.

Перед монтажем шини необхідно перевірити стан обода, диска колеса і замкового кільця. Не можна монтувати шину на обід, покритий іржею, з вм'ятинами, тріщинами і задирками. Замкове кільце при монтажі шини на обід колеса має надійно входити у виїмку обода всією внутрішньою поверхнею. Вилітання замкового кільця при накачуванні камери дуже небезпечне, бо може важко травмувати робітника.

Забороняється при накачуванні шини повітрям виправляти її положення на ободі постукуванням, монтувати шини на диски коліс, які не відповідають розміру шин; під час накачування шини ударяти по замковому кільцю молотком або кувалдою.

Підкачувати шину без демонтажу можна при зниженні тиску повітря не більше ніж на 40% порівняно з нормальним. Накачування та підкачування знятих з автомобіля шин в умовах автопідприємства виконують тільки у спеціально відведених для цього місцях з використанням запобіжних огорожень або страхувальної вилки відповідної довжини і міцності (рис. 4.9). При виконанні цих операцій в дорожніх умовах шини кладуть замочним кільцем вниз. Такі заходи запобігають важкому травмуванню робітників. На дільниці накачування шин встановлюють дозатор тиску повітря або манометр.

Розділ 5

ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКА НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ

5.1. Основні відомості про електрику

Електрика за походженням поділяється на промислову, статичну і атмосферну.

Промислова електрика — це електричний струм змінний чи постійний, який виробляється промисловими пристроями, електричними приладами, індивідуальними гальванічними джерелами струму для використання на виробництві та у побуті. Промислова електрика виробляється на електростанціях різних типів, динамомашинах, гальванічних елементах, нагромаджується і зберігається в акумуляторах і акумуляторних батареях.

Основними параметрами електричного струму є напруга, сила струму, опір і потужність. Одиниці вимірювання основних параметрів напруги — вольт (В), кіловольт (кВ); сили струму — міліамперметр (мА), ампер (А); опору — ом (ОМ), кілоом (кОм); потужності — ват (Вт), кіловат (кВт). Змінний струм, окрім цього, характеризується частотою, яка становить 50 герц (Гц).

Використовують таку напругу промислової електрики:

0...42 В — для індивідуального (місцевого) освітлення та ручного електроінструменту під час роботи в небезпечних виробничих зонах;

127...220 В — для загального освітлення і ручного електроінструменту в промисловості та побуті;

380 В — для електроприводу промислового електроустаткування;

до 1000 В і вище 1000 В — для передачі електричного струму по лініях електропередачі (ЛЕП) на відстань.

Статична електрика — це електричні заряди, які накопичуються на виробничому обладнанні, побутових речах, одязі та тілі людини внаслідок контактного чи індуктивного впливу. Сила струму статичної електрики здебільшого невелика, але потенціал напруги може бути дуже високим, внаслідок чого статична напруга може стати небезпечною для життя людини.

Атмосферна електрика — це електричний заряд (потенціал), що виникає внаслідок розрядів блискавки, нагромадження його в кульовій блискавці або іонізації повітря. Електричний заряд (потенціал)

атмосферної електрики може бути надзвичайно високим і досягати такої величини, яку в промислових умовах виробити неможливо. Грозові розряди, заряди кульових блискавок можуть завдати людині великої шкоди, призвести до руйнування будівель і споруд і навіть до смертельних випадків, якщо не використовувати блискавковідводи і не дотримуватись правил поведінки людини під час грози.

5.2. Дія електричного струму на організм людини

Електричний струм під час проходження через організм людини спричинює тепловий, світловий, механічний, хімічний (електролітичний) і біологічний вплив, що може призвести до порушення діяльності життєво важливих органів (мозку, серця, легенів).

Тепловий (термічний) вплив електричного струму виявляється у перегріванні тканин людини у вигляді опіків тіла, пошкодженні різних органів, може призвести до розриву судин і нервових волокон. *Світловий вплив* спричинює захворювання очей. *Механічний вплив* зумовлює розрив тканин і пошкодження кісток. *Хімічний (електролітичний)* вплив порушує склад рідини організму, що призводить до розкладання (електролізу) крові. *Біологічний вплив* властивий тільки живій тканині, виявляється у порушенні біологічних процесів, руйнуванні та збудженні тканин, скороченні м'язів. Біологічний вплив електричного струму спричинює параліч центральної нервової системи, периферійної нервової, а також серцево-судинної системи.

Усі дії електричного струму на організм людини поділяють на електричні травми та електричні удари.

Електричні травми — це місцеве ураження тканин і органів внаслідок проходження струму через тіло людини чи впливу променів електричної дуги на людину. Електричні травми виявляються у вигляді електричних опіків, електричних знаків, електрометалізації шкіри, механічних пошкоджень, електроофтальмії.

Електричні опіки розрізняють поверхневі та внутрішні. Поверхневі — це ураження шкіри, внутрішні — ураження глибоко розміщених органів і тканин тіла. Залежно від умов виникнення електроопіки поділяють на контактні, дугові та змішані. Контактні опіки з'являються внаслідок проходження електричного струму через тіло людини безпосередньо і нагрівання тканин тіла; дугові — під дією на тіло електричної дуги, а змішані — під дією електричної дуги і внаслідок нагрівання тканин. Найнебезпечніші опіки електричною дугою, бо температура електричної дуги перевищує 3500°C.

Електричні знаки (мітки струму) — це плями сірого або блідожовтого кольору у вигляді мозолів на поверхні шкіри в місці конта-

кту зі струмопровідними елементами, вони безболісні і через деякий час зникають.

Електрометалізація шкіри є результатом проникнення в її верхні шари найдрібніших частинок металу при його випаровуванні чи розбризуванні під дією електричної дуги. Такий вид ураження можливий також внаслідок електролітичної дії струму. Уражена ділянка шкіри шорстка на дотик і має забарвлення, характерне для кольору металу, що потрапив на шкіру. Електрометалізація шкіри, як і електричні знаки, не є небезпечною для здоров'я (за винятком ураження очей) і з часом зникає.

Механічні ушкодження спричинюють мимовільні судомні скорочення м'язів під дією електричного струму. При цьому можливі розриви шкіри, кровоносних судин і нервових тканин, вивихи суглобів і навіть переломи кісток. До цього виду травм належать також рани та переломи, зумовлені падінням людини з висоти, удари, отримані внаслідок порушення координації рухів або втрати свідомості від дії електроструму.

Електроофтальмія — це різновид електротравми, яка полягає в ураженні (запаленні) очей від інтенсивного випромінювання електричної дуги, в спектрі якої є ультрафіолетові та інфрачервоні промені.

Електричні удари — найбільш небезпечні, бо спричинюють мимовільне судомне скорочення м'язів, в тому числі серця та легенів. Електроудари супроводжуються втратою свідомості, появою корчів, частковим або повним припиненням дихання і серцевої діяльності, а також кровообігу. Особливо небезпечним є параліч в ділянці серця та легенів.

За ступенем важкості електричні удари поділяють на чотири ступені: I — судомне скорочення м'язів без втрати свідомості; II — судомне скорочення м'язів з втратою свідомості, але зі збереженням дихання і роботи серця; III — втрата свідомості та порушення серцевої діяльності чи дихання або їх загальне порушення; IV — клінічна смерть (відсутність дихання і зупинка серця).

Клінічна смерть — це перехідний період між життям та смертю, який настає з моменту припинення діяльності серця і легенів. Людина у стані клінічної смерті не виявляє жодних ознак життя: не дихає, серце її не працює, зіниці очей розширені і не реагують на світло, больові подразнення не викликають жодних реакцій. Але у цей період життя в організмі ще не згасло. Людина може перебувати у стані клінічної смерті від 4 до 10 хв залежно від виду ураження та індивідуальних особливостей організму.

Особа, яка надає долікарську допомогу, повинна вміти визначити вид електротравми чи електроудару і залежно від нього прийняти правильне рішення щодо надання першої допомоги.

5.3. Електротравматизм на автотранспорті

5.3.1. Особливості електротравматизму

Електротравматизм характеризується сукупністю електротравм, зумовлених впливом на організм людини електричного струму або електричної дуги.

Електричний травматизм становить близько 1% загальної кількості нещасних випадків, а 12...15% електротравм здебільшого є смертельними. При цьому близько 90% смертельних уражень електричним струмом спричинені електромережами та електроприроями напругою 127...380 В.

Електротравматизм порівняно з іншими видами травматизму має деякі особливості. Основною його особливістю є те, що він діє не тільки в місцях контактів (як поріз, укол) і на шляху проходження через організм, а зумовлює рефлекторне ураження органів: порушення дихання, нормальної діяльності серця чи їх спільної роботи. Електротравма може виникнути без безпосереднього контакту зі струмом — ураження від електричної дуги, через крокову напругу, електромагнітне поле тощо.

5.3.2. Фактори впливу на ступінь ураження людини електрострумом

Фактори, які впливають на ступінь ураження людини електрострумом, поділяють на три групи:

електричного характеру (сила струму, напруга, рід і частота струму, опір електричного кола, заземлення, занулення);

неелектричного характеру (індивідуальні особливості людини, шлях проходження струму через тіло людини, тривалість дії струму);

навколишнє середовище.

Розглянемо вплив на ураження електрострумом факторів електричного характеру.

Струм, який проходить по тілу людини, є основним уражаючим фактором при електротравмі. Сила струму по-різному діє на організм людини. Розрізняють такі порогові значення струму: пороговий відчутний струм; пороговий невідчутний струм; пороговий фібриляційний струм.

Пороговий відчутний струм — найменше значення відчутного струму, який, проходячи по тілу людини, викликає відчуття подразнення (0,6...1,5 мА при змінному струмі частотою 50 Гц і 5...7 мА при постійному струмі).

Пороговий невідчутний струм — найменше значення електроструму, що зумовлює непереборні судомні скорочення м'язів руки, в якій затиснений провідник (10...15 мА, частотою 50 Гц при змінному струмі і 50...80 мА при постійному струмі).

Пороговий фібриляційний струм — найменше значення електроструму, який, проходячи по тілу людини, спричинює фібриляцію (скоротні утворення) серця та параліч органів дихання (100 мА при змінному струмі частотою 50 Гц і 300 мА при постійному струмі).

Опір електричного ланцюга людини ($R_{л}$) складається з опору тіла людини ($R_{т.л}$), опору одягу ($R_{од}$), опору взуття ($R_{вз}$). Загальний опір тіла людини дорівнює сумі складових:

$$R_{л} = R_{т.л} + R_{од} + R_{вз}.$$

Тканини людини по-різному проводять струм. Найбільшим електричним опором характеризується шкіра людини, особливо верхній зроговілий її шар, в якому немає кровоносних судин.

Ступінь тяжкості ураження електричним струмом залежить від тривалості його дії: зі збільшенням часу проходження струму через організм людини зменшуються опір тіла (через зволоження шкіри потом), а також сили організму, які протидіють електричному струму, тому сила струму відповідно збільшується.

Допустимі значення струму, напруги та опору тіла людини при різній тривалості наведені в табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Допустимий для людини струм залежно від тривалості його дії

Час проходження струму через людину, с	Допустиме значення струму, мА	Опір тіла людини, Ом	Напруга на людину, В
0,2	250	700	175
0,5	100	1000	100
0,7	75	1065	80
1	65	1150	75
30	6	3000	18
Більше 30	1	6000	6

Електричний струм завжди іде шляхом найменшого опору, тому не лише сила, а й шлях струму по тілі людини істотно впливає на кінцевий результат ураження (електротравми). Особлива небезпека виникає тоді, коли струм проходить через основні органи (серце, головний мозок, легені).

Шляхи струму в тілі людини називають петлями струму. Згідно з аналізом нещасних випадків з важкими і смертельними травмами

розрізняють такі петлі струму: рука–рука (45%); права рука–ноги (25%); ліва рука–ноги (15%); нога–нога (5%).

За висновками медичних досліджень найбільш небезпечні петлі струму: голова–рука, голова–ноги, рука–рука. В ці петлі струму потрапляють основні органи людини, ураження яких спричинює важкі та смертельні травми.

Результат ураження електричним струмом значно залежить від індивідуальних фізіологічних і психологічних особливостей людини, наприклад, струм, що не відпускає, для одних людей не є небезпечним, для інших — може бути пороговим.

Невідпускаючий струм — електричний струм, що, проходячи через тіло, зумовлює судомні скорочення м'язів руки, в якій затиснений провідник.

Характер впливу струму залежить від маси тіла людини, її фізичного розвитку, стану нервової системи, всього організму. Так, людина із захворюваннями шкіри, хворобами нервової та серцево-судинної систем, у стані алкогольного сп'яніння чутливіша до проходження електроструму, відповідно порогові значення у неї нижчі. Особливу роль відіграє фактор уваги та пильності. Якщо людина очікує ураження електричним струмом і підготувала себе до цього, то ступінь небезпеки різко знижується і результат впливу струму буде меншим. Раптове ураження струмом призводить до важких наслідків. Порогові значення електричного струму для чоловіків у 1,5 разу вищі, ніж для жінок.

Характер сприймання різних значень електричного струму організмом людини наведений у табл. 5.2.

Визначити мінімальну напругу струму, небезпечну для людини, можна за законом Ома для ділянки кола:

$$U = I \cdot R,$$

де U — напруга, В; I — сила струму, А; R — опір шкірного покриву, щонайменше дорівнює 800 Ом.

Практика свідчить, що для людини небезпечна сила струму 0,05 А (див. табл. 5.2). Підставляючи значення сили струму у формулу, визначимо, що безпечна напруга у даному випадку дорівнюватиме 40 В. Тому на практиці застосовують безпечну напругу не більше 42 В (за Міжнародним стандартом).

Якщо провідник, по якому проходить струм, з'єднаний із землею, то навколо нього утворюється зона, що перебуває під напругою. Потенціал в зоні зменшується від провідника до периферії. Напруга, під дією якої людина може потрапити в цю зону, називається кроковою (рис. 5.1).

Крокова напруга — напруга між двома точками кола струму, на

Характер сприймання електроструму людиною

Сила струму, мА	Характер впливу	
	Змінний струм (50 Гц)	Постійний струм
0,5...1,5	Початок відчуття — слабкий свербіж, легке тремтіння рук	Не відчувається
1,5...5,0	Відчуття струму поширюється на зап'ястя руки, її злегка зводить	—”—
5,0...8,0	Больові відчуття посилюються у всій кисті руки, супроводжуються судомою, слабкі болі	Початок відчуття. Відчуття нагрівання шкіри
8,0...10	Сильні болі та судомо у всій руці, передпліччі. Руки важко відірвати від електродів	Посилення відчуття нагрівання
10,0...20,0	Біль у всій руці. Руки неможливо відірвати від електродів. Зі збільшенням тривалості проходження струму біль посилюється. Контактувати з електродами можна не довше 30 с	Посилене відчуття нагрівання як під електродами, так і в прилеглих ділянках шкіри
20,0...25,0	Руки паралізує миттєво, відірвати їх від електродів неможливо. Дихання затруднене	Відчуття внутрішнього нагрівання. Незначне скорочення м'язів рук
25,0...50,0	Дуже сильний біль у руках і грудях. Дихання вкрай затруднене. Тривала дія електричного струму може спричинити параліч дихання або послаблення діяльності серця з втратою свідомості	Судомо в руках. При відриві рук від електродів з'являється біль внаслідок судомного скорочення м'язів
50,0...80,0	Дихання паралізується через кілька секунд, порушується робота серця. При тривалому проходженні електроструму може настати фібриляція шлуночків серця	Сильний біль в ділянці грудей і у всій руці. Дихання затруднене. Руки неможливо відірвати від електродів
80,0...100,0	Параліч дихання. При тривалому (3 с і більше) проходженні електричного струму усталена фібриляція шлуночків серця, параліч серця (силу струму вважають смертельною)	Параліч дихання

яких одночасно стоїть людина, що розміщені одна від одної на відстані кроку.

Людині небезпечно торкатися провідника зі струмом чи обладнання, корпус якого перебуває під напругою (рис. 5.2), оскільки вона може потрапити під напругу доторкання.

Напруга доторкання — різниця потенціалів між точками доторкання тіла людини до обладнання, що перебуває під напругою і землею.

Небезпеку ураження електричним струмом можуть спричинити і фактори навколишнього середовища. До несприятливих факторів навколишнього середовища належать виробничі приміщення, відкриті або зовнішні електропристрої, що використовуються на відкритому повітрі.

Виробничі приміщення за ступенем небезпеки поділяють на три категорії: приміщення з підвищеною небезпекою; особливо небезпечні приміщення та приміщення без підвищеної небезпеки. Реальніше

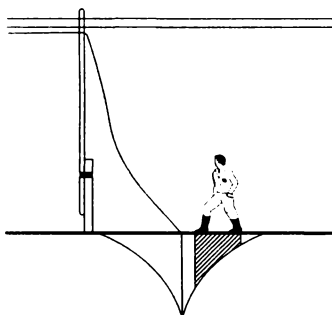


Рис. 5.1. Схема дії крокової напруги

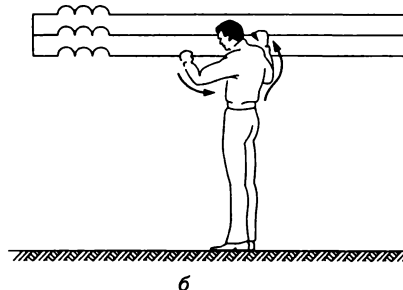
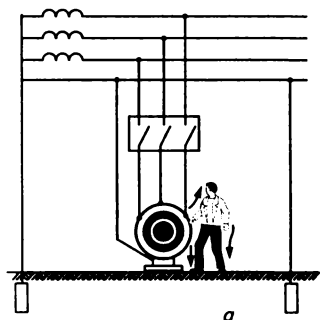


Рис. 5.2. Схеми шляхів електричного струму, що проходить через тіло людини:

a — рука-нога; *б* — рука-рука

характеристику виробничих приміщень автопідприємств за ступенем небезпеки розглянемо нижче.

Відкриті чи зовнішні електропристрої, які використовують на відкритому повітрі чи під навісами, прирівнюють до електропристроїв в особливо небезпечних приміщеннях.

5.3.3. Основні причини електротравматизму

Основні причини електротравматизму на автотранспорті зумовлені факторами як електричного, так і неелектричного характеру.

Основними причинами електротравматизму від факторів електричного характеру є: допуск до роботи осіб, які не мають кваліфікаційної групи з електробезпеки, не знають кваліфікації приміщень і зовнішніх пристроїв за ступенем небезпеки ураження електричним струмом; виконання роботи під напругою, без засобів колективного та індивідуального захисту, електроінструменту; несвоєчасна перевірка і випробування ізоляції, заземлення, занулення засобів індивідуального захисту, електроінструменту; застосування в приміщеннях підвищеної небезпеки напруги понад 42В; недотримання вимог щодо розміщення струмопровідних частин на доступній висоті (нижче 2,5 м) або їх незахищеність; відсутність заземлення, занулення та захисних вимикань струмопровідних конструкцій; невміле надання першої допомоги людині після ураження електричним струмом.

Основні причини електротравматизму від факторів неелектричного характеру — це допуск до роботи осіб без медичного огляду та без наряду-допуску; нерегулярне навчання, відсутність атестації та переатестації виробничого персоналу; відсутність засобів індивідуального та колективного електрозахисту.

5.4. Захист від ураження електричним струмом

5.4.1. Загальні засоби захисту

До засобів загального захисту належать: захисне заземлення або занулення електроустановок; захисне вимкнення аварійної мережі в цілому або її ділянки; ізолювальні накладки й тимчасові переносні заземлення; спеціальні знаки безпеки, сигналізація, захисні пристрої, блокування, ізолювальні вставки, переносні щити.

Головним засобом захисту людей від ураження електричним струмом при торканні до електрообладнання, яке випадково виявилось під напругою електроструму, є захисне заземлення.

За способом влаштування захисного заземлення всі електро-

установки поділяють на дві групи: з ізолюваною нейтраллю та з глухозаземленою нейтраллю.

Для захисту людей від ураження електричним струмом внаслідок пошкодження ізоляції в мережі з ізолюваною нейтраллю і переходу напруги до 1000 В на струмопровідні частини обладнання, машин, механізмів тощо застосовують захисне заземлення, а в межах з глухозаземленою нейтраллю — занулення.

Захисне заземлення — навмисне електричне з'єднання з землею або її еквівалентом металевих струмонепровідних частин, які можуть опинитись під напругою (рис. 5.3, а).

Занулення — це навмисне електричне з'єднання з нульовим захисним провідником металевих струмонепровідних частин, які можуть опинитись під напругою (рис. 5.3, б).

Захисне заземлення та занулення виконують для забезпечення нормальних режимів роботи установки, безпеки людей при порушенні ізоляції мережі, струмопровідних частин, захисту електроустаткування від перенапруги та людей від статичної електрики; захисту будинків і споруд, а також людей від блискавки.

Захисне заземлення складається із заземлювачів і заземлювальних проводів. Заземлювачі можуть бути природними та штучними. До перших належать металеві конструкції, заглиблені в землю, які виконують спеціальні функції: трубопроводи, осадні труби, метало-конструкції. Штучні заземлювачі влаштовують спеціально зі сталевих стержнів, труб, кутників або металеві стрічки певного розміру.

Захисне заземлення в мережах з ізолюваною нейтраллю застосовують в старих електроустановках з напругою до 1000В і в нових електроустановках з напругою понад 1000В.

Щорічно (один раз взимку, один раз влітку) вимірюють опір заземлення. Він не повинен перевищувати 4 Ом. Водночас замірюють

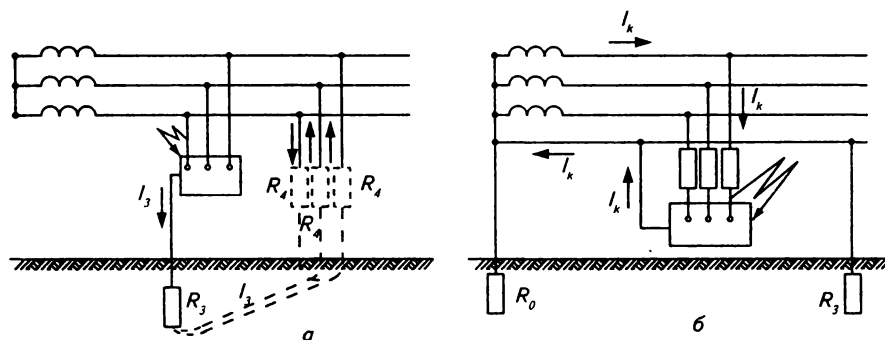


Рис. 5.3. Схеми захисного заземлення (а) та занулення (б)

опір ізоляції електропроводки. Організація, що виконує ці заміри, видає акт за певною формою.

Захисне заземлення (занулення) з глухозаземленою нейтраллю застосовують у електричних мережах з напругою до 1000В. Для цього нейтраль генератора або вторинну обмотку трансформатора з'єднують з землею за допомогою заземлювача. Від нейтралі відводять четвертий (нульовий) провід, який приєднують до всіх металевих частин, котрі здебільшого перебувають під напругою. Нульовий провід повторно заземлюють.

Внаслідок прибивання однієї з фаз на корпус відбувається коротке замикання, після чого перегорає плавкий запобіжник і відмикається пошкоджена ділянка.

Перед вмиканням в мережу нової установки і періодично один раз на рік заміряють опір захисного заземлення, який повинен бути для основного контура менше 4 Ом, а для поворотних — менше 10 Ом.

Надійнішим захистом порівняно із заземленням є захисне вимкнення усєї аварійної мережі або окремої її ділянки.

Захисне вимкнення — це система захисту, яка забезпечує автоматичне вимкнення аварійної ділянки мережі (або всієї мережі) при замиканні на корпус чи на землю. При цьому час дії захисного вимкнення з моменту виникнення однофазного замикання не повинен бути більшим 0,2 с.

Захисне вимкнення застосовують при підвищеній небезпеці для захисту віддалених електроустановок з глухозаземленою нейтраллю, якщо заземлення там влаштовувати економічно не вигідно, і у всіх випадках застосування пересувних електроустановок напругою вище 42 В (гайковертів, дрелей, ножиць та інших електрофікованих інструментів).

Правильно дібрані плавкі вставки запобіжників є надійним захистом електроустановок від пожежі, а людей від ураження електрострумом. Для захисту мереж освітлення, трансформаторів та інших споживачів, що не мають пускового моменту, сила струму вставки повинна дорівнювати номінальній силі струму.

Для захисту електродвигуна сила струму вставки $I_{\text{в}}$ повинна бути в 1,6–2,5 рази більша пускової сили $I_{\text{п}}$, причому пускова сила струму короткозамкненого двигуна в 5–7 разів більша номінальної, а фазного двигуна — в 2,0–2,5 рази більша номінальної:

$$I_{\text{в}} = I_{\text{п}} (1,6-2,5).$$

Коефіцієнти 1,6–2,5 свідчать про умови пуску: що важчий пуск, то вищий коефіцієнт.

Можна користуватись і більш спрощеним розрахунком: $I_{\text{в}} = 5 I_{\text{п}}$

при напрузі 380 В і $I_B = 8 P$ при напрузі 220 В, де P — потужність електродвигуна, кВт.

Для групи електродвигунів силу струму вставки розраховують за формулою:

$$I_B = I_{п.макс} + K \cdot I_{ном} / (1,6-2,5),$$

де $I_{п.макс}$ — пускова сила струму найпотужнішого електродвигуна, $I_{ном}$ — сума номінальних сил струму споживачів, А; K — коефіцієнт одночасності роботи споживачів (при роботі всіх споживачів $K = 1$).

Такі прості розрахунки використовують для перевірки правильності вибору вставок запобіжників.

Електродвигуни слід негайно вимкнути при аварії або нещасному випадку, при перегріванні, надмірній вібрації, появі диму або вогню.

5.4.2. Вимоги до виконання та експлуатації електропроводки, освітлення, електроапаратури

Несправна або виконана не за правилами електропроводка є головною причиною займання, а також можливого ураження людей електрострумом. Тому стан ізоляції електричної проводки і місця її з'єднання постійно контролюють, дотримуються також інших нескладних вимог. Не можна допускати, щоб зовнішні лінії електропередач і зовнішні електропроводи проходили під дахами, навісами та складами з пальними матеріалами.

У виробничих і складських приміщеннях за наявності в них пальних матеріалів, а також виробів у легкозаймистому упакуванні, електричні світильники повинні бути закриті або мати захисний скляний ковпак, вони не повинні торкатись конструкцій будівель.

Для живлення світильників загального освітлення в приміщеннях застосовують здебільшого напругу не вище 220 В. В приміщеннях без підвищеної небезпеки така напруга допустима для всіх стаціонарних світильників, незалежно від висоти їх встановлення. В приміщеннях підвищеної небезпеки і особливо небезпечних при влаштуванні загального освітлення з лампами розжарювання напругою 220 В на висоті менше 2,5 м необхідно використовувати світильники, конструкція яких виключає можливий доступ до лампи без застосування інструментів. Електропроводка, підведена до світильників, повинна бути в металевих трубах (рукавах) або захисних оболонках. Кабелі та незахищені проводи можна використовувати лише для живлення світильників з лампами розжарювання напругою не вище 42 В. Світильники з люмінесцентними лампами напругою 127 і 220 В можна встановлювати на висоті менше 2,5 м

опір ізоляції електропроводки. Організація, що виконує ці заміри, видає акт за певною формою.

Захисне заземлення (занулення) з глухозаземленою нейтраллю застосовують у електричних мережах з напругою до 1000В. Для цього нейтраль генератора або вторинну обмотку трансформатора з'єднують з землею за допомогою заземлювача. Від нейтралі відводять четвертий (нульовий) провід, який приєднують до всіх металевих частин, котрі здебільшого перебувають під напругою. Нульовий провід повторно заземлюють.

Внаслідок прибивання однієї з фаз на корпус відбувається коротке замикання, після чого перегорає плавкий запобіжник і відмикається пошкоджена ділянка.

Перед вмиканням в мережу нової установки і періодично один раз на рік замірюють опір захисного заземлення, який повинен бути для основного контура менше 4 Ом, а для поворотних — менше 10 Ом.

Надійнішим захистом порівняно із заземленням є захисне вимкнення усієї аварійної мережі або окремої її ділянки.

Захисне вимкнення — це система захисту, яка забезпечує автоматичне вимкнення аварійної ділянки мережі (або всієї мережі) при замиканні на корпус чи на землю. При цьому час дії захисного вимкнення з моменту виникнення однофазного замикання не повинен бути більшим 0,2 с.

Захисне вимкнення застосовують при підвищеній небезпеці для захисту віддалених електроустановок з глухозаземленою нейтраллю, якщо заземлення там влаштовувати економічно не вигідно, і у всіх випадках застосування пересувних електроустановок напругою вище 42 В (гайковертів, дрелей, ножиць та інших електрофікованих інструментів).

Правильно дібрані плавкі вставки запобіжників є надійним захистом електроустановок від пожежі, а людей від ураження електрострумом. Для захисту мереж освітлення, трансформаторів та інших споживачів, що не мають пускового моменту, сила струму вставки повинна дорівнювати номінальній силі струму.

Для захисту електродвигуна сила струму вставки $I_{\text{в}}$ повинна бути в 1,6–2,5 рази більша пускової сили $I_{\text{п}}$, причому пускова сила струму короткозамкненого двигуна в 5–7 разів більша номінальної, а фазного двигуна — в 2,0–2,5 рази більша номінальної:

$$I_{\text{в}} = I_{\text{п}} (1,6-2,5).$$

Коефіцієнти 1,6–2,5 свідчать про умови пуску: що важчий пуск, то вищий коефіцієнт.

Можна користуватись і більш спрощеним розрахунком: $I_{\text{в}} = 5 P$

при напрузі 380 В і $I_B = 8 P$ при напрузі 220 В, де P — потужність електродвигуна, кВт.

Для групи електродвигунів силу струму вставки розраховують за формулою:

$$I_B = I_{п.макс} + K \cdot I_{ном} / (1,6-2,5),$$

де $I_{п.макс}$ — пускова сила струму найпотужнішого електродвигуна, $I_{ном}$ — сума номінальних сил струму споживачів, А; K — коефіцієнт одночасності роботи споживачів (при роботі всіх споживачів $K = 1$).

Такі прості розрахунки використовують для перевірки правильності вибору вставок запобіжників.

Електродвигуни слід негайно вимкнути при аварії або нещасному випадку, при перегріванні, надмірній вібрації, появі диму або вогню.

5.4.2. Вимоги до виконання та експлуатації електропроводки, освітлення, електроапаратури

Несправна або виконана не за правилами електропроводка є головною причиною займання, а також можливого ураження людей електрострумом. Тому стан ізоляції електричної проводки і місця її з'єднання постійно контролюють, дотримуються також інших нескладних вимог. Не можна допускати, щоб зовнішні лінії електропередач і зовнішні електропроводи проходили під дахами, навісами та складами з паливними матеріалами.

У виробничих і складських приміщеннях за наявності в них паливних матеріалів, а також виробів у легкозаймистому упакуванні, електричні світильники повинні бути закриті або мати захисний скляний ковпак, вони не повинні торкатись конструкцій будівель.

Для живлення світильників загального освітлення в приміщеннях застосовують здебільшого напругу не вище 220 В. В приміщеннях без підвищеної небезпеки така напруга допустима для всіх стаціонарних світильників, незалежно від висоти їх встановлення. В приміщеннях підвищеної небезпеки і особливо небезпечних при влаштуванні загального освітлення з лампами розжарювання напругою 220 В на висоті менше 2,5 м необхідно використовувати світильники, конструкція яких виключає можливий доступ до лампи без застосування інструментів. Електропроводка, підведена до світильників, повинна бути в металевих трубах (рукавах) або захисних оболонках. Кабелі та незахищені проводи можна використовувати лише для живлення світильників з лампами розжарювання напругою не вище 42 В. Світильники з люмінесцентними лампами напругою 127 і 220 В можна встановлювати на висоті менше 2,5 м

від підлоги за умови, що їх струмопровідні частини недоступні для випадкового торкання. Світильники аварійного освітлення необхідно під'єднувати до резервного джерела живлення.

При звичайному пилоутворенні електроустановки очищують від пилу двічі на місяць, а при значному утворенні пилу — щотижня.

Забороняється використовувати електроустановки, поверхневе нагрівання яких під час роботи перевищує температуру навколишнього повітря на 40°C, якщо до них не ставлять інші вимоги; користуватись електронагрівальними приладами без вогнестійких підставок, а також залишати їх тривалий час ввімкненими без нагляду; застосовувати для опалення приміщень нестандартні (саморобні) нагрівальні електропечі або електричні лампи розжарювання; залишати під напругою електричні проводи або кабелі з неізольованими кінцями; користуватись пошкодженими розетками, освітлювальними приладами, з'єднувальними коробками, рубильниками та іншими електроустановними приладами.

Електричні апарати та прилади, робота яких супроводжується іскрінням, і світильники, встановлені в пожежонебезпечних приміщеннях, залежно від класу приміщень повинні мати одне з таких виконань: закрите, пилонепроникне, маслонаповнене. Допускається встановлення апаратів відкритого типу у закритих шафах. Щитки й вимикачі розміщують поза пожежонебезпечними приміщеннями.

У пожежонебезпечних приміщеннях усіх класів необхідно застосовувати захищену електропроводку (в металевих трубах, або з ізолюваним проводом). Переносні проводи можуть бути тільки шланговими. З'єднувальні та розгалужувальні коробки повинні бути сталевими або з інших міцних матеріалів і пилонепроникними. Всередині металеві коробки повинні мати надійну ізоляцію. Пластмасові коробки придатні лише із жароміцної пластмаси. Кабельні лінії у таких приміщеннях прокладають без обмежень.

Електроапаратура для вибухонебезпечних приміщень і зовнішніх установок повинна задовольняти умови вибухозахищеності і може бути вибухонепроникною (В), підвищеної надійності проти вибуху (Н), маслонаповненою (М), продувною під надлишковим тиском (П), іскробезпечною (І) і спеціальною (С).

Групові щитки та вимикачі встановлюють поза вибухонебезпечними приміщеннями.

5.4.3. Індивідуальні засоби захисту

Під час експлуатації електроустановок використовують спеціальні засоби індивідуального захисту, які поділяють на основні та додаткові.

Основні засоби захисту надійно ізолюють та витримують напругу мережі, обладнання і дають можливість до них торкатися й працювати. До таких засобів належать: діелектричні рукавиці, чоботи, калоші, килимки, ізольовані підставки; переносні безпечні світильники напругою 12...42 В, знижувальні трансформатори напругою 220/12 або 220 В/42 В; переносне захисне заземлення, захисні пристрої, екрани-поглиначі, знаки безпеки.

Додаткові засоби посилюють дію основних засобів і захищають робітників у момент їх торкання до устаткування під напругою від електроопіків, електричної дуги, поранень тощо. До додаткових засобів захисту належать діелектричні килимки та доріжки, захисні окуляри, спеціальні рукавиці з вогнетривкої тканини, захисні каски, запобіжні монтерські пояси, страхувальні канати, захисні пристрої тощо (рис. 5.4).

Усі ізолювальні індивідуальні засоби захисту необхідно періодично випробовувати підвищеною напругою в терміни, передбачені Правилами безпечної експлуатації електроустановок. Періодичність випробувань діелектричних рукавиць — 6 місяців, чобіт — один раз на три роки, калош — один раз на рік, килимків і доріжок — один раз на два роки. На захисних засобах, що витримали випробування, ставлять клеймо; на тих, що не витримали випробувань і визнані непридатними, клеймо перекреслюють хрест-навхрест червоною фарбою. Непридатні захисні засоби вилучають з обігу.

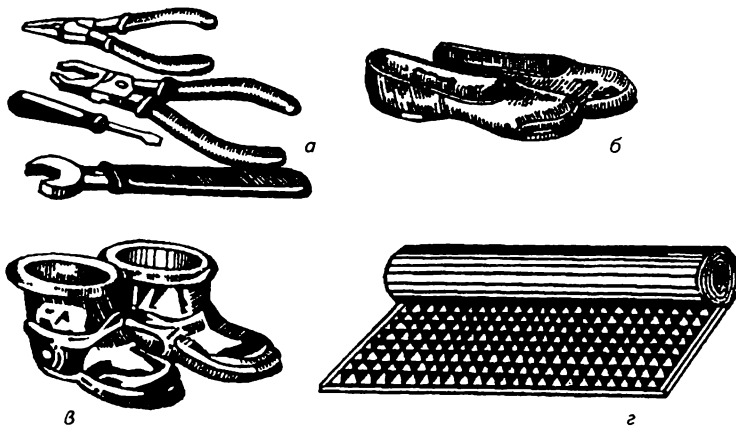


Рис. 5.4. Індивідуальні електрозахисні засоби:

a — інструменти з ізольованими ручками; *б* — діелектричні калоші;
в — діелектричні чоботи; *z* — гумовий діелектричний килимок

На автопідприємстві ведуть спеціальний журнал обліку і огляду та перевірки індивідуальних засобів захисту. В журналі повинна бути копія наказу про призначення особи, відповідальної за своєчасну перевірку та випробування захисних засобів. За допомогою такого журналу дізнаються про місцезнаходження засобів і терміни їх випробувань.

Перед застосуванням захисних засобів обслуговуючий персонал повинен їх оглянути, очистити від пилу та перевірити, чи не мають вони зовнішніх пошкоджень, чи відповідають напрузі даної електроустановки і терміну випробувань.

Захисні засоби з протермінованою датою перевірки, яку визначають за клеймом, використовувати забороняється.

Ізолювальні прилади та інструмент. З метою електробезпеки на практиці широко застосовують ізолювальні прилади та засоби захисту, а саме: покажчики напруги понад 1000 В, вимірювачі опору, ізолювальні штанги, кліщі, електровимірювальні кліщі, ізолювальну підставку, інструмент з ізолюваними ручками.

Покажчики напруги служать для перевірки наявності чи відсутності напруги в мережі або струмопровідних частинах. В електроустановках з напругою 1000 В застосовують покажчики, що працюють за принципом проходження активного струму. В установках з напругою понад 1000 В використовують покажчики з неоновією лампою, яка починає світитись під час наближення покажчика до струмопровідної частини завдяки ємнісному струму.

Опір розтікання струму в заземлювачах визначають вимірювачем опору заземлення М-416 з діапазоном шкали 0,1...10000 м, а для вимірювання опору петлі “фаза-нуль” — вимірювачем М-417.

Ізолювальну штангу, електровимірювальні кліщі застосовують під час вивільнення потерпілого від струмопровідних частин, що перебувають під напругою понад 1000 В, додатково обов’язково одягають діелектричні рукавиці, взувають чоботи. До струмопровідної частини (приводу), яка торкається землі, слід підходити за правилами крокової напруги. Виходять із зони крокової напруги маленькими кроками або стрибками на одній нозі, щоб зменшити різницю потенціалів або звести її до нуля. Під час входження в цю зону використовують індивідуальні захисні засоби.

Ізолювальна підставка є додатковим засобом захисту, вона забезпечує ізоляцію робітника, який перебуває під будь-якою напругою, під час роботи зі штангою, кліщами, вимірювачем.

Інструмент з ізолюваними ручками застосовують під час експлуатації електроустановок для виконання незначних і нетривких робіт під напругою до 220 В. До такого інструменту належать — викрутки, однобічні гайкові ключі, плоскогубці тощо. Ізоляція ручок виго-

товлена із пластмаси і є цілком надійною. Ізольовані ручки інструменту повинні мати гладку поверхню з упорами. Тріщини, надломи та пошкодження на ізольованих ручках не допускаються. Періодичність випробування інструменту — раз на рік.

5.4.4. Попереджувальні пристрої, написи, плакати

Попереджувальні пристрої попереджають працівників про небезпеку ураження електрострумом, сигналізують і автоматично відмикають обладнання або мережу. До таких пристроїв належать світлові та звукові сигналізатори, автоматичні вимикачі (автомати), а також ізолювальні засоби, які застосовують для тимчасового загородження струмопровідних ділянок (переносні щити, огорожі-клітки), ізолювальні накладки, ізолювальні ковпаки для тимчасового заземлення відімкнутих струмопровідних частин, щоб запобігти ураженню електрострумом при випадковій появі його в мережі (тимчасове захисне заземлення).

До електрозахисних засобів належать також попереджувальні переносні плакати та написи. Їх призначення — інформувати працівників про безпосередню небезпеку, дозволити певні дії; застосовуються при роботі на електроустановках напругою більше 220 В.

Написи та плакати поділяють на чотири групи: попереджувальні, заборонні, дозвільні, нагадувальні.

Попереджувальні написи та плакати. Розмір плаката — 280×210 мм. Напис виконують чорними літерами на білому фоні з яскраво-червоним обрамленням, шириною 10 мм та яскраво-червоною стрілою. Зміст написів: “Стій — висока напруга!”, “Не залазь — уб’є!”, “Стій — небезпечно для життя!”. Вивішують плакати на захисних засобах, на переносних щитах, на конструкціях електроустановок.

Заборонні написи та плакати. Розмір плаката — 240×130 мм. Написи виконують червоними літерами на білому фоні: “Не вмикати — працюють люди!”, “Не вмикати — працюють на лінії!”, “Не відкривати — працюють люди!”. Вивішують на ключах управління, рубильниках тощо.

Дозвільні написи та плакати. Розмір плаката 250×250 мм. Середині — ціле коло діаметром 200 мм на зеленому фоні. Написи чорними літерами в межах кола: “Працювати тут!”, “Влізати тут!”. Вивішують у місцях роботи, у місцях підйому.

Нагадувальні написи та плакати. Розмір плаката — 240×130 мм. Напис чорними літерами на світло-зеленому фоні: “Заземлено”. Вивішують на ключах управління, рубильниках, роз’єднувачах. Переносні плакати можна робити тільки з електроізолюваного матеріалу.

5.4.5. Захист від статичної електрики

Статична електрика з'являється внаслідок тертя діелектриків або діелектрика та провідника. Виникає статична електрика під час багатьох виробничих технологічних процесів, пов'язаних з подрібненням, розривом речовин, переливанням рідин-діелектриків.

Заряди статичної електрики накопичуються під час користування одягом зі штучного волокна, вовни, шовку, взуття з підшвами, що не проводять електричного струму, виконання робіт з речовинами і матеріалами-діелектриками та шліфувальною шкіркою.

Електричний потенціал зарядів визначається видом взаємодіючих речовин і матеріалів, величиною поверхні та швидкістю їх переміщення.

Електричне поле негативно впливає на стан організму, незважаючи на слабку дію струму. Для людини дія статичної електрики є безпечною, але розряди енергії електричних зарядів відчуються у вигляді помірної та сильного уколу або поштовху; вплив зарядів може призвести до тяжких нещасних випадків внаслідок рефлексного руху поблизу незахищених струмопровідних та рухомих частин, перебування на висоті; іскрові розряди можуть спричинити спалахування легкозаймистих речовин та вибухи; можуть порушуватись технологічні процеси, робота електричних приладів, автоматики й телемеханіки; можливі вибухи при перевезенні рідин у незаземлених цистернах та інших місткостях.

На автомобільному транспорті умови виникнення статичної електрики різноманітні. Вона може з'явитися внаслідок тертя палива до стінок цистерн бензовозів, в яких його перевозять, а також при зливанні і наливанні бензину; під час руху рідин і газів по металевих трубопроводах; гумових і прогумованих шлангах; електризації струменя бензину в трубі при зливанні бензину в посуд із залізничної цистерни; при переливанні бензину з посуду в посуд; при роботі пасових передач приводу верстатів і машин; під час руху автомобілів по асфальтованих дорожніх покриттях.

Електризація автоцистерни під час руху автомобіля спричинюється ковзанням гумових шин по асфальтобетону, а також ударами частинок піску, гравію та пилу до металевих частин автомобіля, коливаннями і тертям самого бензину в цистерні тощо.

Різниця потенціалів при електризації діелектриків (речовини, які не проводять або погано проводять електричний струм) може досягати значних напруг; їзда на автомобілі по асфальтовому та бетонному дорожньому покриттю — 3000 В, протікання хімічно чистого бензину по сталевих трубах — 3600 В, розбризкування фарб — 10000 В, рух шкіряного привідного паса зі швидкістю 15 м/с —

80000 В; рух прогумованого привідного паса або гумової стрічки транспортера при транспортуванні різних сипких речовин — до 45000 В. Визначено, що при різниці потенціалів 3000 В іскровий розряд здатний запалювати всі займісті газу, а при 5000 В — значну частину займістого пилу.

На автопідприємстві статична електрика може бути причиною загоряння легкозаймістих речовин, пожеж і вибухів. Розряди статичної електрики можуть шкідливо впливати на організм людини і зумовлювати ряд захворювань, особливо нервової системи. Значний потенціал електростатичних зарядів може знижувати продуктивність праці, спричинювати брак у роботі.

Захист від статичної електрики забезпечують різними методами: запобігають появі статичної електрики, відводять її з моменту утворення і проводять організаційно-технічні заходи.

Виникненню статичної електрики запобігають, застосовуючи технологічні процеси та матеріали, які не утворюють статичних електричних зарядів; додаючи до діелектричних матеріалів присадки, що підвищують їх електропровідність.

Відведення статичної електрики здійснюють шляхом заземлення технологічного устаткування і електрообладнання, трубопроводів, кожухів; збільшуючи поверхневу провідність діелектриків. Електропровідну поверхню діелектриків збільшують нанесенням металеві плівки, хімічною обробкою поверхні з метою підвищення її гігроскопічності. Збільшення поверхневої провідності діелектриків відбувається також внаслідок застосування загального та місцевого зволоження в небезпечних місцях приміщення, робочої зони (до 70...80% відносної вологості), якщо це допустимо за умовами виробництва. Іонізація повітря, використання індукційних або тканинних нейтралізаторів, антистатичних настів також забезпечують відведення статичної електрики.

До організаційно-технічних заходів належать: застосування втяжної вентиляції для зниження концентрації вибухонебезпечних речовин (пилу, газів, пари) до допустимих норм і використання автоматичної сигналізації про наявність їх поза нормативами, установлення вибухових запобіжників на обладнанні (котлах, цистернах тощо); заповнення вибухонебезпечних пристроїв інертним газом (наприклад, азотом); загородження об'єктів, що електризуються і використання запобіжних написів про небезпечні дії статичної електрики; влаштування струмопровідних підлог, застосування спецвзуття зі струмопровідною підшвою, антистатичних рукавиць, виготовлених з бавовняного або іншого пористого матеріалу, просочених сумішшю гліцерину з водою (1:1) і висушених.

Згідно з існуючими правилами захисту від статичної електрики

на автопідприємствах передбачені такі заходи: при зливанні бензину з цистерн — заземлення металевого бензопроводу та додавання в бензин антистатичних присадок — олеату та нафтолату хрому та кобальту (олеат хрому підвищує електропровідність бензину в $1,2 \cdot 10^4$ разів); при перевезенні бензину в автоцистернах — застосування контактного ланцюга, який постійно торкається землі під час руху автомобіля; збільшення відносної вологості до 85% або зволоження електризуючої речовини; на пасових передачах місцеве зволоження паса струменем пари, відведення зарядів з паса в землю за допомогою щітки або гребінки, оброблення поверхні провідними розчинами для мащення шкіряних пасів (100 см^3 рідкого риб'ячого клею, 80 см^3 гліцерину, 82 г сажі і 20 см^3 2%-го розчину гідроксиду амонію), або для змащування прогумованих пасів використання розчину хлористого кальцію 1,5 г на 1 см^3 чи 18% лампової сажі і 82% лаку з розчинником зі спирту й чотирихлористого вуглецю; застосування металізованих пасів, виготовлених зі струмопровідної гуми.

5.4.6. Захист від блискавки під час грози

Небезпека ураження електричним струмом з'являється і під час грози, якщо вона супроводжується блискавками.

На будівництві всі будівлі, споруди, лінії електропередач, радіо, зв'язку оснащені пристроями блискавковідводу. Тому працівникам в умовах автопідприємств не потрібно застосовувати будь-які спеціальні захисні засоби, треба лише знеструмити лінії електропередач, які не використовуються, вимкнути непотрібне освітлення, радіомовлення і перебувати у приміщеннях, які мають засоби блискавковідводу. Під час роботи в польових умовах і відсутності приміщень, обладнаних блискавковідводом, водій повинен знаходитись в кабіні автомобіля. Щоб уникнути ураження електричним розрядом блискавки, забороняється перебувати під автомобілем або біля нього під час грози.

5.5. Експлуатація ручних електричних і пневматичних машин та переносних електричних світильників

Машина, оснащена електродвигуном, масу якого під час роботи частково або повністю сприймають руки робітника, називається ручною електричною машиною. Головний робочий рух (рух робочого органу) в ній спричинюється електродвигуном, а допоміжний рух (подачу) і керування здійснює безпосередньо робітник.

Залежно від способів захисту оператора від ураження електричним струмом ручні електричні машини поділяють на три класи — I, II, III — в порядку зростання безпеки при користуванні ними.

До роботи з ручними електричними машинами допускають робітників, які пройшли виробниче навчання і мають кваліфікаційну групу з електробезпеки. Електричні машини слід застосовувати тільки за призначенням, навантаження на них не повинно перевищувати номінальне. Електричні машини класу II можуть бути використані в будь-яких умовах, окрім приміщень із вибухонебезпечним і хімічноактивним середовищем, яке шкідливо впливає на метали та ізоляцію. Забороняється експлуатувати електричні машини під дощем, а також під час снігопаду.

Електричними машинами класу II можна користуватись без індивідуальних засобів захисту. Всередині цистерни чи бака дозволяється вмикати електричну машину за умови, що в цей час не працюють інші електричні машини і що вона отримує живлення через розподільний трансформатор, розміщений поза цистерною чи баком.

При кожній видачі електричну машину оглядають й перевіряють справність вмикача та роботу на холостому ході. Перед вмиканням її в мережу слід переконатись, що вона має знак подвійної ізоляції і відповідає номінальній напрузі джерела струму, до якого повинна під'єднуватись. При відсутності знака подвійної ізоляції машину обов'язково заземлюють. Місце заземлення позначають спеціальним знаком.

Встановлюють і змінюють робочий інструмент та насадку, регулюють електричну машину, а також переносять її з одного робочого місця на інше при повністю вимкненому двигуні й відімкненій штепсельній вилці.

З електричними машинами слід поводитись обережно, дотримувачись інструкції. Кабель необхідно оберегти від випадкових пошкоджень. Його не можна натягувати й скручувати, не слід на нього щонебудь навішувати, ставити. При будь-якій перерві у роботі електричну машину слід вимкнути. Робітникам, які користуються електричною машиною, забороняється передавати її іншим особам.

Не рідше одного разу на шість місяців, а також після кожного розбирання, якщо відкривається доступ до вмикача, щіток, колектора, обмоток, проводів внутрішніх з'єднань, електричну машину випробовують і на ній ставлять відповідну позначку. Випробовування може здійснювати працівник, який має спеціальну кваліфікаційну групу не нижче III.

Забороняється експлуатувати електричні машини, у яких закінчився строк випробовування, при пошкодженні корпусних деталей, рукоятки або кришки щіткотримача, пошкодженні кабелю, з неуста-

новленими або несправними кожухами, при нечіткій роботі вимикача, іскрінні щіток, яке супроводжується круговим вогнем на колекторі, при появі диму або запаху, характерного для ізоляції, що горить, при посиленому стуканні, шумі та вібрації, пошкодженні штепсельного з'єднання чи робочого інструменту, підтіканні масла з редуктора або вентиляційних отворів.

У відділеннях і на дільницях автопідприємства, де використовуються електричні машини, повинні бути штепсельні з'єднання із заземлювальним контактом. Конструкція штепсельного з'єднання має забезпечувати неможливість вмикання заземлювального контакту в гнізді робочих контактів. Заземлювальний контакт штепсельної вилки повинен входити в з'єднання зі штепсельною розеткою першим, а при вимиканні виходити останнім.

При експлуатації ручних пневматичних машин необхідно стежити за справністю віброзахисних пристроїв. Якщо таких пристроїв немає або вони несправні, то можна короткочасно працювати такою машиною, одягнувши спеціальні рукавиці. Після ремонту машини, який супроводжувався її розбиранням, перевіряють вібраційні параметри й шумові характеристики. Машини ударної дії повинні мати пристрої, що запобігали б мимовільному випаданню робочого інструменту при холостих ударах. Шліфувальні машини, пили, рубанки повинні мати захисні пристрої робочого інструменту. Шланг до машини приєднують за допомогою ніпелів або штуцерів і хомутів, кріплення шлангів дротом не допускається.

Під час експлуатації пневматичних ручних машин на робочому місці слід забезпечувати гігієнічні норми шуму з урахуванням шумових характеристик машини. Для цього застосовують засоби будівельної й технічної акустики: бокси, екрани, звукопоглинальні облицювання. У випадку неефективності цих засобів використовують засоби індивідуального захисту.

Не допускається при експлуатації машин змінювати робочий інструмент за наявності в шлангу стисненого повітря, знімати з машин засоби віброзахисту та управління ручним інструментом, глушником шуму.

Переносні світильники мають бути обладнані захисними скляними ковпаками та сітками. У таких світильниках і в іншій переносній електроапаратурі слід застосовувати гнучкі кабелі та проводи з мідними жилами, спеціально призначені для цієї мети, з урахуванням можливих механічних впливів.

Для живлення переносних ламп в приміщеннях без підвищеної і особливої небезпеки, з підвищеною небезпекою та особливо небезпечних необхідно застосовувати малу напругу.

Мала напруга — номінальна напруга не більше 42 В, яку засто-

совують з метою зменшення небезпеки ураження електричним струмом. Джерелами малої напруги є трансформатори знижувальні, батареї гальванічних елементів, акумулятори та акумуляторні батареї, перетворювачі частоти. Забороняється застосовувати автотрансформатори.

У приміщеннях без підвищеної та особливої небезпеки використовують переносні світильники з напругою 42 В. Для роботи у приміщеннях з підвищеною і особливою небезпекою та за несприятливих умов, коли небезпека ураження електричним струмом посилюється незручним положенням працівника, при якому він повинен торкатись до металевих добре заземлених частин, поверхонь (робота в оглядових канавах) застосовують світильники місцевого освітлення напругою 12 В.

У приміщеннях, на робочих місцях, де, за умовами безпеки праці, електроспоживачі не можуть житись безпосередньо від мережі напругою 1000 В, треба застосовувати розподільні або знижувальні трансформатори із вторинною напругою 42 В і нижче. Цю напругу використовують для переносних світильників і місцевого освітлення та електроінструментів через знижувальні трансформатори малої напруги 220/12...36...42 В.

Освітлення оглядової канави світильниками з люмінесцентними лампами або лампами розжарювання, що живляться електрострумом напругою 127...220 В, допускається, але при цьому необхідно, щоб проводка була прихованою і мала надійну електро- та гідроізоляцію. Таку ж ізоляцію повинні мати арматура й вимикачі. Світильники захищають склом або решіткою, металевий корпус світильника заземлюють.

5.6. Безпечні методи вивільнення потерпілого від дії електричного струму

При ураженні потерпілого електричним струмом забезпечують безпеку шляхом захисного вимкнення аварійної ділянки або мережі загалом; швидко вимикають напругу рубильником або вимикачем.

У мережі до 1000 В: вивільнюють потерпілого від струмопровідних частин або проводу палицею, дошкою чи будь-яким іншим сухим предметом, який не проводить електричного струму; перерізають кожний провід окремо інструментом з ізольованими ручками, або перерубують сокирою з дерев'яним сухим сокирищем; відтягають потерпілого від струмопровідних частин за одяг (якщо він сухий), не торкаючись відкритих частин тіла потерпілого та навколишніх ме-

талевих предметів; особа, яка надає допомогу, натягає діелектричні рукавиці або обмотує руки шарфом і натягає на них рукави піджака чи пальто, ставши на гумовий килимок, суху дошку чи будь-який ізолювальний предмет, який не проводить електричного струму, або кладе на потерпілого гумовий килимок, прогумовану або суху тканину.

У мережі понад 1000 В: для вивільнення потерпілого від дії струмопровідних частин одягають діелектричні рукавиці, взувають чоботи і використовують штангу або ізолювальні кліщі; якщо струмопровідна частина торкається землі, діють за правилами крокової напруги;

якщо звільнити потерпілого переліченими способами неможливо, роблять штучне коротке замикання (накид) усіх проводів лінії, або заземлюють той провід, якого торкається потерпілий.

Під час рятування робітника, який потрапив під напругу на висоті, слід пам'ятати, що вимкнення струму спричинить падіння потерпілого. Тому необхідно вжити заходів, щоб уникнути цієї небезпеки.

Розділ 6

ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ

6.1. Горіння, пожежі та пожежна безпека

Горіння більшості речовин починається тільки при вмісті у повітрі не менше 14...18% кисню, за винятком дуже небагатьох речовин, які горять при меншій кількості кисню (сірковуглець — 10,5%, ацетилен — 3,7%). Водночас горіння може відбуватись при взаємодії горючої речовини не тільки з киснем, але й з іншими окисниками, наприклад, ацетилен, залізо та інші речовини горять в атмосфері хлору, магній — в двоокисі вуглецю, мідь — у випаровуваннях сірки тощо.

Процес горіння можливий тоді, коли горюча речовина нагріта до температури займання за наявності кисню у повітрі. Кожна речовина має свою температуру займання, яка змінюється в широких межах. Що нижча температура займання, то вища вогнебезпечність речовини. Наприклад, температура займання дров становить 295, коксу — 600...700, нафти — 420, бензину — 390°C.

Горіння — взаємодія речовини з киснем, що супроводжується виділенням тепла і диму, появою полум'я та тління. Для того, щоб виникло і підтримувалось горіння, необхідна наявність горючої речовини, окисника і джерела енергії для запалювання. Енергія для запалювання може бути у вигляді іскри, полум'я, випромінювання або тепла від хімічної реакції, механічного удару, тепла від короткого замикання електролінії, тертя чи різкого стиснення горючої суміші. Окисником може бути не тільки кисень, але й хлор, фтор, бром, йод, оксиди азоту та ін. Наприклад, в середовищі хлору можуть горіти водень, залізо; в середовищі пари сірки, оксиду натрію, барію горять мідь, порох без участі повітряного середовища.

Горіння може бути повним і неповним. Повне горіння відбувається при надлишковій наявності кисню, а неповне — при недостатній його наявності. При повному згорянні речовини виділяються продукти, які не підтримують горіння: вуглекислий газ, водяна пара, сірчистий газ, фосфорний ангідрид. Продуктами неповного згоряння є отруйні речовини: окис вуглецю, спирти, альдегіди, кислоти, вуглеводні.

Швидкість горіння буває різною. Залежно від швидкості розрізняють детонаційне, вибухове та дефлаграційне (повільне без вибуху) горіння.

Детонаційне горіння характеризується значною швидкістю поширення полум'я. Наприклад, швидкість поширення полум'я при детонаційному горінні газів змінюється від 1500 до 3000 м/с, а для твердих вибухових речовин — від 800 до 900 м/с. Тиск газів при детонації становить 2,8 МПа (28 кгс/см²).

Для пожеж найхарактернішим є дефлаграційне горіння у вигляді спалаху, запалювання та самозаймання.

Пожежа — неорганізоване та неконтрольоване горіння, яке знищує матеріальні цінності. Температура у вогнищі пожежі досягає 700...900°C. Захист людей і матеріальних цінностей від вогню є важливою народногосподарською задачею, що забезпечується чіткою пожежною безпекою.

Пожежна безпека — це стан об'єкта, що виключає можливість пожежі, а у випадках її появи вплив небезпечних факторів пожежі на людей, споруди та матеріальні цінності зведений до мінімуму. Пожежна безпека на автомобільному транспорті забезпечується шляхом організаційних заходів, технічних заходів та засобів і протипожежним захистом.

Протипожежний режим — це комплекс норм і правил поведінки людей, виконання робіт і експлуатація об'єкта, спрямованих на забезпечення пожежної безпеки. Протипожежний захист на автотранспорті — це комплекс інженерно-технічних заходів, спрямованих на створення пожежної безпеки об'єктів, будівель і споруд.

Згідно з вимогами та нормами пожежної безпеки всі виробничі, адміністративні, складські та інші будівлі й споруди виробництв оснащують і устатковують первинними засобами автоматичної системи пожежної сигналізації та первинними засобами пожежогасіння: внутрішніми пожежними кранами, вогнегасниками, скриньками з піском, азбестовими та азбесто-повстяними покривалами, пристроями пожежогасіння ручної та автоматичної дії (спринклерними й дренчерними), виробничою автоматикою для виявлення і запобігання пожеж.

Статистика свідчить, що використання засобів пожежогасіння дає змогу локалізувати або ліквідувати близько 70% пожеж, тому на автопідприємствах про наявність цих засобів слід особливо дбати.

Основними засобами пожежної безпеки є протипожежна профілактика, яка передбачає заходи щодо припинення шляхів поширення вогню, забезпечення швидкої та безпечної евакуації людей та майна з приміщень у випадку пожежі, чітку організацію дій пожежних команд при ліквідації пожеж.

Роботу з пожежної безпеки на автопідприємствах організують на основі “Типових правил пожежної безпеки для промислових підприємств”.

6.2. Протипожежна безпека на підприємствах автомобільного транспорту

Території автопідприємств повинні бути захищені суцільною міцною огорожею, в якій влаштовують спеціальні пожежні проїзди та виїзди (ворота).

План евакуації автомобілів на випадок пожежі розробляють для кожної стоянки і зазначають порядок і черговість евакуації, чергування водіїв і міжзмінний час, вихідні дні, порядок зберігання ключів запалювання.

На майданчиках відкритого зберігання автомобілів при кількості їх більше 200 в одній групі протипожежний розрив між групами повинен бути не менше 20 м. Відстані до виробничих приміщень — 15...20 м залежно від ступеня вогнестійкості будівель, а до будівель технічного обслуговування й поточного ремонту автомобілів — не менше 10 м. Між автомобілями та огорожею повинен залишатись розрив не менше 2 м. Несправні автомобілі й причепа, які чекають ремонту, зберігають окремо від справних. Автомобілі-цистерни, що перевозять паливо та інші вибухонебезпечні речовини, зберігають окремо від інших автомобілів.

Якщо зберігання автомобілів організовано в закритих приміщеннях, то вони повинні бути обладнані відповідно до протипожежних норм. Приміщення для технічного обслуговування та ремонту автомобілів відокремлюють від приміщень для зберігання автомобілів стінами і перекриттями, що не горять.

Територію стоянки забороняється загромаджувати предметами і перешкодами, які можуть заважати розосередженню автомобілів у випадку пожежі. Навпроти запасних воріт повинні стояти тільки справні автомобілі, готові до негайного виїзду.

На стоянках автомобілів не дозволяється палити, працювати з відкритим вогнем і зберігати легкозаймисті матеріали. Не можна прогрівати холодні двигуни, картери коробок передач і ведучих мостів, паливні баки дизельних та інші агрегати й вузли автомобілів відкритим вогнем, залишати в автомобілі промаслені витиральні матеріали й спецодяг по закінченні роботи, а також залишати автомобіль із увімкненим двигуном.

У приміщеннях для зберігання автомобілів не дозволяється палити, користуватись відкритим вогнем, паяльними лампами, зварю-

вальними апаратами, переносними ковальськими горнами, зберігати бензин, дизельне паливо, балони з газом (за винятком палива в баках і газу в балонах, вмонтованих на автомобілях), зберігати тару з-під легкозаймистих рідин. Не можна залишати на місцях стоянки завантажені автомобілі.

Заливні горловини паливних баків автомобілів повинні бути щільно закриті. За наявності підтікання в паливному баку ставити автомобіль на стоянку до зливання палива не дозволяється. Заправляти автомобілі паливом можна тільки на спеціально обладнаних заправних пунктах.

При організації тимчасових стоянок автомобілів в польових і лісових умовах, щоб уникнути пожеж, рекомендують очищувати майданчики стоянок від сухої трави, стерні, сушняку, виорювати навколо смугу шириною 1 м і розташовувати стоянки не ближче 100 м від будівель, скирт соломи, токів, хлібних ланів, лісорозробок. Місця стоянок автомобілів забезпечують буксирними тросами і штангами з розрахунку один трос (штанга) на десять автомобілів.

Паливо і мастильні матеріали для автомобілів необхідно зберігати на очищених від рослинності земляних майданчиках на відстані не менше 100 м від лісозаготовок, місць збирання та обмолоту хліба, скирт сіна й соломи, хлібних ланів, стоянок автомобілів і тракторів і не менше 50 м від легкозаймистих будівель. Майданчики слід оборювати смугою шириною не менше 1 м.

Сходи, горища виробничих і службових приміщень повинні бути завжди вільні. Забороняється їх використовувати як виробничі та складські приміщення. Горища повинні бути постійно закриті, а ключі від них зберігають на прохідній або в чергового.

Протипожежна безпека вимагає створення на виробництві спеціальних місць для паління. Там встановлюють урну для недопалків, вивішують вогнегасник. По можливості поблизу організують куток пожежної безпеки. У таких місцях має бути оголошення "Місця для куріння" або "Курити тільки тут". У всіх інших місцях вивішуються оголошення "Не курити", "Курити заборонено".

Для створення підвищеної пожежної безпеки гасові ванни для миття деталей бажано розміщувати в окремому приміщенні з індивідуальною приточно-витяжною вентиляцією. На час перерв ванни прикривають щільними кришками, а після закінчення роботи закривають. Деталі після миття гасом просушують, протирають на столах, оббитих листовим залізом, або в сушильних шафах.

Часто причиною пожежі у виробничих приміщеннях є неправильне застосування бензину чи гасу, наприклад для прання спецодягу. Спецодяг слід чистити тільки в хімчистках або здавати у спеціальні пральні.

Не можна застосовувати рідке паливо для миття підлог і стін приміщень, бо при цьому утворюється значна кількість легкозаймистих випарувань.

Акумуляторні батареї автомобілів, що перебувають на ТО-2, а також в тривалому (більше однієї зміни) поточному ремонті, слід вимикати.

Промаслені витиральні матеріали і спецодяг за певних умов самозаймаються. Тому витиральні матеріали протягом зміни збирають у металеві скриньки зі щільними кришками, а наприкінці зміни виносять на спеціально обладнані сміттєзвалища. Спецодяг між змінами зберігають у розправленому вигляді, але передусім його своєчасно очищують від замаслення.

Недбале поводження з легкозаймистими рідинами, недотримання елементарних правил пожежної безпеки можуть спричинити серйозні проблеми. Тому рідке паливо небажано зберігати в наземних резервуарах на території автопідприємства. Порожню тару зберігають окремо. На складах легкозаймистих і горючих рідин, на майданчиках зберігання порожньої тари в радіусі 20 м від них забороняється виконувати роботи із відкритим вогнем.

Цистерни та баки для зберігання рідкого палива обладнують вогневими запобіжниками та заземлюють. Кришки люків на резервуарах оснащують прокладками, які запобігають утворенню іскри. Для сполучення з атмосферою встановлюють дихальні клапани. Не можна закривати отвори металевих бочок дерев'яними пробками або ганчірками, перекочувати їх за допомогою сталевих ломів (від ударів яких можуть виникнути іскри), виймати або відкручувати пробки металевими предметами.

Легкозаймисті рідини видають зі складів в кількостях, що задовольняють змінну потребу в них. На місцях використання їх зберігають в спеціально обладнаних місткостях, які закривають. Розлиті легкозаймисті рідини засипають піском і прибирають з приміщення.

Зберігання балонів з газами допускається тільки в окремо розміщених складах за умов, що є захист від джерел теплової енергії (опалювальних приладів, сонячних променів тощо). Пічне опалення в таких складах заборонене. До 10 балонів дозволяється зберігати в шафах і під навісом біля будівлі.

У виробничих і складських приміщеннях за наявності в них горючих матеріалів, а також виробів у займистому упакуванні, електричні світильники повинні бути закриті або захищені скляним ковпаком, що запобігає випаданню колб електроламп. Світильники не повинні торкатися конструкцій будівель із горючими матеріалами.

Однією із найчастіших причин виникнення пожежі є неправильне встановлення та експлуатація електроустановок. Необхідно сте-

жити, щоб до окремих груп кабелів не було довільно приєднано більше електроспоживачів, ніж дозволяють ці кабелі. В протилежному випадку в електричних щитах станеться перегрівання та руйнування ізоляції проводів, виникне коротке замикання та пожежа.

Забораються використовувати електроустановки, поверхневе нагрівання яких під час роботи перевищує температуру навколишнього повітря на 40°C (якщо до них не ставлять інші вимоги); електронагрівальні прилади без вогнестійких підставок, а також залишати їх тривалий час увімкненими в мережу без нагляду; застосовувати для опалення приміщень нестандартні (саморобні) нагрівальні електропечі або електролампи розжарювання; залишати під напругою електричні проводи або кабелі з неізольованими кінцями; користуватись пошкодженими розетками, освітлювальними і з'єднувальними приладами, з'єднувальними коробками, рубильниками та іншими електроустановками.

Електроапарати та прилади, які іскрять за умовами роботи, встановлені в пожежонебезпечних приміщеннях, залежно від зони класу приміщень повинні бути закритими, пиленепроникними. Допускається встановлення відкритих апаратів у закритих шафах. Щитки та вимикачі у всіх випадках розміщують поза пожежонебезпечними приміщеннями. Світильники аварійного освітлення приєднують до незалежного джерела живлення.

При звичайному пилоутворенні електроустановки очищують від пилу двічі на рік, а при значних виділеннях — щотижня.

6.3. Заходи пожежної безпеки при перевезенні людей і вантажів

Технічний стан електрообладнання автомобіля повинен забезпечувати надійну його роботу без утворення іскріння у проводах і клемах.

Автобуси та вантажні автомобілі, пристосовані для перевезення людей, забезпечують двома вогнегасниками ВП-5 і ВВ-5: один розміщений в кабіні водія, інший — в салоні автобуса або на платформі кузова вантажівки. Легкові автомобілі забезпечують одним вогнегасником. Вогнегасники закріплюють у місцях, визначених заводом-виробником транспортного засобу. Якщо конструкцією транспортного засобу такі місця не передбачені, вогнегасники встановлюють у легкодоступних місцях, окрім багажника легкового автомобіля.

Вогнегасником повинен бути укомплектований кожний автомобіль, що виїжджає на лінію. Автомобілі-цистерни, призначені для

перевезення легкозаймистих рідин, оснащують двома вуглекислотними вогнегасниками ВВ-5, кошкою, лопатою, заземлювальним пристроєм (металевим ланцюгом, привареним верхнім кінцем до корпусу цистерни). Зливні шланги та крани не повинні підтікати.

Щоб уникнути загорянь на автомобілі не можна допускати нагромадження на двигуні і в дерев'яній платформі кузова масла та бруду, залишати просякнуті маслом і палимим витиральні матеріали. Бувають випадки загоряння автомобілів від миття двигунів бензином, що категорично забороняється. При негерметичній системі живлення бензином карбюраторного двигуна пожежа може виникнути внаслідок підтікання бензину та іскріння між ненадійно закріпленими контактами електропроводки або її загоряння при короткому замиканні. Тому системи живлення і електрообладнання повинні бути завжди справними.

Причиною пожежі може бути куріння поблизу місць випаровування бензину або просочування газу, а також поява відкритого вогню (сірник для прикурювання, смолоскип для освітлення підкапотного простору двигуна або для розігрівання масла в картерах агрегатів автомобілів).

Безпека поведінки з легкозаймистими рідинами гарантована при дотриманні відповідних інструкцій і правил. Розглянемо правила пожежної безпеки при перевезенні найбільш поширених легкозаймистих рідин — палива для двигунів. При необхідності організувати перевезення інших подібних рідин слід отримати від вантажовідправника інструкцію на їх перевезення і діяти згідно з нею.

Для забезпечення пожежної безпеки при перевезенні рідкого палива треба дотримуватись нескладних правил. Перед зливанням палива автоцистерни необхідно вимкнути двигун, заземлити цистерну ланцюгом, перевірити щільність з'єднання зливного шланга з цистерною і приймальним патрубком. Якщо на станції є гравійний запобіжник, то краник на його трубі повинен бути відкритий. Все пролите паливо засипають піском і прибирають.

Усі наливні, спускні, вентиляційні отвори баків і цистерн для перевезення легкозаймистих рідин повинні бути оснащені вибухобезпечними сітками. Цистерни забезпечують пристроями для заземлення під час наповнення і зливання. Автомобілі, що перевозять такі вантажі, оснащують двома вогнегасниками ВВ-5, лопатою, повстяною кошкою, заземлювальним пристроєм.

6.4. Горіння речовин і способи його припинення

6.4.1. Вогнегасні речовини і матеріали

Речовини, які застосовують для гасіння пожеж, можуть перебувати в рідкому, твердому, пароподібному і газоподібному станах і повинні мати такі властивості: високу ефективність гасіння (властивість швидко припиняти горіння при малій витраті речовини); бути нешкідливими та безпечними для людини при зберіганні та використанні.

Вогнегасні засоби мають комбінований вплив на процес горіння. Вода охолоджує та ізолює, піни — ізолюють і охолоджують; вуглеводні — гальмують і зменшують концентрацію кисню, порошки — ізолюють і гальмують горіння. Водночас кожна речовина має основну властивість: вода — охолоджує, піни — ізолюють, вуглеводні та порошки — сповільнюють горіння.

Вода охолоджує зону горіння нижче температури самозаймання та розводить горючі речовини як негорюча речовина. Гасити пожежі на електроустановках, горіння фарб, лаків, розчинників, бензину, а також особливо цінних матеріалів і документів (архіви, бібліотеки) водою не можна. Електроустановки можуть бути під напругою, тому гасити пожежі водою або пінистими вогнегасниками не можна, це призводить до ураження електрострумом. Горючі рідини легші за воду, спливають на її поверхню і продовжують горіти, а це збільшує розміри пожежі. Гасіння особливо цінних матеріалів і устаткування водою може завдати їм великої шкоди.

Піну використовують для гасіння загорянь усіх твердих речовин. Вона швидко припиняє доступ кисню повітря до зони горіння, тому ефективніша за воду. Утворюється піна внаслідок хімічної реакції змішування кислотної та лужної частин у спеціальних обладнаннях (машинах) та вогнегасниках.

Пісок (сухий) використовують для гасіння пожежі на електроустановках під напругою, різноманітних рідин, карбіду кальцію, автомобілів, двигунів внутрішнього згоряння, цінних матеріалів й устаткування, які не можна гасити водою. Пісок охолоджує зону горіння, припиняє доступ окисника, ізолює і гальмує реакцію горіння.

Вуглекислота сприяє швидкому утворенню великої кількості газу (збільшує в 400...500 разів), а його випаровування забезпечує утворення снігу з температурою -79°C , який інтенсивно відбирає тепло в зоні горіння. Вогнегасники на такій основі призначені для гасіння усіх речовин, які забороняється гасити водою.

Покривала здебільшого призначені для гасіння невеликих пожеж. Матеріал покривал вогнестійкий. Покривало припиняє доступ окисника в зону горіння і гальмує реакцію горіння.

6.4.2. Способи ліквідації пожеж

Для ліквідації пожеж в першу чергу треба припинити доступ кисню в зону горіння, охолодити її, або горючі речовини розвести негорючими чи водою.

Застосовують такі способи припинення пожеж: охолодження, розведення горючих речовин, ізоляція та гальмування реакції горіння.

Способи охолодження ґрунтуються на зниженні температури верхнього шару до рівня, який не перевищує температуру запалювання. Для цього основними середовищами є вода і вуглекислий сніг.

Спосіб розведення ґрунтується на різкому зниженні вмісту кисню і палаючому середовищі внаслідок введення за допомогою спеціальних апаратів і пристроїв негорючих газів чи водяної пари.

Спосіб ізоляції ґрунтується на перекритті доступу кисню в зону горіння за допомогою ізолювальних засобів, якими можуть бути азбестові, повстяні покривала, пісок, повітряно-хімічна піна, вогнегасні порошки, вибухові речовини (відсікання полум'я від горючих речовин чи матеріалів вибухом).

Спосіб гальмування горіння ґрунтується на використанні хіміко-гальмівних речовин (бромистого етилу, фріолу та ін.), які вводять у зону горіння.

6.5. Пожежна техніка для захисту об'єктів автопідприємств

Для захисту об'єктів від пожежі автопідприємство повинно бути забезпечене протипожежним водопроводом, первинними вогнегасними засобами, установками автоматичного та напівавтоматичного пожежогасіння, протипожежним інвентарем і найпростішою протипожежною технікою.

6.5.1. Протипожежне водопостачання

Для гасіння пожеж завжди застосовували воду, але вона має властивість проникати між волокнами, особливо якщо ці волокна спресовані. Для підвищення вогнегасних властивостей води до неї дода-

ють сульфаноли НП-1 і НП-5, сульфат, препарати ВП-7 і ВП-10 та ін. Їх концентрація змінюється від 0,3 до 2%, а витрати на 1000 л води — 3...20 л. На основі води створюють також інші засоби пожежогасіння, наприклад, хімічну повітряно-механічну піну. Але для її появи необхідна вода, що подається через пожежний водопровід. Тому основною вимогою забезпечення пожежної безпеки підприємств автомобільного транспорту є влаштування внутрішнього протипожежного водопостачання.

Протипожежний водопровід обладнують спеціальними гайками, які забезпечують швидке приєднання пожежних рукавів, і стволами для спрямування струменя води на полум'я. В середині будівель ці з'єднувальні пристрої розміщують разом із рукавами і стволом у пожежній шафі, яку пломбують. Пожежні рукави повинні бути сухими, акуратно скачаними і приєднаними до кранів і стволів. Пожежні шафи фарбують у червоний колір. На них роблять написи "ПК" (пожежний кран), ставлять порядковий номер пожежного крана, номер телефону найближчої пожежної частини.

На території автопідприємства в спеціальних колодязях, закритих кришкою, до протипожежного водопроводу кріплять пожежний гідрант. На нього накручують колонку, до якої приєднують пожежні рукави. Підходи та під'їзди до пожежних гідрантів мають завжди бути вільними. Недалеко від них на видних місцях роблять напис "ПГ" (пожежний гідрант), зазначаючи внутрішній діаметр трубопроводу та відстань від напису до гідранту. Кришки люків підземних гідрантів повинні бути завжди очищені від снігу та болота. Взимку пожежні гідранти, встановлені під землею, утеплюють.

Зовнішні пожежні гідранти, гідранти-колонки, внутрішні пожежні крани не менше одного разу на шість місяців піддають технічній перевірці на працездатність, пускаючи воду та визначаючи її напір. Результати перевірки записують у спеціальний журнал.

За наявності на території автопідприємства пожежних водойм і резервуарів до них влаштовують зручні під'їзди для пожежних автомобілів і забору води в будь-який час року. Під'їзди та підходи до пожежних водойм і резервуарів повинні бути постійно вільними та очищеними від болота, снігу та льоду. Біля місця розміщення пожежної водойми встановлюють покажчик з написом "ПВ" (пожежна водойма), цифровим позначенням запасу води (м³), зазначаючи кількість пожежних автомобілів, які можуть перебувати на майданчику біля водойми.

Якщо в протипожежному водопроводі недостатній напір води або її доводиться брати з окремих водойм і резервуарів, то використовують спеціальні насосні. В приміщенні пожежної насосної вивішують загальну схему протипожежного водопостачання.

6.5.2. Первинні вогнегасні засоби

Вогнегасні засоби — це вогнегасники, бочки з водою, ящики з піском, азбестові полотна, повстяні мати, вовняні та брезентові покривала, ручний пожежний інструмент — пожежні відра, сокири, лопати, ломи, пилки тощо. Ці засоби призначені для ліквідації загоряння на початку і локалізації пожежі до прибуття пожежних підрозділів. Вони розміщені у виробничих, складських, допоміжних приміщеннях, в адміністративних і побутових будинках, на території автопідприємств.

На автопідприємствах застосовують пінні, рідинні, вуглекислотні, вуглекисотно-брометилові та порошкові вогнегасники.

Вогнегасні піни та порошки широко застосовують при гасінні вогню. Маючи незначну питому вагу, піна покриває полум'я, охолоджує його і перекриває до нього доступ кисню. Піна чітко тримається не тільки на горизонтальній, але й на вертикальній поверхні. Однак піною не можна гасити розчинники — спирт, ацетон, ефір, які розчиняють її. Піна електропровідна, тому нею не можна гасити пожежу на електроустановках, які перебувають під напругою. Піну дають пінні вогнегасники.

Пінні вогнегасники ВП-3, ВП-4 і ВХ (рис. 6.1) призначені для гасіння осередків загоряння при займанні всіх горючих, твердих і рідких речовин за винятком тих, які взаємодіють з вогнегасними речовинами. Такими вогнегасниками, як і водою, не можна користуватись при гасінні пожежі в електроустановках і електрообладнанні, що перебувають під напругою.

Для приведення в дію такого вогнегасника слід прочистити цвяхом отвір розпилювача, з якого виходить піна, потім перевернути



Рис. 6.1. Ручний хімічний пінний вогнегасник ВХП-10 (ВП-5):

- 1 — запобіжний клапан; 2 — розпилювач;
- 3 — рукоятка; 4 — кришка; 5 — горловина;
- 6 — ручка; 7 — прогумований клапан;
- 8 — загвіздок; 9 — чашка; 10 — шток;
- 11 — пружина; 12 — тримач;
- 13 — пластмасовий стакан

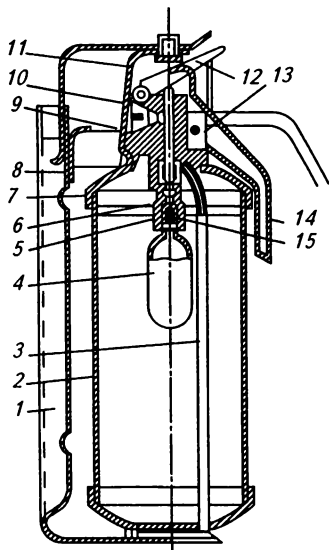


Рис. 6.2. Аерозольний вогнегасник АВ-3:

- 1 — кронштейн; 2 — корпус;
 3 — сифонна трубка; 4 — балон; 5 — мембрана;
 6 — притискач; 7 — прокладка;
 8 — пружина; 9 — кришка; 10 — шток;
 11 — ковпак; 12 — пусковий важіль;
 13 — клапан; 14 — рукоятка; 15 — ніпель

вогнегасник і повернути рукоятку навколо штифта на 180°C . При цьому розіб'ється кислотний стакан, кислота з'єднається з лугом, виділиться вуглекислий газ, і почне викидати піну, що утворилась. Довжина струменя піни вогнегасника 6...7 м, тривалість дії — 70 с.

Рідинні вогнегасники ВР-5 і ВР-10 — це різновид пінних вогнегасників, їх застосовують для гасіння невеликих осередків загоряння матеріалів, котрі погано змочуються: бавовни, вати тощо.

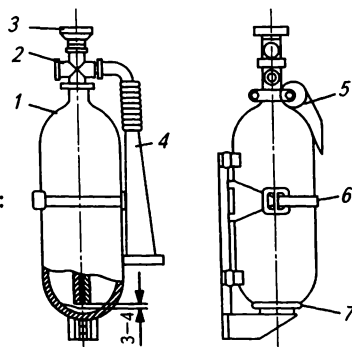
Для гасіння невеликих осередків загоряння із горючих речовин і тліючих матеріалів, а також електроустановок під напругою, застосовують переносні рідинні брометиллові вогнегасники, які називають аерозольними (рис. 6.2).

Для гасіння пожеж на електроустановках і електрообладнаннях під напругою не більше 380 В, а також для гасіння всіх твердих і рідких горючих речовин застосовують порошкові вуглекислотні переносні (ВВ-2, ВВ-5, ВВ-8) і перевозні (ВВ-25, ВВ-80, ВВ-400) вогнегасники, які містять у балонах рідку вуглекислоту під тиском 17 МПа (170 кгс/см^2). При швидкому випаровуванні рідка вуглекислота утворює твердий порошок з температурою -70°C . Цей порошок різко знижує температуру в осередку горіння, а газоподібний двоокис вуглецю CO_2 , що утворюється згодом, різко знижує вміст кисню у полум'ї й гасить його.

Для приведення в дію вогнегасника ВВ-2 (рис. 6.3) необхідно взяти його за рукоятку, направити розтруб-снігоутворювач у напрямку

Рис. 6.3. Вуглекислотний вогнегасник ВВ-2:

- 1 — корпус; 2 — редуктор;
- 3 — вентиль; 4 — розтруб-снігоутворювач;
- 5 — рукоятка; 6 — відкидний хомут;
- 7 — кронштейн



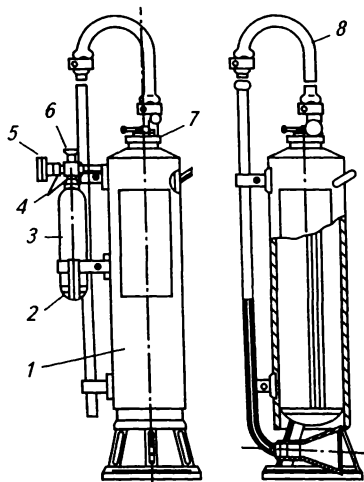
осередку пожежі і відкрити вентиль, обертаючи маховичок проти руху годинникової стрілки. Вуглекислотний газ у вигляді снігу перетворюється на газ, який локалізує осередок загоряння.

Вуглекислотні вогнегасники слід оберегати від впливу сонячних променів і надмірного нагрівання. Перевіряти їх необхідно не менше одного разу на три місяці шляхом зважування з точністю до 20 г. Мінімальна маса заряду вуглекислоти у вогнегасниках повинна бути не менше: для ВВ-2 — 1,25, ВВ-5 — 2,85, ВВ-8 — 4,7 кг. При виявленні меншої маси вогнегасник направляють на дозаправку. Балони цих вогнегасників слід опосвідчувати щонайменше раз на п'ять років.

Порошкові вогнегасники ВПС (рис. 6.4) призначені для гасіння нафтопродуктів, розчинників, твердих речовин, а також електроуста-

Рис. 6.4. Вогнегасник порошковий переносний ВПС:

- 1 — корпус; 2 — кронштейн;
- 3 — балончик для газу; 4 — штуцер;
- 5 — манометр; 6 — вентиль;
- 7 — сифонна трубка;
- 8 — подовжувач



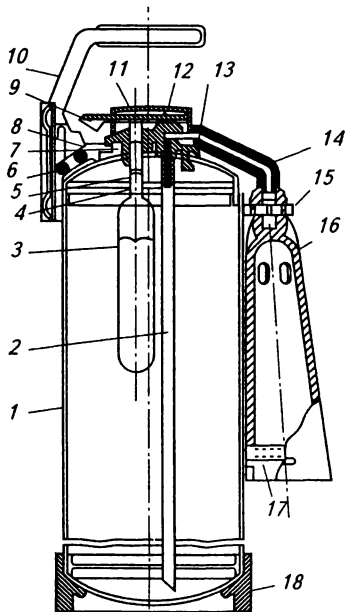


Рис. 6.5. Повітряно-пінний
вогнегасник ВПП-10:

- 1 — корпус; 2 — сифонна трубка;
- 3 — балон; 4 і 12 — мембрани;
- 5 — тримач; 6 — прокладка; 7 — чашка;
- 8 — горловина; 9 — пусковий важіль;
- 10 — рукоятка; 11 — шток;
- 13 — захисний ковпак;
- 14 — трубка; 15 — розпилювач;
- 16 — розтруб; 17 — сітка;
- 18 — башмак

новок під напругою вище 380 В. У цих вогнегасниках, щоб уникнути зволоження і злежування порошку, кінцеву насадку викидного шланга необхідно щільно закривати спеціальною пробкою, яка забезпечує повну герметизацію балона.

Повітряно-пінні вогнегасники ВПП-5, ВПП-10, ВПП-100 застосовують для гасіння загоряння різних речовин і матеріалів. Вони забезпечують подачу густої піни, яку отримують за допомогою водного розчину піноутворювача (рис. 6.5). Приводять вогнегасник у дію, натискаючи на пусковий важіль, попередньо спрямувавши розтруб на осередок пожежі.

Порядок розміщення, обслуговування та застосування вогнегасників слід забезпечувати згідно з вказівками заводів-виробників.

Не дозволяється застосовувати та зберігати вогнегасники, які містять галоїдовуглецеві з'єднання, в непровітрюваних приміщеннях площею менше 15 м².

Забороняється встановлювати вогнегасники на шляхах евакуації людей і матеріальних цінностей із приміщень. Тумби і шафи, призначені для розміщення в них вогнегасників, мають бути такими, щоб інструктивний напис на них був чітко видний і можна було візуально визначити тип вогнегасників, що знаходяться в них.

У всіх приміщеннях автопідприємства необхідно мати по одному вогнегаснику на кожні 50 м² площі, але не менше двох на кожне окреме приміщення. У цих приміщеннях також встановлюють скриньки зі сухим просіяним піском із розрахунку 0,5 м³ піску на 100 м² площі.

По всій території автопідприємства і у всіх великих приміщеннях розвішують щити з протипожежним інвентарем (рис. 6.6): вогнегасниками, лопатою, ломом, пожежною сокирою, двома пожежними гаками, відрами, ключем від пожежного крана. Там, де немає пожежного водопроводу, біля щитів ставлять бочки з водою і скриньки з піском.

Вогнегасники розміщують на висоті не більше 1,5 м від рівня підлоги до нижнього торця вогнегасника і на відстані не менше 1,2 м від краю дверей при їх відкриванні.

Пожежні відра, щоб уникнути використання їх з господарською метою, роблять з випуклим дном, що не дає змоги ставити їх на землю. Відра фарбують у червоний колір і вішають на пожежний щит або ставлять у гнізда спеціальних підставок.

Сухий пісок без грудок і просіяний зберігають у спеціальних скриньках біля пожежних щитів, а також в інших місцях виробничих приміщень. Скриньки фарбують у червоний колір, роблять їх місткістю 0,5...1 м³, закривають щільно. Форма скриньок повинна бути такою, щоб зручно було виймати з них сухий пісок. Скриньки укомплектовують лопатою або совком.

Повстяні мати (кошма) застосовують для ліквідації загоряння на перехідних муфтах та іншій арматурі трубопроводів, установок і апаратів при витіканні з них легкозаймистих рідин або газів. Кошму накидають на місце горіння продукту, щільно обтискають, припиняючи доступ повітря до осередку пожежі. Водночас місце загоряння охолоджують водою.

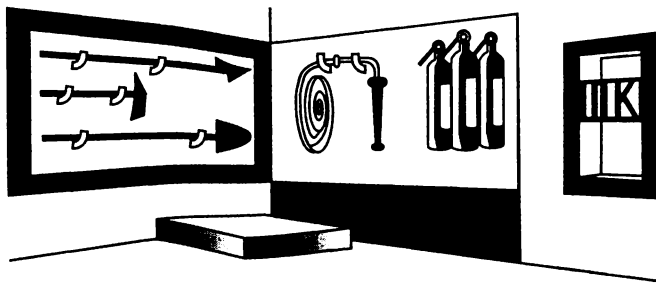


Рис. 6.6. Щити з протипожежним інвентарем

Азбестові, грубошерстяні та повстяні полотна й мати повинні бути розміром не менше 1×1 м. У приміщеннях, де застосовують легкозаймисті рідини та матеріали, розміри цих полотен можуть бути збільшені до 2×2 м.

Пожежні бочки з водою, що встановлюються на території автопідприємств і в приміщенні об'єкта, повинні бути місткістю не менше 0,2 м³, пофарбовані в червоний колір, закриті кришками та укомплектовані пожежними відрами.

Необхідну кількість первинних вогнегасних засобів і протипожежного інвентаря розраховують на кожний поверх об'єкту і кожне приміщення зокрема. Спеціальні дільниці пожежонебезпечного виробництва, розташовані в одному приміщенні і не розділені між собою протипожежними стінами або перегородками, забезпечують протипожежним інвентарем та первинними вогнегасними засобами за нормами найбільш небезпечного в пожежному відношенні виробництва.

Окремі пожежонебезпечні виробничі установки або апарати (фарбувальні камери, установки для знежирювання та миття деталей, сушильні камери) забезпечують стаціонарною установкою пожежогасіння. Окремі виробничі приміщення доцільно забезпечувати пінними вогнегасниками одного виду.

Виробничі приміщення, обладнані автоматичними стаціонарними установками пожежогасіння, забезпечуються первинними засобами пожежогасіння з розрахунку 50% від розрахункової кількості.

Систематичний контроль за утриманням і постійною готовністю до дії всіх первинних засобів пожежогасіння, розміщених на об'єкті, здійснює начальник пожежної дружини.

6.5.3. Пожежна сигналізація і стаціонарні засоби пожежогасіння

У системі протипожежних заходів важливе місце займає своєчасне повідомлення про пожежу. З цією метою застосовують електричну пожежну сигналізацію, ручну або автоматичну. Ручну сигналізацію встановлюють у приміщеннях, де постійно бувають люди, автоматичну — де люди майже не бувають. Автоматична система сигналізації може подавати сигнал або при підвищенні температури до певного рівня, або при перекритті фотоелемента шлейфом диму, або при іонізації спеціальної камери під дією високої температури.

До стаціонарних засобів належать спринклерні (рис. 6.7, а) та дренчерні (рис. 6.7, б) пристрої, призначені для гасіння пожежі водою з одночасною подачею сигналу пожежної тривоги. Їх встановлюють в опалюваних і неопалюваних приміщеннях.

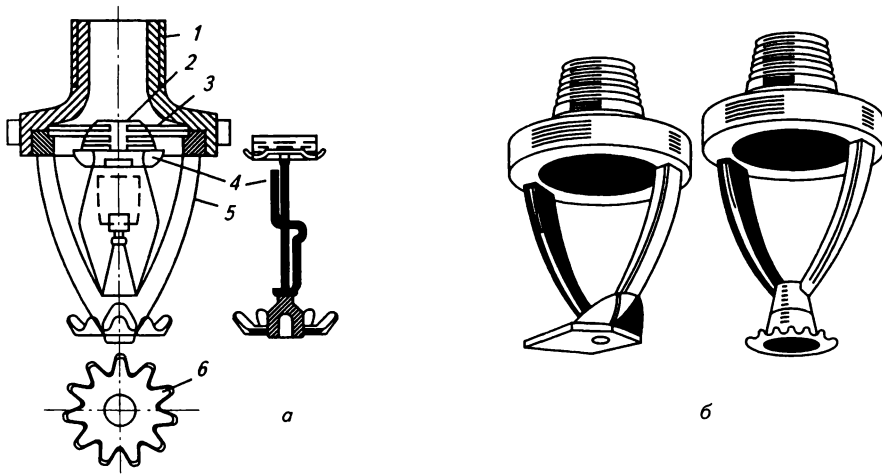


Рис. 6.7. Спринклерні (а) та дренчерні (б) пристрої для автоматичного гасіння вогню водою:

1 — штуцер; 2 — скляний клапан; 3 — діафрагма; 4 — замок; 5 — стременце; 6 — кільце

Спринклерні пристрої — найбільш поширені стаціонарні системи автоматичного пожежогасіння у вигляді мережі водопровідних труб, змонтованих і встановлених під перекриттям, з вмонтованими спринклерами з таким розрахунком, що кожний розпилювач-спринклер захищає 9 м² площі і вмикається при підвищеній температурі повітря в приміщенні від дії вогню; при цьому в спринклерному пристрої розпаюється замок, відкриваючи доступ воді. Водночас лунає сигнал пожежної тривоги. Система труб спринклерного пристрою завжди заповнена водою і тому встановлюють їх тільки в опалюваних приміщеннях з гарантованою температурою протягом року не менше +5°C. Замки спринклерів повинні відкриватись тільки при певній розрахунковій температурі і забезпечувати зрошення водою певних ділянок захищеного приміщення.

Дренчерні пристрої так само як і спринклерні, представлені мережею водопровідних труб з вмонтованими в них відкритими дренчерними головками. Це пристрої групової дії, тому при автоматичному вмиканні зрошують площу захищеного приміщення всіма головками водночас незалежно від розмірів осередку загоряння.

Дренчерні пристрої застосовують у виробничих приміщеннях, де пожежа може швидко поширитись по всій площі. Їх використовую-

ють також як завіси для перекривання шляхів вогню з одного приміщення в інше. Дренчерні пристрої бувають автоматичної дії та ручного вмикання, заливної та сухотрубної систем.

У приміщенні пожежної насосної станції вивішують загальну схему протипожежного водопостачання, схеми спринклерних і дренчерних пристроїв автопідприємства та інструкції з їх експлуатації. На кожному засуві і пожежних насосах вивішують таблички, зазначаючи їх призначення.

Кожна насосна станція повинна мати телефонний зв'язок або сигналізацію, які з'єднують їх з пожежною охороною підприємства або міста. Усі пожежні насоси що десять днів слід випробовувати на створення потрібного напору.

Використовувати пожежну техніку з господарською, виробничою та іншою метою, не зумовленою навчанням пожежних формувань і пожежогасінням, забороняється.

Місцезнаходження пожежної техніки і вогнегасних засобів позначають вказівними знаками відповідно до стандарту. Знаки розміщують на висоті 2...2,5 м, встановлюючи їх як всередині, так і поза приміщенням.

6.6. Правила гасіння пожежі

При гасінні загоряння слід, в першу чергу, не допустити поширення вогню. Воду спрямовують від периферії до центру пожежі, поступово зменшуючи площу, охоплену вогнем. При цьому стежать, щоб будь-який горючий уламок не був відкинутий струменем води на легкозаймисті предмети.

Струмінь пінних та рідинних вогнегасників, які мають той же вогнегасний ефект, що й вода, спрямовують так само, як і воду, від периферії до центру під основу язиків полум'я.

Для ліквідації осередку загоряння вуглекислотним вогнегасником його розтруб підводять якомога ближче до місця горіння і, повернувши маховичок вентиля до упору, спрямовують струмінь діоксиду вуглецю під основу язиків полум'я. Якщо струмінь спрямувати зверху вниз, то бажаного вогнегасного ефекту не отримаємо, бо він буде відхилитись догори потоком гарячого повітря.

Порошок із порошкових вогнегасників сиплять навколо осередку загоряння, не даючи поширюватись вогню, а потім засипають полум'я. Так само гасять вогонь піском та іншими підручними інертними матеріалами.

При гасінні твердих речовин за допомогою пінних вогнегасників струмінь спрямовують під основу полум'я. При гасінні рідини, що

міститься у невеликому резервуарі, струмінь спрямовують по його стінці так, щоб стікаючи, піна покривала палаючу поверхню рідини. При гасінні горючої рідини, розлитої по горизонтальній поверхні, струмінь спрямовують від країв пожежі до її середини, покриваючи піною горючу рідину.

Якщо на людині загорівся одяг, на неї необхідно накинути щонебудь негорюче (кошму, суконне покривало, брезентове полотнище, пальто, піджак) і міцно притиснувши, задушити вогонь. Через дві хвилини треба переконатись, що вогонь загас, після чого можна зняти з потерпілого обгорілий одяг і надати йому долікарську допомогу.

Кошму, повсть, азбестове полотно застосовують для гасіння невеликих осередків горючих рідин і газів. Їх накидають на осередок і щільно притискають, припиняючи доступ повітря, і відповідно горіння.

Розділ 7

МЕДИЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ

7.1. Організація медичного обслуговування

Працівники автопідприємств отримують необхідну медичну допомогу в поліклініках, за якими по узгодженню з місцевими органами охорони здоров'я закріплюється кожне підприємство. На підприємстві також організують здоровпункти (медпункти): фельдшерські — якщо працівників більше 500 чоловік і лікарські — при кількості працівників більше 800. Вони входять до складу поліклінік (амбулаторій) на правах їх структурних підрозділів і надають необхідну медичну допомогу працівникам безпосередньо на виробництві. Окрім цього, медичний персонал медпунктів проводить передрейсові медичні огляди водіїв.

Медичні працівники медпункту контролюють стан здоров'я водіїв перед виїздом на лінію і беруть участь у проведенні аналізу дорожньо-транспортних подій з метою виявити їх причини, котрі залежать від стану здоров'я водіїв. Вони працюють в тісному контакті з працівниками служби безпеки дорожнього руху, відділів експлуатації та кадрів автопідприємства.

Під час передрейсових оглядів водіям вимірюють температуру, артеріальний тиск і пульс, визначають реакцію на наявність алкоголю у повітрі, що видихається, одним із прийнятих методів (трубка Мохова–Шинкаренко, проба Раппопорта, трубка контролю тверезості).

Після огляду на дорожніх листах ставлять штамп “Допущений до рейсу” і підпис медичного працівника. Штамп не ставлять при виявленні тимчасової непрацездатності і при позитивній пробі на алкоголь у повітрі, що видихається водієм.

У випадку втрати працездатності медичний працівник дає водію скерування на прийом до лікаря. Водію, який визнаний лікарем працездатним, у скеруванні записують час його перебування на прийомі.

Якщо передрейсовий огляд проводять в години, коли нема лікарського прийому, водію, визнаному непрацездатним, видають довідку, де зазначають час звільнення від роботи і подають короткі дані про характер захворювання (травми).

При позитивній пробі на алкоголь водія скеровують до начальника автоколони для пояснення. Дані передрейсового медичного огляду водіїв записують у спеціальний журнал.

У зонах, відділеннях, на дільницях, в автоколонах повинні бути укомплектовані згідно з нормативами аптечки першої медичної допомоги. Аптечки розташовують на видному місці робочих місць, відділень, дільниць тощо, у місцях найбільшого скупчення працівників, у транспортних засобах, в місцях особливо небезпечних щодо травматизму. Аптечку фарбують у білий колір, а на дверцятах малюють червоний хрест.

До складу аптечки входять індивідуальні пакети — 4–6 шт., бинти — 10–12 шт., йодна настоянка — 50 г, борна кислота — 20 г; нашатирний спирт — 20 г; вазелін — 30 г; ефірно-валеріанові краплі — 50 г; сода — 20 г; марганцевокислий калій — 5 г; пероксид водню — 20 г; джгут — 1 шт.

Склад аптечки може визначати також медичний працівник відповідно до характеру виробництва. Поруч з аптечкою вивішують плакати з правилами надання першої медичної допомоги. Під час роботи автомобілів у польових умовах аптечки тримають у шухлядах.

Аптечку, перелік медикаментів якої визначає Міністерство охорони здоров'я для відповідного типу транспортного засобу, закріплюють у місцях, визначених підприємством-виробником. Якщо конструкцією транспортного засобу ці місця не передбачені, аптечку ставлять у легкодоступних місцях, окрім багажника легкового автомобіля.

7.2. Загальні положення про надання першої медичної допомоги

Перша медична допомога — це комплекс термінових заходів, яких вживають при нещасних випадках і раптових захворюваннях. Обсяг цих заходів визначається метою першої медичної допомоги, яка направлена на припинення дії пошкоджуючого фактору, на усунення явищ, що загрожують життю людини, на запобігання можливих ускладнень, на полегшення страждань і на підготовку потерпілого до транспортування в лікарняний заклад.

При травмі явища, що загрожують життю, виникають або в момент її нанесення (травми несумісні з життям), або в перші години після неї (кровотеча, шок тощо). В останньому випадку явища, що загрожують життю, здебільшого швидко наростають, і зволікання в наданні меддопомоги може коштувати потерпілому життя. Своєчас-

но та правильно надана меддопомога значною мірою впливає на збереження працездатності, подальший перебіг хвороби та її наслідки. Тому першу медичну допомогу слід надавати негайно і на місці події.

Швидкість дій є вирішальною в наданні першої медичної долікарської допомоги. Якщо потерпілий не дихає, серце не б'ється, пульс відсутній, це зовсім не означає, що можна припиняти дії для його оживлення. Висновки про смерть може зробити лише лікар. До прибуття лікаря, фельдшера чи швидкої медичної допомоги потерпілому слід надавати долікарську допомогу. Тому всі робітники та інженерно-технічні працівники автопідприємств повинні вміти: спинити кровотечу; перев'язати рану; накласти шину; зробити штучне дихання та зовнішній (непрямий) масаж серця; звільнити потерпілого від контакту з електричним струмом; користуватись медичною аптечкою; пам'ятати не тільки про те, щоб допомогти потерпілому, а й про те, щоб не заподіяти йому шкоди; вибирати тільки безпечні та безболісні заходи допомоги; постійно пам'ятати, що перша долікарська допомога не може замінити лікарську медичну допомогу.

Першу медичну допомогу надають у такій послідовності: виводять або ж виносять потерпілого з місця травмування або нещасного випадку; вкладають потерпілого у найбільш зручне положення; знімають при необхідності одяг і взуття; визначають вид травми (удар, поранення, вивих, перелом, опік, отруєння тощо); визначають загальний стан потерпілого; спиняють кровотечу, обробляють ушкоджені місця тіла, при потребі роблять штучне дихання, зовнішній (непрямий) масаж серця тощо; викликають фельдшера, лікаря, карету "Швидкої медичної допомоги" або ж готують транспорт для перевезення потерпілого до лікарняного закладу.

Для огляду травми та визначення її характеру оголюють пошкоджену частину тіла або знімають з потерпілого одяг. Ця операція є вихідним моментом надання першої медичної допомоги і проводиться там, де надається ця допомога: або відразу ж на місці події при кровотечах чи переломах, або після перевезення потерпілого в зручніше місце. Роздягають і одягають потерпілого обережно, щоб не завдати йому болю, уникнути небезпеки вторинних пошкоджень.

Знімають одяг при пошкодженні кінцівки спочатку зі здорової кінцівки і тільки потім з хворої. Одягають у зворотному порядку. При пораненні грудей і живота, а також пошкодженні хребта і кісток тазу одяг краще розпороти по швах. У потерпілих з термічними опіками оголюють тільки уражені ділянки; обуглені та прилиплі шматки одягу обережно обрізують ножицями по можливості коротше, але не пошкоджуючи шкіру. Взуття при серйозних травмах розрізають.

7.3. Характерні травми та надання першої медичної допомоги при нещасних випадках

При експлуатації, технічному обслуговуванні та ремонті рухомого складу автотранспорту трапляються нещасні випадки з травмуванням людей. Найхарактернішими видами травм є поранення, забиття, вивихи, переломи, опіки, теплові та сонячні удари, обмороження, отруєння, ушкодження очей, ураження електричним струмом. Важкі травми можуть супроводжуватись шоковим станом, порушенням дихання, припиненням серцевої діяльності.

Перша медична допомога при нещасних випадках зумовлюється характером травм.

Поранення. При пораненні першу допомогу надають, чисто вивмивши руки з милом і змастивши пальці йодною настоянкою. Слід пам'ятати, що у відкриту рану можуть легко потрапити зі зовнішнього середовища бактерії, які спричинюють правець. Не можна промивати рану водою або іншими рідинами, замащувати мазями, засипати порошком, видаляти з рани згустки крові. Не слід витирати рану від бруду, треба лише обережно очистити шкіру по краях рани, видалити бруд стерильним матеріалом, потім змастити шкіру навколо рани йодом. Не можна заливати рану йодом, її закривають стерильним матеріалом, не торкаючись руками тієї частини матеріалу, який лягає на рану, та накладають пов'язку. Рани можуть супроводжуватись кровотечами, які слід попередньо спиняти.

Спинення кровотечі. Кровотечі поділяють на зовнішні та внутрішні. Якщо кров витікає з рани назовні, це — зовнішня кровотеча, коли ж поверхня шкіри не пошкоджена, що буває при ударах, а кров виливається під шкіру всередині порожнини суглоба, у порожнину черепа, грудну клітку і черевну порожнину — це внутрішня кровотеча.

Сила кровотечі залежить від ступеня ушкодження і розмірів ушкодженої судини. Кровотеча може бути артеріальною, венозною та капілярною. При пораненні найнебезпечнішою є артеріальна кровотеча, яка призводить до великої втрати крові, як наслідок — миттєвої смерті. До значної втрати крові може з часом призвести і венозна кровотеча. До прибуття лікаря потерпілому незалежно від інтенсивності кровотечі треба надати термінову допомогу.

Артеріальна кровотеча. Кров витікає інтенсивно і у великій кількості, інколи пульсуючим струменем, яскраво-червоного кольору. Таку кровотечу необхідно негайно спинити стискуючою пов'язкою. Для цього на рану накладають стерильний матеріал, поверх якого

кладуть туго звернутий валиком бинт, шматок поролону або губчастої гуми і бинтують.

Якщо туга пов'язка не спиняє кровотечу, то необхідно накласти гумовий джгут вище місця ушкодження судин. При відсутності джгута накладають закрутку з паска, підв'язки або носової хусточки, які затягують і закріплюють за допомогою палички-закрутки.

Джгут накладають на одяг або на м'яку прокладку без складок. Його можна тримати не більше 1,5...2 год, бо тривале затиснення тканин може призвести до їх змертвіння через знекровлення. Щогодини необхідно повільно попускати джгут чи закрутку на 10...15 хв, щоб спричинити приплив крові до рани, весь час підтримуючи пальцями артерію, по якій вона надходить.

При дуже сильній кровотечі необхідно відразу притиснути судину до кістки вище місця кровотечі пальцем. Це дає час зорієнтуватись і вибрати спосіб спинення кровотечі. Сильну кровотечу з рани можна тимчасово спинити, притискуючи великим пальцем або кінчиками чотирьох пальців, складених разом, відповідну артерію вище рани. При цьому слід натискати поперек розміщення відповідної артерії.

При розташуванні судини, що кровоточить, в такому місці, де неможливе накладення джгута (підм'язова ділянка, пахова ділянка), можна спинити кровотечу різким згинанням кінцівки в найближчих суглобах, стиснувши таким чином судини. Кінцівку слід зафіксувати пов'язкою з косинки або іншого міцного матеріалу. При пораненні верхньої кінцівки кровотечу можна спинити, витягнувши лікті назад і зв'язавши їх за спиною. При пораненні нижньої кінцівки кровотечу спиняють, різко зігнувши кінцівку в колінному чи паховому суглобах і зафіксувавши її.

Венозна кровотеча. Кров витікає безперервним струменем темно-червоного кольору, накладають стерильну, помірно стискаючу пов'язку.

Капілярна кровотеча. Кров лише трохи просочується з рани, накладають стерильну помірно стискаючу пов'язку.

Кровотеча внутрішніх органів дуже небезпечна, її розпізнають за блідим обличчям, слабкістю, запамороченням тощо. До прибуття лікаря потерпілого залишають у повному спокої, до місця травми прикладають пухир з льодом.

Кровотеча з носа. Хворому розстібають комір, голову злегка відкидають назад, примушують його дихати ротом, після чого притискають пальцями м'які частини (крила) носа, на переднісся кладуть холодну примочку чи загорнуті шматочки льоду і викликають лікаря.

Кровотеча з вуха буває при переломі основи черепа внаслідок черепно-мозкової травми. При цій кровотечі прикривають вухну

раковину стерильним перев'язочним матеріалом і забинтовують вухо. Потерпілого відвозять до лікарняного закладу.

Забиття і розтягнення. При забитті потерпілий скаржиться на біль у місці ушкодження. Забиття супроводжуються синцями, набряками, деяким обмеженням рухів. Для зменшення болі та крововиливу прикладають до місця забиття гумовий піхур або пляшку з льодом, снігом чи холодною водою; ставлять холодні примочки; забезпечують хворому повний спокій, а ушкоджену частину тіла трохи припіднімають. Ушкоджену руку підвішують на хустку, а при ураженні ноги потерпілому забороняють ходити. При забиттях голови, грудної клітки, живота можуть бути пошкоджені й внутрішні органи, тому необхідно викликати швидку медичну допомогу або відвезти потерпілого до лікарні.

Розтягнення також супроводжується набряками, синцями і сильними болями в ушкодженому суглобі, обмеженням рухів. При розтягненні потерпілому також необхідний спокій, холод, накладення м'якої фіксуєчої пов'язки.

Вивих — це зміщення суглобних поверхонь, яке інколи супроводжується розривами суглобної сумки, ознаками якого є зміна форми суглобів, довжини кінцівок, різкі болі, особливо при спробах рухів, відсутність активних і пасивних рухів у суглобі.

При наданні допомоги потерпілому створюють повну нерухомість суглобу. Вивих в жодному разі не можна вправляти, бо при невмілому вправлянні можна пошкодити кістку. При вивиху верхньої кінцівки її слід підвісити на хустці; при вивиху стегна під коліно вивихнутої кінцівки підкладають валики з м'якого матеріалу, а при вивиху нижньої кінцівки потерпілого необхідно відвезти в лікарню каретою швидкої медичної допомоги або іншим транспортним засобом.

Переломи. При переломах порушується цілісність кісток. Уламки кістки можуть залишатись на місці (переломи без зміщення), або зміщуватись. Переломи можуть бути також без ушкодження шкіри (закриті) і з ушкодженням шкіри над місцем перелому (відкриті). Основними ознаками перелому є різкий біль, набряки, синці, порушення рухів у кінцівці, а при переломах зі зміщенням — ще й деформація кінцівки. Можлива поява хрусту в місці перелому і ненормальна рухливість, але спеціально ці ознаки виявляти не слід. Чимало ознак переломів схожі з ознаками забиття та розтягнення. При найменшій підозрі на перелом допомога повинна бути такою ж, як і при явному переломі.

Оскільки переломи супроводжуються болем, що різко посилюється при спробах змінити положення ушкодженої частини тіла, чіпати їх або вправляти категорично заборонено. Тому, в першу чергу,

кінцівці з переломом слід надати найбільш безболісне, зручне положення.

Перелом кінцівок. При відкритому переломі у рану може потрапити бруд, тому слід спинити кровотечу, не чіпати кісткові уламки, розрізати одяг на ушкодженій кінцівці, перев'язати рану стерильною пов'язкою, а потім забезпечити повну нерухомість пошкоджених кісток. Для цього до кінцівки прикріплюють бинтом, косинкою або іншими підручними засобами шину, якою може бути будь-яка дошка, палка, металева пластина тощо. Шину накладають так, щоб захопити суглоби, розміщені вище та нижче місця перелому.

При переломі кісток верхніх кінцівок руку згинають у лікті. На плече накладають шину зі зовнішнього та внутрішнього боків перелому (рис. 7.1, а).

При переломі на передпліччі шини накладають по тильній та долонній поверхнях, захоплюючи долоню і залишаючи пальці вільними. Руку підвішують на косинці, хустці тощо. При відсутності шини руку можна щільно прибінтувати до тулуба (рис. 7.1, б).

При переломі гомілки та стегна шини накладають зі зовнішнього та внутрішнього боків ноги. При відсутності шини або підручного матеріалу ушкоджену ногу прибінтовують до здорової (рис. 7.1, в).

Переломи ключиці або лопатки супроводжуються різкими болями, тому у пахву слід покласти жмут вати або згорнений шматок тканини і підвісити руку на косинку або прибінтувати її до тулуба.

Переломи хребта і таза. Основними ознаками є різкі болі в ділянці таза, хребта, нерідко обмеження рухів у кінцівках. При наданні першої допомоги потерпілого кладуть на спину на тверду гладку поверхню (ноші, дошку, двері, щит тощо). При відсутності підручних матеріалів потерпілого слід повернути на живіт. Не можна допускати прогину тулуба потерпілого, бо це призводить до ушкодження спинного мозку. При болях в ділянці шийних хребців необхідно зафіксувати положення голови і шиї м'якими предметами. При перекладанні потерпілого обов'язково фіксують голову і шию.

Перелом щелепи. Перелом супроводжується сильними болями, набряками, можливою кровотечею з рота або носа. При першій допомозі накладають пращовидну пов'язку, яка іде через підборіддя і притискає нижню щелепу до верхньої. При втраті свідомості потерпілого слід покласти на бік і транспортувати в такому стані до лікарні.

Черепно-мозкові травми. До черепно-мозкових травм належать струс та забиття мозку, перелом кісток черепа. Ознаками струсу мозку є короткочасна втрата свідомості, головні болі, запаморочення, нудота, загальна слабкість. При першій допомозі потерпілого вкладають і в горизонтальному положенні транспортують до лікарні.

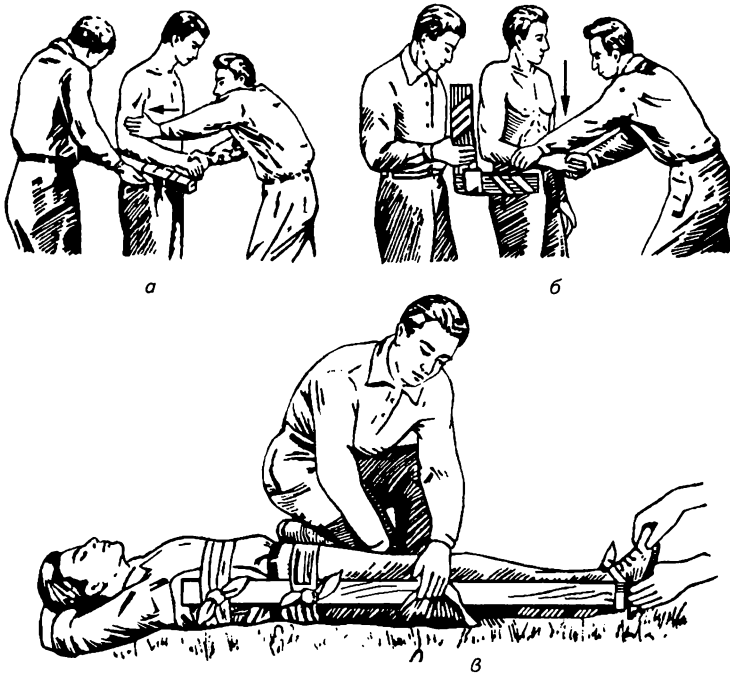


Рис. 7.1. Способи накладання транспортної шини при переломах:
 а — передпліччя та кисті руки; б — плеча; в — нижньої кінцівки

При забитті мозку можлива тривала втрата свідомості, блювання в безсвідомому стані, западання язика, що затруднює дихання. Щоб уникнути потрапляння в дихальні шляхи блювотиння, а також крові і зменшити западання язика, потерпілого слід покласти на бік, підклавши під голову згорток з одягу таким чином, щоб голова не звисувалась і не була припіднятою. Перелом черепа може за своїми ознаками нічим не відрізнятись від струсу мозку, забиття мозку, але у деяких випадках виявляється наявністю рани в ділянці перелому, незначною або інтенсивною кровотечею чи витіканням прозорої рідини з носа, рота чи вуха.

При переломі черепа потерпілому забезпечують повний спокій, голову знерухомлюють згортками одягу. При наявності рани її перев'язують та прикладають до голови пухир з льодом чи холодною водою. При переломі черепа з потерпілим слід поводитись особливо обережно, бо навіть найменші поранення головного мозку уламками кісток черепа можуть призвести до смерті.

Опіки можуть бути термічними та хімічними. *Термічні опіки* є результатом впливу високої температури розжарених елементів (полум'я, гарячі предмети тощо) на тіло людини.

Надаючи першу допомогу людині, що горить, необхідно накинути на потерпілого пальто, кошму, брезент чи будь-яку тканину або збити полум'я водою. З обпеченої частини тіла обережно зняти одяг і взуття. Потерпілого з тяжким опіком не роздягають, загортають у чисту тканину, тепло вкривають, дають теплого чаю і не турбують до прибуття карети швидкої допомоги. При невеликих опіках на уражене місце накладають стерильну пов'язку, викликають лікаря або відвозять потерпілого до лікарні.

Незалежно від ступеня опіку не можна торкатись руками обпеченої ділянки шкіри, самостійно розкривати пухирі, віддирати від обпеченого місця прилиплі шматки одягу, частинки фарби та інших матеріалів, змащувати опік мазями, змочувати маслом, розчинами.

Хімічні опіки — це наслідки впливу хімічних шкідливих речовин (променів, рідин тощо) на тіло чи внутрішні органи людини, в результаті чого зазнають ушкодження частини тіла чи органу. При хімічних опіках уражене місце негайно промивають великою кількістю води протягом 15...20 хв. При потрапленні хімічних речовин на шкіру крізь одяг спочатку їх змивають водою з одягу, який потім обережно розрізають і знімають. Після промивання уражене місце обробляють нейтралізуючими розчинами.

При опіках кислотним електролітом, сірчаною, азотною або соляною кислотами насамперед слід обмити уражене місце сильним струменем холодної води, потім застосувати 10% -ний розчин питної соди, а при потрапленні кислоти в очі або рот промити їх 2% -ним розчином питної соди. Можна використати 5% -ний розчин марганцевокислого калію. Після цього обпечену ділянку накривають марлею, просоченою сумішшю рослинного масла (наприклад, лляного, кукурудзяного) з вапняною водою (у співвідношенні 1:1).

Опіки каустичною содою, лужним електролітом, негашеним вапном також обов'язково знешкоджують водою з подальшим промиванням слабокислотним розчином борної кислоти: при опіках тіла — 10% -ним розчином борної кислоти, а при опіку очей — 2% -ним розчином борної кислоти. Обпечені місця накривають марлею, змоченою 5% -ним розчином оцтової кислоти.

Якщо кислота потрапила в стравохід, терміново викликають лікаря або карету швидкої допомоги і відвозять потерпілого до лікарні.

Теплові та сонячні удари можливі на автотранспорті за несприятливих умов роботи.

Тепловий удар — перегрівання організму людини під впливом високої температури, підвищеної вологості повітря тощо. Ознаками

теплого удару є почервоніння шкіри, сухість слизових оболонок, утруднене дихання, послаблення пульсу.

Сонячний удар — прямий вплив на організм людини сонячного проміння.ознаками сонячного удару є загальна слабкість, головні болі, нудота, можливе блювання, іноді втрата свідомості.

Першою долікарською допомогою при теплових і сонячних ударах є охолодження потерпілого, для чого останнього роздягають, укладають у затінку з трохи піднятою головою, на голову і ділянку серця накладають холодні компреси, дають холодного напою або чаю. При порушенні дихання роблять штучне дихання.

Обмороження. При обмороженні не можна розтирати снігом замерзлі ноги, руки або лице і його частини через можливе ушкодження шкіри та занесення інфекції.

Для зігрівання і відновлення кровообігу обморожені ділянки тіла розтирають шматочком вати, змоченої спиртом, одеколоном тощо, а потім вовняною або сукняною тканиною до почервоніння шкіри з подальшим перев'язуванням обмороженої ділянки стерильною пов'язкою.

При обмороженні слід якнайшвидше відновити кровообіг у обмороженій частині тіла розтиранням спочатку на морозі, а потім у теплом приміщенні. Для цього потерпілого слід внести в приміщення. Обморожені кінцівки занурюють у воду з температурою 10...15°C. Якщо при обмороженні є набряки й пухирі на шкірі, то розтирати, відігрівати у воді не слід. Після того, як обмороження мине, що підтверджується почервонінням шкіри та появою чутливості й рухів, обморожене місце змащують нейтральним несоленим жиром і накладають теплу стерильну пов'язку.

При сильному обмороженні кінцівок, особливо пальців, допомогу потерпілому надають обережно, без надмірних зусиль, щоб уникнути переломів кісток.

При загальному замерзанні людину необхідно внести в тепле приміщення, роздягнути й розтерти чистою сухою вовняною тканиною, рукавицями, шкарпетками до почервоніння шкіри й появи гнучкості суглобів і м'якості тканин. Продовжуючи розтирання, роблять штучне дихання. Коли замерзлий прийде до свідомості, його слід тепло одягнути, напоїти теплим солодким чаєм або кавою, після цього потерпілого вкривають і відвозять до лікарні.

Отруєння. Джерелом отруєння на автотранспорті є газ, зокрема чадний (окис вуглецю), пара бензину, ацетилен, алкоголь, нікотин тощо. ознаками отруєння є головні болі, шуми у вухах, запаморочення голови, нудота, блювання, посилене серцебиття тощо.

При наданні долікарської допомоги необхідно потерпілого негайно вивести або винести з отруєної зони на чисте повітря, розстібнути

одяг, щоб не заважав дихати, покласти, трохи піднявши ноги. Після чого тепло вкрити, дати понюхати нашатирного спирту, напоїти молоком. При блюванні повернути голову набік, а при порушенні дихання зробити штучне дихання. При потребі скористатись допомогою лікаря, або відвезти потерпілого до лікарняного закладу.

Утоплення. В утопленика, якого витягли з води, треба оглянути порожнину рота і носа та очистити їх від піску та інших сторонніх предметів. Воду з дихальних шляхів треба видалити. Для цього потерпілого кладуть вниз обличчям на стегно зігнутої в коліні ноги тому, хто надає допомогу, так, щоб голова утопленого торкалась землі, а тулуб звисувався вниз. Потім ритмічно сильно натискають на спину потерпілого, видаляючи воду з його легенів, після чого роблять штучне дихання.

Запорошення очей. При потраплянні в око піщинок, порошок, вугілля, тирси, металевої стружки око не можна терти, його промивають розчином борної кислоти (одна чайна ложка на склянку води) або чистою перевареною водою, відтягнувши нижню повіку. Якщо стороннє тіло залишилось в оці, слід звернутись до лікаря. При пораненні ока треба накласти на нього чисту пов'язку і терміново відправити хворого до лікарні.

Шок, непритомність (втрата свідомості). Шок виникає при важких пошкодженнях, що супроводжуються сильними больовими подразненнями. Ознаками шоку, непритомності є бліда шкіра обличчя та слизових оболонок, слабший пульс, поверхневе дихання, поява поту на обличчі. Шок, непритомність є наслідком раптової втрати свідомості, що пояснюється гострим недокрів'ям мозку. При долікарській допомозі необхідно розстібнути одяг, який перешкоджає диханню, відчинити вікна або винести потерпілого на свіже повітря і покласти його, злегка піднявши ноги, піднести до носа вату, змочену нашатирним спиртом, напоїти міцним чаєм або кавою. Обличчя та груди можна змочити холодною водою, прикладати до голови холодні примочки забороняється. Потерпілому забезпечують спокій, для знеболювання дають анальгін.

Порушення або зупинка дихання. Дихання може порушитися внаслідок западання язика, закупорювання дихальних шляхів блювотними масами, кров'ю, слиззю, водою, а також через зупинку дихання. Ознаками закупорювання дихальних шляхів є затруднене, неритмічне, хрипливате дихання. Ознаками зупинки дихання є відсутність видимих дихальних рухів, потерпілий може почати синіти або бліднути.

При закупорюванні дихальних шляхів необхідно марлею або чистою ганчіркою, намотаною на палець або інструмент, очистити рот і глибші частини горлянки від інородних тіл, повернути голову або

всього потерпілого на бік. При западанні язика можна ввести в рот щільну гумову трубку діаметром 1...1,5 см або спеціальний повітровід за корінь язика на 1...2 см. Під час очищення рота та введення трубки пальцем контролюють положення язика, щоб не проштовхнути його ще глибше, при очищенні рота та горлянки стежать за тим, щоб не залишити в горлянці марлю.

Зупинка серця. Ознаками зупинки серця є відсутність пульсу, блідість шкірного покриву та зупинка дихання. Першою допомогою при зупинці серця є непрямий масаж серця.

Ураження електричним струмом. При ураженні людини електричним струмом вирішальним фактором є швидкість і правильність надання першої допомоги.

Якщо потерпілий знаходиться під дією електроструму напругою до 1000 В, то перше, що необхідно зробити, це якомога швидше звільнити його від контакту зі струмопровідними частинами (вимкнути струм рубильником, перерубати провід сокирою або лопатою з сухою дерев'яною ручкою та іншим інструментом з ізольованими рукоятками). При ураженні струмом провід-земля під потерпілого треба підсунути суху дошку, щит з тим, щоб ізолювати його від землі.

Тоді, коли потерпілий не торкається джерела струму, його можна відтягнути за одяг убік, уникаючи контакту з навколишніми металевими предметами та відкритими частинами тіла потерпілого, працювати по можливості однією правою рукою.

Для звільнення від дії електричного струму напругою понад 1000 В треба одягти діелектричні рукавиці, взути діелектричні чоботи й діяти ізолювальною штангою або ізолювальними кліщами.

Якщо струмопровідна частина або провід торкаються землі, слід пам'ятати про небезпеку крокової напруги, тому після звільнення потерпілого від струмопровідних частин його треба винести із зони крокової напруги. Надаючи допомогу ураженому струмом на висоті, додатково вживають заходів, щоб уникнути його падіння, запобігти ударам.

Після вивільнення потерпілого від дії струму його кладуть спиною на рівну тверду поверхню, перевіряють, чи він дихає і чи прослуховується пульс. Якщо потерпілий не втратив свідомості, добре дихає і пульс достатньо стійкий, то місцеві опіки перев'язують як рану, вкривають його і забезпечують повний спокій до прибуття лікаря.

Потерпілому, який втратив свідомість, без втрати дихання та пульсу, після укладання його на рівну тверду поверхню, необхідно розстібнути комірець, одяг, дати понюхати нашатирного спирту, збризнути обличчя холодною водою. При погіршенні пульсу, нерівному диханні потерпілому роблять масаж серця і штучне дихання.

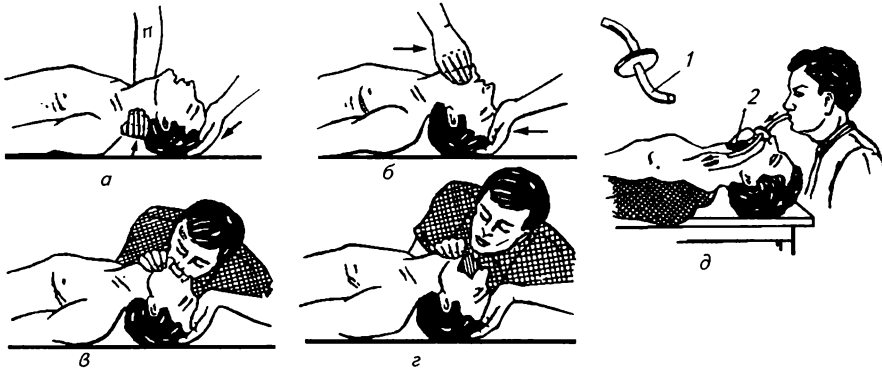


Рис. 7.2. Виконання штучного дихання “з рота в рот”:

- а — початкове положення голови; б — положення голови, при якому починають штучне дихання (голова закинута назад, нижня щелепа виступає вперед);
 в — вдування повітря через марлю; г — видих;
 д — вдих за допомогою спеціальної гумової трубки;
 1 — трубка; 2 — язик потерпілого

При глибокій непритомності, клінічній смерті, зупинці серця потерпілому також роблять штучне дихання та непрямий масаж серця.

Оживлення потерпілого способами штучного дихання, непрямого масажу серця. Штучне дихання можна виконувати трьома способами: Сильвестра, Шефера, “із рота в рот”.

Спосіб Сильвестра. При штучному диханні потерпілого кладуть на спину, підкладають під лопатки валик з одягу. Голову повертають набік. Трохи витягують язик і стежать за тим, щоб він не западав. Той, хто подає допомогу потерпілому, стає на коліна позаду його голови, бере потерпілого за передпліччя, трохи нижче ліктів і відводить обидві руки догори і назад. Після цього зігнуті у ліктях руки потерпілого опускають униз і щільно притискають до його грудної клітки. Такі рухи слід ритмічно повторювати через 3...4 с чи 16...18 разів на хвилину. Спосіб Сильвестра не застосовують при переломах та інших ушкодженнях верхніх кінцівок.

Спосіб Шефера. Потерпілого кладуть на живіт, обидві руки витягують уперед або одну з них, зігнувши в лікті, підкладають під голову і повертають її набік. Той, хто подає допомогу, встає на коліна над потерпілим обличчям до його голови, кладе руки долонями на спину потерпілого так, щоб чотири зімкнутих пальці лежали на нижніх ребрах. Нахилиючись вперед поступово тисне вагою власного тіла на долоні (видих). Потім, відкинувшись назад, припиняє тиск

руками (вдих). Протягом 1 хв роблять 16–18 циклів рухів вдихів і видихів.

Спосіб “з рота в рот” застосовують при ушкодженні у потерпілого верхніх кінцівок. При цьому голову потерпілого відхиляють якомога назад, розщиплюють щелепи, а потім, зробивши глибокий вдих, видихають повітря крізь шматок марлі або хусточку в рот потерпілого, водночас затискаючи йому ніс пальцями. Повітря в легені потерпілого вдихають також через трубку або через ніс, коли щелепи у нього щільно стиснуті (рис. 7.2).

Непрямий масаж серця застосовують водночас зі штучним диханням для підтримання кровообігу, якщо у потерпілого немає пульсу

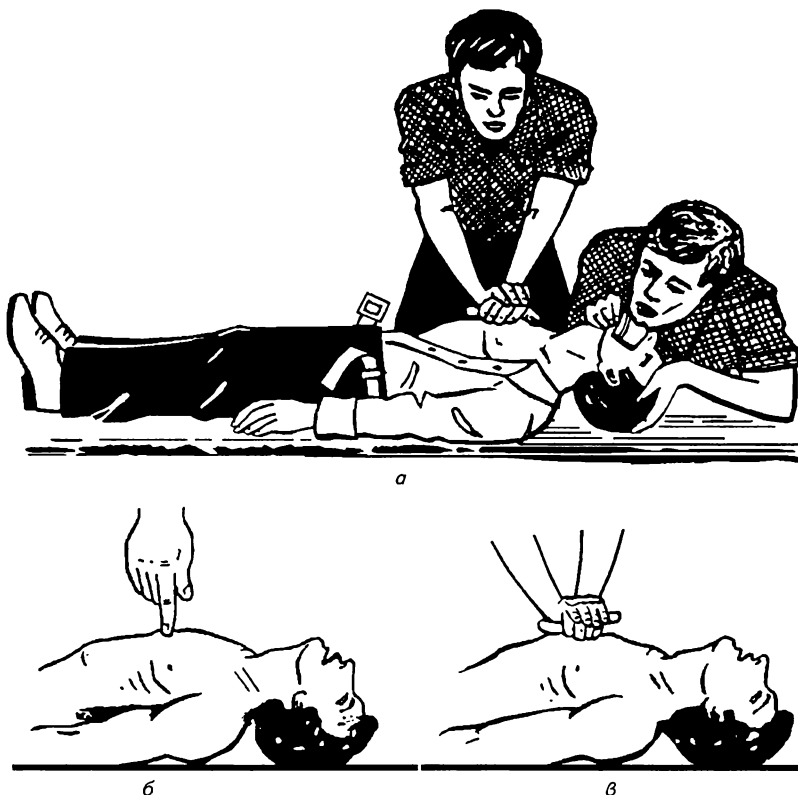


Рис. 7.3. Зовнішній масаж серця:

a — одночасне виконання масажу і штучного дихання; *б* — місце натискування на грудну клітку; *в* — положення рук того, хто надає першу допомогу

та поштовхів серця, а зіниці розширені. Той, хто надає цю допомогу, стає ліворуч від потерпілого, кладе долоню однієї руки на нижню третину його грудей, зверху кладе другу руку, і тоді, коли у потерпілого відбувається видих, ритмічно робить три-чотири енергійних поштовхоподібних рухи, швидко підіймаючи руки після кожного поштовху (рис. 7.3).

Транспортування потерпілого. Після надання першої долікарської допомоги усіх потерпілих з будь-якими травмами (пораненнями, забиттями, переломами, вивихами тощо) необхідно відправляти до лікарні.

Потерпілих з пошкодженнями верхніх кінцівок, ключиці, з легкими пораненнями можна доставляти пішки. Потерпілих з травмами голови, грудної клітки, живота, з переломами нижніх кінцівок, отруєннями тощо, відправляють на ношах або переносять на руках. Носії повинні бути ознайомлені з інструкцією щодо правил транспортування потерпілих.

При відправленні на ношах класти, піднімати, знімати потерпілого слід за командою. На ношах тіло потерпілого повинно бути в горизонтальному положенні, причому голова має бути вище ніг. Переносять потерпілого на ношах по рівній місцевості, на спуску — ногами вперед, а на підйомі — навпаки, ногами назад. Носії повинні іти не в ногу. При перенесенні потерпілого на замку з двох рук піднімати його слід за командою.

До прибуття лікаря забороняється транспортувати потерпілих з важкими травмами: струсом мозку, в шоківому стані, різким послабленням дихання тощо.

Розділ 8

ЕКОЛОГІЯ І АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ

8.1. Поняття екології

Слово “екологія” походить від грецького “ойкос” — оселя, середовище та “логос” — наука. Вперше термін “екологія” застосував у 1864 р. німецький біолог Е.Геколь.

Екологія — це наука про взаємодію живих істот між собою і з навколишньою природою, про зв'язки в надорганізованих системах — екосистемах, структуру та функціонування цих систем.

Вважають, що екологія є складовою частиною біології. Термін “екологія” широко увійшов у наукові, промислові, сільськогосподарські та побутові сфери. Сьогодні всі дослідники майже одноставно визнали екологію суто біологічною наукою.

Екологія — відносно молода наука. Спочатку нею зацікавилася невелике коло фахівців. Протягом останніх десятиріч вона почала бурхливо розвиватись, що пояснюється виникненням таких важливих проблем сучасності, як раціональне використання природних ресурсів, профілактика забруднення середовища промисловими відходами та знищення природних угруповань, збереження генофонду рослинного й тваринного світу. Екологія дає уявлення про те, яким чином досягти рівноваги техніки, виробництва та природи — цих не завжди узгоджених компонентів біосфери та соціосфери.

Знання основ екології для сучасного висококваліфікованого фахівця автомобільного профілю важливе не менше, ніж основ фізики, хімії, математики, адже екологізація виробництва — один з провідних напрямів науково-технічної революції, завдання якої не тільки забезпечити узгоджене функціонування природних і технічних систем, а й значно підвищити ефективність останніх. Таким чином, екологія набуває особливостей прикладної науки.

8.2. Автомобіль як фактор дії на природу, населення та обслуговуючий персонал

Сфера застосування автомобіля постійно розширюється і все більше ускладнюється співіснування його з навколишнім середовищем. Виникає потреба в керованому розвитку автомобілізації зі збереженням якісного стану біосфери.

Під час функціонування автомобільний транспорт виділяє з відпрацьованими газами двигунів шкідливі речовини, створює високий рівень шуму, забруднює ґрунти та водойми (змивання і проливання паливно-мастильних матеріалів), спричинює утворення пилу та інших шкідливих речовин, які несприятливо впливають на природне середовище та здоров'я людей.

Викиди шкідливих речовин. Джерелом викиду шкідливих речовин є відпрацьовані гази (ВГ) автомобільних двигунів, випаровування з систем мащення і живлення двигунів, паливо і масла, що підтікають під час роботи і обслуговування автомобілів, а також продукти спрацювання фрикційних накладок зчеплення, накладок гальмових колодок, шин. Шкідливі речовини, що викидаються автомобільним транспортом, потрапляючи в атмосферу, водойми, ґрунт негативно впливають на біосферу нашої планети.

Відпрацьовані гази автомобільних двигунів створюють найбільшу небезпеку. Склад відпрацьованих газів і кількісний вміст у них деяких компонентів зумовлені складом палива і повітря, а також особливостями процесів окиснення, що відбуваються у циліндрах двигуна. Паливо, що використовується сьогодні на автомобільному транспорті, — це сполуки вуглеводнів, які можуть бути охарактеризовані загальною хімічною формулою C_nH_m , де n і m — середній вміст атомів вуглецю та водню в молекулі палива відповідно. Для бензину n коливається в межах 5...12, для дизельного палива, що містить важчі фракції, n досягає 30, для природного газу, що складається переважно з метану, $n = 4$. В одному з видів перспективних палив — спиртах (метанолі, етанолі) — молекули поряд з вуглецем і воднем містять атоми кисню.

Крім основних компонентів у складі палив є різні домішки та добавки. Для палива нафтового походження, особливо дизельного, найхарактернішими домішками є сполуки сірки, вміст яких може становити 0,5% від маси палива. У бензин з метою підвищення октанового числа додають до 0,82 г/кг тетраетилсвинцю.

Атмосферне повітря, що використовується для окиснення палива, складається переважно з азоту (78,1% за об'ємом) і кисню (21%).

Відпрацьовані гази, що утворюються при роботі двигунів внутрішнього згоряння, містять понад 200 різних елементів і сполук.

Основні елементи та межі їх концентрацій у відпрацьованих газах бензинових і дизельних двигунів наведені в табл. 8.1.

Таблиця 8.1

Середній вміст відпрацьованих газів автомобільних двигунів

Компоненти	Концентрація компонентів у ВГ	
	Бензинові двигуни	Дизелі
Об'ємна частка, %		
Азот	74...77	76...78
Кисень	0,2...8,0	2...18
Водяна пара	3,0...13,5	0,5...10,0
Діоксид вуглецю	5,0...14,0	1,0...12,0
Оксид вуглецю	0,1...10,0	0,01...0,5
Вуглеводні (сумарно)	0,2...3,0	0,0...0,05
Оксиди азоту (сумарно)	0,0...0,6	
Альдегіди	0,0...0,2	0,05...0,2
Об'ємна частка, мг/м ³		
Сажа	0...100	0...2000
Бензопирен	0...25	0...10
Оксиди сірки	0,0...0,003	0,0...0,015
Сполуки свинцю	0...60	

Перші з чотирьох компонентів (азот, кисень, вода, діоксид вуглецю) — нетоксичні, решта — токсичні.

Розглянемо розподіл основних токсичних речовин у викидах автомобільних двигунів:

Тип двигуна	Відпрацьовані гази			Картерні гази			Паливні випаровування		
	CO	CH	NO _x	CO	CH	NO _x	CO	CH	NO _x
Бензиновий	95	55	98	5	5	2	0	40	0
Дизельний	98	90	98	2	2	2	0	8	0

Наведемо коротку характеристику шкідливих речовин і сполук, що входять до складу токсичних речовин, які виділяються автомобілем під час роботи, та їх вплив на людину.

Оксид вуглецю. Найбільша кількість оксиду вуглецю (CO) утворюється у бензинових двигунах при використанні збагачених паливно-повітряних сумішей. Причиною утворення оксиду вуглецю є брак кисню для повного окиснення вуглецю, що входить до складу палива. Невелика кількість оксиду вуглецю (0,2...0,3%) утворюється також при роботі двигуна на бідних сумішах, зокрема в дизелях. Ок-

сид вуглецю, що утворюється у цьому випадку, є продуктом проміжного окиснення вуглецю, який за браком часу на процес згоряння не встигає перейти у діоксид вуглецю.

Оксид вуглецю є високотоксичною сполукою. При його вдиханні у крові людини утворюється карбоксигемоглобін, який порушує живлення тканин киснем. Отруєння оксидом вуглецю спричинює головний біль, зниження працездатності, запаморочення, блювоту, втрату свідомості, а у важких випадках — коматозний стан і смерть. Ступінь отруєння залежить від кількості оксиду вуглецю, що міститься у повітрі, і часу впливу його на людину. Тривала дія навіть незначних доз оксиду вуглецю призводить до серцево-судинних захворювань.

Вуглеводні. Сполуки вуглеводнів утворюються внаслідок неповного окиснення, часткового розкладу, подекуди синтезу вихідних молекул вуглеводнів палива.

Джерелом сполук вуглеводнів є шари горючої суміші, що прилягають до стінок камери згоряння, де відбувається погашення полум'я, об'єми камери згоряння, в яких через нерівномірний розподіл суміші спостерігається брак кисню, а також циліндри, що працюють з пропусками запалювання і згоряння суміші.

У відпрацьованих газах міститься кілька десятків вуглеводнів, які відрізняються за ступенем токсичності. Їх вміст оцінюють сумарно і записують загальною хімічною формулою $C_n H_{nn}$. Концентрацію вуглеводнів у відпрацьованих газах вимірюють у відсотках за об'ємом або в частинах на мільйон (ч.н.м.).

Сполуки вуглеводнів, що потрапляють в атмосферу, є одною з причин утворення отруйних туманів (смогів) у великих містах. Внаслідок фотохімічних реакцій з них утворюються високотоксичні сполуки — оксиданти.

Особливо небезпечною є наявність у складі вуглеводнів *канцерогенних речовин* (спричинюють ракові захворювання), зокрема 3,4-бензопирену.

Фотооксиданти і смоги. Неприятливі метеорологічні умови в надземних шарах атмосфери зумовлюють утворення смогів.

Причиною виникнення фотохімічного смогу є забруднення повітря токсичними речовинами автомобільних двигунів, які внаслідок дії на них ультрафіолетових променів зумовлюють складні фотохімічні реакції вихідних компонентів з викидом нових продуктів, так званих фотооксидантів, або просто оксидантів, що мають сильні окиснювальні властивості. До них належать озон, а також органічні пероксиди, оксиди азоту, перексиацилнітрати, вільні радикали проміжних реакцій тощо.

В Україні фотохімічні смоги виникають на відкритих гірничих розробках, де роботи ведуть із застосуванням значної кількості дизе-

льних автомобілів. Ймовірність утворення смогів підвищується зі збільшенням глибини розрізів. Дані спостережень і досліджень з моделювання фотохімічних процесів дають змогу стверджувати, що найбільш раціональним у боротьбі зі смогами є обмеження надходження в атмосферу СН, що викидаються автомобілями, які працюють у кар'єрах, незважаючи на те, що частка вуглеводнів в загальній токсичності відпрацьованих газів є незначною і здебільшого не перевищує часток відсотка.

Альдегіди. Найбільш характерними для відпрацьованих газів двигунів внутрішнього згоряння є альдегіди: акролеїн, формальдегід і оцетальдегід. Альдегіди, як різновид сполук вуглеводнів, містять карбональну групу (сполуки атомів вуглецю та кисню). Альдегіди характеризуються високою токсичністю, мають неприємний запах, подразнюють слизові тканини людини.

Сажа. У камерах згоряння двигунів внаслідок піролізу палива при високій температурі і тиску в середовищі з браком кисню утворюється сажа. Найбільше сажі викидують дизелі, що пояснюється браком часу, відведеного на сумішоутворення.

Небезпечність сажі полягає передусім у тому, що її частинки адсорбують шкідливі речовини, що містяться у відпрацьованих газах. При вдиханні разом з повітрям частинки сажі глибоко проникають у дихальні шляхи, фіксуються там, і відповідно збільшують дію шкідливих речовин відпрацьованих газів на людину.

Оксиди азоту. У циліндрах двигуна внаслідок хімічної взаємодії азоту та кисню повітря в умовах високих температур (1500...3000°K) утворюються оксиди азоту. Реакція окиснення азоту відбувається здебільшого з утворенням оксиду азоту (NO) і невеликої кількості діоксиду азоту (NO₂). Потрапляючи в атмосферу, оксид азоту швидко окиснюється до діоксиду. Вміст оксидів азоту прийнято оцінювати сумарно і записувати загальною формулою NO_x.

Оксиди азоту мають дуже високу токсичність. При взаємодії з водою вони утворюють азотну та азотисту кислоти, які уражують слизові оболонки, легені, серцево-судинну систему людини.

Оксиди сірки. Внаслідок окиснення домішок сірки, які містяться у паливі, утворюються оксиди сірки. Сірчана та сірчиста кислоти, що утворюються при з'єднанні з водою, уражують слизові оболонки, пригнічено діють на кровотворні органи людини.

Сполуки свинцю. Наявність сполук свинцю у відпрацьованих газах — наслідок додавання до бензину тетраетилсвинцю. Сполуки свинцю, потрапляючи в організм людини, спричиняють важкі порушення в роботі кровотворних органів, нервової та серцево-судинної системи, в обміні речовин. Характерною особливістю свинцю є накопичення його в тканинах людини.

Вплив інших факторів. Несприятливий вплив автомобіля на людину виявляється у порушенні природного кругообігу кисню в природі. Проблема споживання кисню з атмосферного повітря під час згоряння палива у двигунах набуває глобального характеру. Сучасний карбюраторний автомобіль для згоряння 1 кг бензину споживає 14,6...14,8 кг повітря або у кисневому еквіваленті близько 200 л кисню. Це більше об'єму кисню, що вдихається однією людиною протягом доби.

Автомобілізація непрямим шляхом зумовлює інтенсивне забруднення Світового океану і вилучення його біомаси з активного відновленого кисню.

Шум також є різновидом несприятливого впливу автотранспорту на навколишнє середовище. Під час руху автомобіля він виникає внаслідок роботи агрегатів і взаємодії шин коліс з поверхнею дороги. Основними джерелами шуму є процеси всмоктування повітря карбюратором і випуску відпрацьованих газів, робота вентилятора системи охолодження, клапанного механізму, трансмісії. Шум від взаємодії шин з поверхнею дороги з'являється під час руху будь-якого автомобіля і є складовою загального шуму, створюваного автомобілем. При швидкості 100 км/год і більше шум автомобіля передусім зумовлений взаємодією шин з поверхнею дороги, а в умовах розгону від нормального режиму до максимального прискорення в усьому спектрі частот домінує шум випускної системи відпрацьованих газів.

Рівень шуму від взаємодії шин з дорожнім покриттям залежить від рисунка протектора, його глибини, жорсткості шин, шорсткості поверхні дороги, її вологості, а також навантаження на шину від автомобіля. Зі збільшенням швидкості руху зростають усі частотні складові шуму. Спектральні характеристики шумів залежать від типу автомобіля. Вантажні автомобілі, особливо великої вантажності з дизельними двигунами, становлять порівняно невеликий відсоток у всьому потоці транспортних засобів. Однак суттєво збільшують рівень шуму: він на всіх режимах роботи на 15 дБ вище, ніж для легкових автомобілів. Джерелами шуму в дизельних автомобілях є як системи випуску, так і взаємодія шин з поверхнею дороги, причому шум в системі випуску переважає на більш низьких швидкостях руху атомобіля, а від взаємодії шин з поверхнею дороги — при русі на високих швидкостях.

Шумовий режим у великих містах України і за кордоном визначається шумом міського транспорту і переважно становить близько 80% всіх зовнішніх шумів. Максимальний рівень шуму на деяких магістралях досягає 82...106 дБ, це в 1,2–2 рази вище норми (40...50 дБ).

Як свідчать численні фізіолого-гігієнічні дослідження, транспортний шум у містах, перевищуючи санітарні норми, негативно впливає на організм людини. Постійна дія шуму може стати причиною розладу центральної нервової системи, гіпертонічної хвороби, виразки та інших захворювань. Активне зростання загальної захворюваності населення спостерігається після десяти років проживання в умовах постійної дії шуму (80 дБ і більше).

Пил. Дорожній пил містить канцерогенні речовини, які входять до складу сировинних матеріалів, що застосовуються в дорожніх покриттях і покришках шин транспортних засобів. Кожний гектар лісу вловлює щорічно до 50 т пилу. Проблема екологічної безпеки автомобільних шин є настільки серйозною, що сьогодні її вивчають цілі науково-дослідні інститути. Дослідження підтвердили, що пилюка, яка утворюється при стиранні гуми під час руху автомобіля та при ремонті автомобільних шин, спричинює рак шлунку людей, котрі зазнають її впливу. У великих містах виробляється понад 100 т шинної пилюки на годину. На широких магістралях щороку на кожний квадратний метр дорожнього полотна потрапляє до 250 кг шкідливих частинок. При спрацюванні звичайного протектора навіть з натурального каучуку в атмосферу потрапляє 0,23 мкг/м³ гумової пилюки, а із протектора на основі бутадієн-стирольного каучуку — 1,98 мкг/м³. У повітря надходять небезпечні для здоров'я канцерогенні — нітрозоаміни та інші шкідливі для організму речовини.

Вплив на ґрунт. Світовий досвід свідчить, що автомобільний транспорт все ширше застосовується в аграрних районах. Темпи автомобілізації сільських населених пунктів часто перевищують темпи автомобілізації в містах. Автомобільний транспорт використовується практично у всіх галузях аграрного виробництва, здійснюючи основну частину вантажних і пасажирських перевезень та забезпечуючи внутрішньогосподарські аграрно-промислові зв'язки.

Автомобілізація несприятливо впливає на ґрунт, внаслідок чого знижується загальна продуктивність сільськогосподарських земель. Саме землі зазнають основного несприятливого впливу, зумовленого токсичними речовинами та колесами автомобілів. Фактор механічної дії на ґрунти при експлуатації автотранспортних засобів дуже відчутний у зв'язку з тим, що певна частина пробігу автомобільного транспорту здійснюється в умовах бездоріжжя по гравійних і ґрунтових дорогах, а то й взагалі не по дорогах.

Недостатній рівень розвитку місцевих доріг з твердим покриттям зумовлює зниження врожайності сільськогосподарських земель. За даними УкрДіпродору України втрати від запиленості посівів у 90-ті роки в середньому становили 720 грн, від наїздів автомобілів на посіви — 60 грн на 1 км дороги протягом року.

Великі втрати сільськогосподарської продукції спостерігаються при її транспортуванні в період найгіршого стану доріг (весною та восени). Втрати від буксирування автомобілів тракторами становлять 1300 грн на 100 т·км транспортної роботи.

Дослідження придорожніх ґрунтів, розміщених поблизу автомагістралей свідчать, що середній вміст бензопирену в ґрунті може становити 50 мг/км. Вміст бензопирену в профілі ґрунтів різний за глибиною, при цьому глибина уражених ділянок становить 1,5...2 м.

Автомобілі є причиною збільшення концентрації бензопирену в ґрунті порівняно з фоновими значеннями до 1 км в обидва боки від дорожнього полотна. На відстані 100 м від дороги концентрація бензопирену може перевищити фонове значення в 3–4 рази.

Дослідження доводять забрудненість ґрунтів, що прилягають до магістралей, металами, які надходять з викидними газами. На поверхні землі біля доріг з високою інтенсивністю руху концентрація металів може становити в середньому в частинах на мільйон (ч.н.м.): кадмію — 1,67; міді — 64; марганцю — 330; цинку — 164; заліза — 10664.

Один із основних токсичних компонентів — оксид вуглецю — несприятливо впливає на рослинність, спричинює її раннє старіння. Зона поширення оксиду вуглецю від автомагістралі в напрямку переважаючого вітру для доріг III категорії може сягати 250...300 м від смуги відведення. Для доріг з меншою інтенсивністю руху ця зона здебільшого входить до смуги відведення.

Автомобільний транспорт є основною причиною забруднення ґрунтів свинцем, при цьому у верхній, плідючій частині профілю ґрунтів, вміст свинцю особливо великий. Максимальну концентрацію свинцю (200 мкг/кг) зафіксовано в межах 50 м від дорожнього полотна.

Забруднення ґрунтів свинцем є причиною утворення техногенних аномалій, що простягаються на відстані до 100 м від дороги. Нейтралізація свинцю в ґрунтах не спостерігається, що пояснюється слабкою здатністю його міграції по профілю ґрунтів.

→ Рослини можуть містити підвищені концентрації свинцю (до 10 мкг/кг). У зернових культурах (пшениця, ячмінь тощо) концентрація свинцю може в 5–8 разів перевищувати допустимі норми, у картоплі — у 26 разів. Морква концентрує свинець у кількостях, що перевищують фонові в 4–7 разів.

ґрунти можуть забруднюватись внаслідок змивання з дорожнього полотна хлоридів, що використовуються для очищення доріг від снігу та льоду.

При роботі автомобілів на лінії (поза дорогами з твердим покриттям) ґрунт може забруднюватись паливно-мастильними матеріалами

внаслідок їх зливання або витікання при польовому технічному обслуговуванні і під час руху.

У сільських регіонах виникає проблема багатодоріжжя внаслідок недостатньої кількості місцевих доріг з твердим покриттям. В середньому частка доріг з твердим покриттям в зонах аграрного користування становить 8...11%.

Багатодоріжжям можна назвати сукупність ґрунтових доріг, що з'явилися внаслідок дублювання традиційних або під дією автомобільного туризму.

Багатодоріжжя утворюється вздовж ділянок традиційних доріг, проїзд по яких затруднений. Причиною зокрема є ділянки з перезволоженим ґрунтом, які мають глибокі колії, утворені під дією навантажень від транспортних засобів. В'язкий ґрунт, заболочені низини на під'їзді до річок, в лісах спричинюють багатодоріжжя. Лісові угіддя завжди мають природні обмежувачі руху; тому найбільшої шкоди зазнають землі узлісь і поляни.

Нові дороги утворюються також внаслідок скорочення пробігу збиральної техніки і автомобілів в період збирання сільськогосподарських культур.

При затрудненому русі по ґрунтових дорогах водій транспортного засобу (автомобіля, трактора) часто з'їжджає вбік від дороги. Так утворюється паралельна ґрунтова дорога. Поряд з нею з часом можуть з'явитись нові дороги залежно від ступеня спрацювання старих.

Часто автомобілізм є причиною того, що дорогою стає нічим не обмежений простір. Значна частина поїздок на індивідуальних автомобілях, приписаних до міста, є туристичною.

Автомобілісти вибирають найбільш привабливі для відпочинку місця, пошкоджують нові незаймані ділянки, при цьому землі несуть відчутні збитки. Автомобілі залишають після себе глибокі колії, зборознені узлісся, заїжджені посіви.

Будівництво капітальних доріг і удосконалення існуючих трудомістке і потребує чимало часу. Темпи автомобілізації значно вищі. Різке збільшення кількості транспортних засобів в перерахунку на 1 км дороги з твердим покриттям частково пояснює їх вихід з доріг на землю.

У період експлуатації ґрунтова дорога видозмінюється: ґрунт просідає, площа землі, зайнята під 1 м дороги, збільшується. Через 3–4 сезони спостерігаються різкі несприятливі зміни: земля просідає під дорогою при практично тій же інтенсивності руху, що й в початковий період спостережень.

Збільшення навантажень на землю, зумовлене багатодоріжжям, може призвести до порушення структури ґрунтів внаслідок дії механічних навантажень від транспортних засобів.

Вплив автоперевезень небезпечних вантажів. До небезпечних вантажів, як ми уже згадували, належать речовини і предмети, які при транспортуванні, виконанні вантажно-розвантажувальних робіт і зберіганні можуть спричинити вибух, пожежу або пошкодити транспортний засіб, склади, пристрої, будівлі та споруди, бути причиною загибелі, травмування, отруєння, опіків, опромінення або захворювання людей чи тварин. При перевезенні вантажів цієї групи породжується екологічна небезпека, збільшується область їх негативного впливу.

Шкода, заподіяна народному господарству інцидентами при перевезенні небезпечних вантажів, — це загибель і захворювання людей; нищення навколишнього середовища; пошкодження технічних засобів, промислових об'єктів, житлових будівель; транспортних вузлів (залізничних і автомобільних станцій, портів, пристаней і аеропортів); архітектурно-історичних пам'яток і природних заповідників, а також місць відпочинку.

Економічні збитки при цьому оцінюються у мільйонах гривень, а соціальну шкоду (загибель людей, знищення природних ресурсів і національних багатств країни) оцінити неможливо.

8.3. Перспективи зниження токсичності автомобілів удосконаленням їх конструкцій та експлуатаційних матеріалів

Для дотримання експлуатаційних параметрів автотранспортних процесів, визначених результатами екологічного нормування, необхідне постійне технічне удосконалення автомобілів, спрямоване на зниження токсичності відпрацьованих газів і рівня шумів.

Науково-технічні та експериментальні дослідження вітчизняних і закордонних фахівців свідчать, що на найближчу перспективу найпродуктивнішими є три основних напрями екологічного удосконалення рухомого складу автотранспорту.

Перший напрям пов'язаний з широким застосуванням нейтралізаторів відпрацьованих газів і нетоксичних антидетонаторів палива, що дасть змогу вже в найближчі десять років знизити токсичні викиди автотранспорту у 20 разів і більше.

Другий напрям передбачає конструктивні удосконалення систем двигунів на базі науково-технічного прогресу. Реалізація заходів цього напрямку сприятиме скороченню викидів шкідливих речовин в 9–10 разів.

До третього напрямку належать заходи з розширення мережі автомобільного сервісу та контролю токсичності відпрацьованих газів,

які забезпечать зменшення викидів двигунів у 3–4 рази порівняно з існуючими.

Протягом тривалого часу зусилля конструкторів були скеровані на безперервне підвищення потужності автомобілів завдяки високому ступеню стиску робочої суміші і застосуванню високооктанового бензину, при цьому не брали до уваги вплив автомобілів на навколишнє середовище. Сьогодні токсичність відпрацьованих газів є одним із найважливіших показників удосконалення конструкції сучасного двигуна. Тому все більше уваги приділяється аналізу відпрацьованих газів, склад яких достатньою мірою характеризує економічність роботи двигуна та ступінь забруднення навколишнього середовища автомобільним транспортом.

Практичний резерв зниження токсичності відпрацьованих газів в найближчому майбутньому пов'язаний з удосконаленням деяких елементів системи живлення і запалювання, карбюраторних двигунів, а також із застосуванням малотоксичного палива і паливних присадок. Знизити вміст концентрації оксиду вуглецю і вуглеводнів у відпрацьованих газах можна завдяки найбільш рівномірному розподілу горючої суміші по циліндрах двигуна і усуненню перерв запалювання. Зменшення максимальної нерівномірності горючої суміші з 35 до 10% дає змогу знизити вміст оксиду вуглецю і вуглеводів у відпрацьованих газах відповідно на 21 і 12% при практично незмінній кількості оксидів азоту.

Сьогодні до автомобільних двигунів висувають високі вимоги, нерідко суперечливі за змістом.

Дослідження свідчать, що бензиновий двигун, в частині, що належить від системи сумішоутворення, в першу чергу, від карбюратора і впускного трубопроводу, має значні потенційні можливості для часткового вирішення проблеми зниження токсичності. Застосування багатоканальних карбюраторів дає змогу збільшити не тільки потужність двигуна, але й забезпечити при цьому задовільні показники токсичності і паливної економічності на режимах часткових навантажень, найбільш характерних для реальних умов експлуатації.

Отримати очікувані результати, поліпшити роботу тільки карбюратора або впускного трубопроводу у більшості випадків практично неможливо. Тому найбільш доцільним є комплексний підхід до дослідження і удосконалення сумішоутворювальної системи повітряний фільтр–карбюратор–впускний трубопровід–впускні канали.

В Україні і за кордоном (у США, Англія, Японія, Німеччина, Італія, Франція) розроблені і знайшли практичне застосування методи комплексної модифікації карбюраторних двигунів з широким застосуванням автоматичних систем автомобільного двигуна, які впливають на процеси сумішоутворення і згорання, з метою досяг-

нення максимально повного згоряння палива на всіх робочих режимах і відповідно зниження токсичності газів.

Розробляються перспективні двигуни з нетрадиційним робочим процесом, який відповідатиме майбутнім жорстким нормам при використанні палив звичайного вуглеводневого типу, а саме, поршневі зі ступеневим згорянням (США, Японія), роторпоршневі, газотурбінні, двигуни Стірлінга та Ранкіна. Але в найближчому майбутньому поза конкуренцією все ж таки залишатиметься два види двигунів: дизель — для вантажних автомобілів (в багатьох зарубіжних країнах дизель встановлюють і на легкових автомобілях) і бензиновий карбюраторний двигун — для легкових.

✓ Розробляються конструкції для переведення автомобілів на скраплені гази. Більшість таких двигунів автомобілів працюють на пропано-бутанових сумішах — супутніх продуктах переробки нафти. Застосування скрапленого газу як моторного палива дає змогу суттєво знизити токсичність відпрацьованих газів за основними контрольованими параметрами: за оксидом вуглецю в 2–9 разів, за оксидом азоту в 1,2–3,5 разу, за вуглеводнями в 1,5–5,5 разу, що задовольняє вимоги більшості національних стандартів.

За кордоном газобалонні автомобілі найбільш поширені у США, Італії, Японії. Основними перевагами газобалонних автомобілів є розширення номенклатури паливно-енергетичних ресурсів на автомобільному транспорті і зниження викидів шкідливих речовин внаслідок оптимального сумішоутворення та більш досконалого перебігу процесів згоряння. ✓ Висока однорідність горючої суміші, кращий її розподіл по циліндрах двигуна забезпечують повне згоряння палива в циліндрах і мінімально можливий вміст шкідливих речовин в продуктах згоряння.

При об'єктивній оцінці масштабів можливого використання скраплених газів як палива для автомобільного транспорту слід виходити з того, що пропано-бутанові газові суміші можуть бути успішно використані для комунально-побутових і промислових установок, а також як сировина для хімічної промисловості. Передбачають, що джерелами скраплених газів будуть не тільки продукти нафтопереробки, але й природні гази, запаси яких величезні.

До переваг газового палива належить низька його вартість. Відпускна ціна 1 т скрапленого газу приблизно вдвічі менша вартості бензину. Аналогічне співвідношення цін і в зарубіжних країнах.

Двигун газобалонного автомобіля має підвищений моторесурс, бо працює в сприятливіших умовах. Газове паливо не відкладається в двигуні і в системі живлення, що дає змогу збільшити інтервали заміни моторного масла, масляних фільтрів.

✓ Сьогодні посилено ведуться перспективні розробки, розраховані

на зміну в недалекому майбутньому енергетичної бази автотранспорту шляхом налагоджування виробництва нових видів палива, зокрема неуглеводневого походження.

У багатьох зарубіжних країнах в Україні ведуться науково-конструкторські роботи з використання водню для двигунів внутрішнього згоряння.

Заміна палива на основі нафти воднем, як один з найбільш перспективних шляхів розвитку світового енергогосподарства, перебуває у вирішенні декілька десятків років. Завдання зводиться не тільки до вирішення економічних і технологічних проблем, але і зачіпає принципові ринкові аспекти. Сьогодні, коли 77% світового виробництва водню отримують з нафти, 18% — з вугілля і тільки 4% — електролізом води, економічно оправдане отримання водню електролізом води за рахунок дешевої електроенергії. Тільки різке підвищення цін на нафту і суттєве здешевлення обладнання для промислового виробництва водню (наприклад, геліоустановок) може забезпечити неконкурентоспроможність електролізної технології. У Міжнародній комісії з енергетики провідними вченими та інженерами європейських держав розроблено бортову автомобільну систему отримання водневого палива (рис. 8.1).

Провід-електрод з котушки переміщується за допомогою роликів, що приводяться в дію електродвигуном, по ізольованій трубці до контакту з обертовим барабаном, зануреним в бак з водою. Різниця напруг між проводами та барабаном створює в точці контакту розряд, який прискорює хімічну реакцію розкладу води, бульбашки повітря, що виділяються, нагромаджуються під конусоподібною кришкою бака. Потім водень надходить у трубопровід двигуна автомобіля через колектор. Головний датчик, встановлений в колекторі, посиляє в мікропроцесор, що керує роликами, сигнали, згідно з якими регулюється швидкість подачі проводу-електрода.

Водень утворюється відповідно до потреби в ньому, таким чином ліквідується проблема його зберігання. Другий електродвигун приводить ведучий пристрій, що переміщує електрод (в міру змотування) вздовж барабана, який обертає той же двигун через зубчасту передачу. Поплавковий клапан підтримує в баку рівень води, що подається з резервуара насосом.

Невеликі габарити генератора водню дають змогу розмістити його під капотом автомобіля. Вибухонебезпечність мінімальна, бо кількість поточного запасу водню незначна і він не є у стисненому стані. Перші дорожні випробування автомобіля "Форд-Ескорт" (США) з двигуном робочим об'ємом 1,1 л засвідчили його економічність у 82% порівняно із витратами на паливо при використанні бензину. Цифру економії отримали на підставі пробігу 720 км двома автомо-

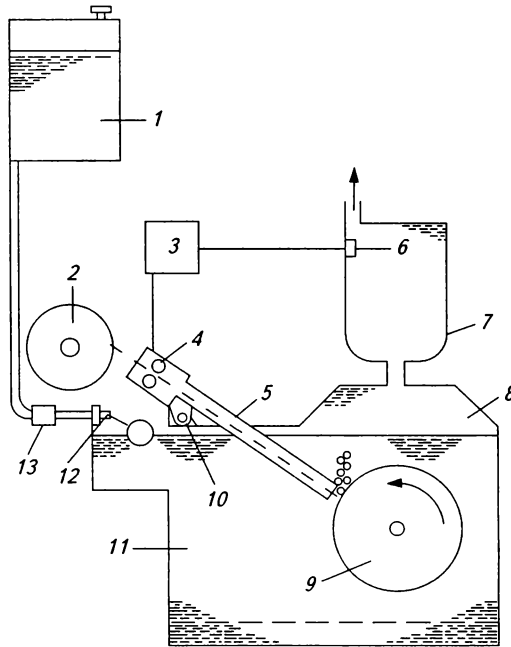


Рис. 8.1. Схема бортової автомобільної системи отримання водню:

- 1 — резервуар для води; 2 — котушка з проводом-електродом; 3 — мікропроцесор;
 4 — роликова подача проводу-електрода; 5 — ізолювальна труба;
 6 — газовий датчик; 7 — колектор водню; 8 — кришка-збірник водню;
 9 — барабан; 10 — ведучий пристрій електрода; 11 — бак з водою;
 12 — поплавковий клапан; 13 — насос

білями за однаковим маршрутом з двигунами, які працювали спочатку на бензині, а потім на водневому паливі.

Водень — перспективний вид палива. Дослідні зразки двигунів, що працюють на водневому паливі, існують понад 50 років, але, не зважаючи на це, для поршневих двигунів ще не вирішено чимало практичних проблем, пов'язаних з особливістю фізико-хімічних властивостей водню, а саме: висока дифузійна здатність, що викликає витік газу; низька питома густина, що зменшує питомий к.к.д. двигуна; широка межа запалювання, що збільшує небезпеку вибуху і створює певні труднощі при організації робочого процесу; висока швидкість поширення фронту полум'я (у 5–6 разів вища, ніж у бензинових двигунів), що може спричинити підвищену ймовірність детонації.

Переобладнання двигунів на живлення воднем, так само як і переведення їх на живлення скрапленим газом, не супроводжується особливими труднощами. Складність полягає в організації зберігання водню на автомобілі і його заправці.

Для отримання кількості теплової енергії, еквівалентної енергії від спалювання бака бензину місткістю 75 л, на автомобілі необхідно мати 40 балонів зі стиснутим воднем. Це практично повністю виключає застосування стиснутого водню як палива. Найбільш реальним способом зберігання водню на автомобілі є його нагромадження в гідридах деяких металів з подальшим виділенням його перед споживанням. Суть цього методу полягає в тому, що деякі метали мають здатність нагромаджувати водень. Атоми водню при цьому містяться між атомами металу, але не утворюють міцних хімічних сполук.

Сьогодні реальним є використання двокомпонентного складу палива у вигляді водню та бензину. Додаток водню, що має малу енергію і широкі межі запалювання, значно активізує процес згоряння. Домішки 5% водню зменшують вимоги до октанового числа на 10%. За даними Інституту проблем машинобудування АН України експлуатація першого автомобіля ГАЗ-24 "Волга", що працював на бензозодневних сумішах, свідчить, що к.к.д. двигуна збільшується до 25%, а експлуатаційні витрати палива скорочуються на 25...40%. Застосування водню для роботи двигуна на холостому ходу практично виключає викид шкідливих речовин.

Автомобілі, що працюють на паливі з двокомпонентним складом, є перехідним етапом на шляху створення водневих двигунів.

У світі ведуться роботи зі синтезу інших видів палива, передусім метанолу, етанолу, аміаку. Синтетичний метанол, який отримують з вугілля і природного газу, складає конкуренцію бензину. У газах двигунів, що працюють на метанолі, міститься у п'ять разів менше вуглекислого газу та у десять разів менше вуглеводнів. Метанол здебільшого має багато переваг перед бензином, але при його згорянні в двигуні зростають удвічі викиди концентрованого формальдегіду.

У багатьох зарубіжних країнах створюють так звані енергетичні поля, на яких вирощують рослини для отримання етанолу та використання його як палива у двигунах внутрішнього згоряння. Етанол отримують з цукрової тростини, з чорної акації, солодкого сорго, рапсу. На основі рапсового масла створено новий вид палива — диестер (від слів "дизель" і "естер" — складний ефір). Його використовують як дизельне паливо. Використання диестеру на 50% зменшує вміст сажі.

Етанол отримують також з відходів пшениці і використовують для виготовлення нового виду палива — дизохолу. При застосуванні

його в дизельному двигуні більше ніж на 20% зменшуються викиди з відпрацьованими газами оксидів вуглецю та азоту.

В Україні етанол можна отримувати з відходів сільськогосподарської продукції — наприклад з меляси, — побічного продукту при виробництві з цукрових буряків цукру. Підраховано, що з 1 га посівів цукрових буряків можна отримати 7 т цукру і 4,8 т етанолу для виробництва екологічно чистого палива.

Цукрова тростина, рапс, цукрові буряки під час фотосинтезу поглинають вуглекислий газ, який виділяється при роботі двигунів внутрішнього згоряння. На відміну від нафти, запаси якої у світі з кожним роком зменшуються, вони є відновлюваними природними ресурсами.

Значного зменшення шкідливих викидів досягають удосконаленням двигунів внутрішнього згоряння, зокрема карбюраторів. У США використовують карбюратори, які дають змогу отримувати збагачену суміш палива з повітрям; при її згорянні зменшується вміст оксидів вуглецю у 10 разів і оксидів азоту в 30 разів. У Німеччині на автомобілях встановлюють карбюратори, які розкладають бензин на метан, водень і оксиди вуглецю, що зменшує вміст у відпрацьованих газах оксидів азоту в 20–30 разів, а оксидів вуглецю — у 6–10 разів.

У США розроблено конструкцію двигуна, в якому замість бензину використовують рідкий азот. Азот підігрівається гарячими газами, випаровується і приводить в дію електрогенератор, який дає електричний струм для живлення електродвигунів, встановлених в колесах автомобіля. Відпрацьовані гази таких двигунів не містять шкідливих речовин. Витрати рідкого азоту на 100 км шляху не перевищують 5,6 л.

Ще одним двигуном, який може бути застосований на автомобільному транспорті при прийнятті більш жорстких стандартів щодо токсичності, є двигун Стирлінга. Принцип його роботи ґрунтується на послідовному нагріванні та охолодженні робочого тіла в замкнутій системі, що викликає зворотно-поступальний рух поршнів. Принципова перевага двигуна Стирлінга з екологічної точки зору — відсутність продуктів згоряння оксиду вуглецю і оксидів азоту. До основних його недоліків належить складність конструкції та велика маса.

На сучасному етапі розвитку автомобілебудування велика увага приділяється дослідженням малотоксичних і нетоксичних автомобілів з електричними акумуляторами, гібридними установками, паливними елементами, паровими двигунами та інерційними акумуляторами енергії (супермаховиками). Такі роботи проводяться в нашій країні і за кордоном. Активізувалася робота в галузі створення електромобілів. Розроблені та виготовлені дослідні зразки електромобі-

лів, зокрема вантажних і малотоннажних з використанням шасі серійних автомобілів. Прикладом є електромобіль на шасі автомобіля УАЗ-451ДМ. Джерелом живлення на ньому були акумуляторні батареї типу 6ЭМ-100 і серійні автомобільні акумуляторні батареї 6СТ-75. Такі автомобілі мали номінальну вантажність 500 кг, максимальну швидкість 70 км/год, запас ходу — 50...60 км (з одночасним підзарядом — 80 км).

Основною перешкодою створенню і широкому використанню електромобілів є відсутність акумуляторних батарей, які б відповідали техніко-економічним вимогам. Сьогодні у нас і за кордоном вчені працюють над створенням таких типів акумуляторів, які б в економічному та технічному аспектах використовувалися на автомобільному транспорті.

Розробляють такі акумулятори на базі стандартних. Вони надійніші, але забезпечують менший пробіг до перезаряду. Окрім цього, їх використання супроводжується труднощами, що пояснюються дефіцитністю свинцю, який іде на виготовлення акумуляторних пластин.

У США розроблений прототип двомісного електромобіля з цинк-конікелевооксидним акумулятором. На відміну від цинково-хлоридної батареї, для якої потрібна складна апаратура підзаряду, він має менші розміри і масу (400 кг). Час набору автомобілем швидкості з 0 до 50 км/год становить 8 с.

Одна з останніх розробок промисловості США — алюмінієво-повітряна батарея. Її принцип ґрунтується на керованій корозії алюмінію киснем. Кожні 400 км в акумулятор необхідно доливати водопровідну воду.

Автополігонні та експлуатаційні випробування електромобілів засвідчили їх практичну працездатність, можливість успішного застосування в системі внутріміських перевезень з урахуванням того, що середньодобовий пробіг малотоннажних автомобілів менше 100 км. Підзаряджати електромобілі можна під час технологічних простотів.

Сьогодні ведуться науково-дослідні роботи, спрямовані на створення електромобілів вантажністю 1,5 т. Розробляються також оптимальні варіанти компонування електрообладнання мікроавтобусів.

Пароавтомобіль порівняно з двигуном внутрішнього згоряння екологічно чистий, не потребує коробки передач, однак поширеним не є. Існує чимало типів конструкцій парового двигуна.

У Швеції винахідник Плател розробив перспективний паровий автомобільний двигун, конструкція якого передбачає буферну місткість для резервної пари. За допомогою цієї місткості можна збільшувати потужність пароавтомобіля.

Паровий двигун являє собою парову машину з дев'ятьма паралельними поршнями, встановленими похило до пластини-диска, що під їх дією не обертається, а коливається. Коливальний рух за допомогою похилого вала перетворюється в обертовий і через кутову передачу передається на вісь колеса.

Парогенератор — паровий котел з невеликим об'ємом води. Гарячі гази від спалювання палива проходять через систему трубок, де вода перетворюється на пару. Циркуючи в системі, пара охолоджується і перетворюється в конденсаторі на воду, яка знову подається в парогенератор. Пристрій швидкодіючий і потребує мало часу на розігрівання. Розміри парогенератора дещо більші повітряного фільтра бензинового автомобільного двигуна.

Проведені в США і Японії випробування парових поршневих двигунів і парових турбін свідчать, що їх викидні гази дуже чисті, але витрати палива порівняно з двигунами інших марок недопустимо високі.

Оптимальної величини к.к.д сучасних двигунів досягає лише при великих швидкостях. При їзді по автостраді бензинові та дизельні двигуни використовують лише 20...25% енергії палива. Значну частину шляху автомобіль використовує не більше 5 кВт потужності. Навантаження на двигун у сучасних умовах дорожнього руху незначне і практично їх к.к.д становить близько 10%.

Автомобілі з супермаховиками могли б знайти у найближчому майбутньому ширше застосування, ніж електромобілі, якщо б були вирішені питання конструкції маховиків і матеріалів для них. Використання супермаховиків з рекуператором дає до 50% економії палива, що виключає роботу двигунів внутрішнього згоряння у режимі Зону і холодного ходу, бо двигун автоматично вмикається наприкінці розгону й вимикається на початку гальмування (енергія гальмування поглинається маховиком). При цьому різко знижується виділення токсичних речовин у повітря.

Раціональним технічним вирішенням зниження токсичності і об'єму викидів є створення системи, яка б забезпечувала точне дозування палива по циліндрах на всіх режимах роботи двигуна. Найбільш повно вимогам відповідає система впорскування легкого палива, застосування якого на автомобільному транспорті дає змогу підвищити на 10...12% потужність двигуна завдяки поліпшенню його наповнення; підвищити економічність його роботи на 8...9% на повних обертах; скоротити вміст токсичних речовин у відпрацьованих газах.

Для зменшення токсичності відпрацьованих газів сучасних автомобільних двигунів внутрішнього згоряння можливі два варіанти: запобігти утворенню токсичних елементів або нейтралізувати їх. Для

цього слід поліпшувати конструкцію двигунів та їх регулювання для досягнення задовільного складу горючих сумішей відповідно до режиму роботи двигуна та задовільного складу відпрацьованих газів. І лише при частковій вичерпності цих варіантів передбачено встановлення на двигуні додаткових пристроїв і пристосувань для зменшення токсичності викидів відпрацьованих газів.

Сьогодні для більшості автомобільних двигунів застосовують різні способи зниження концентрації токсичних речовин перед викидом їх з циліндрів.

Зміна конструкції та регулювання двигунів забезпечує умови для повного згоряння робочої суміші в широкому діапазоні режимів роботи двигуна. Це досягається удосконаленням процесів утворення горючої суміші в системі живлення та робочої суміші в камері згоряння. З цією метою для живлення двигунів використовують бідні горючі суміші, які згоряють повністю, що зменшує вміст оксиду вуглецю. Але це призводить до збільшення вмісту оксидів азоту, якого можна уникнути, зменшивши кут випередження запалювання. Виділення вуглеводнів можна значно зменшити. Для цього застосовують додаткове підігрівання повітря, яке подається для утворення горючої суміші.

Зменшення вмісту оксидів азоту у відпрацьованих газах досягається також шляхом обмеження максимальних температур згоряння і зменшенням кількості палива або одночасним використанням обох способів. Такі ж результати можна отримати встановленням більш пізнього запалювання робочої суміші, збагаченням або збідненням її, а також шляхом спрямування частини відпрацьованих газів назад в циліндри двигуна. Виділення токсичних сполук свинцю та сірки можна зменшити тільки обмеженням їх вмісту в паливі або повністю вилучивши з палива сполуки, що містять сірку та свинець.

Можуть також використовуватись додаткові способи нейтралізації токсичних викидів відпрацьованих газів. Продукти неповного згоряння палива, вуглеводні та оксид вуглецю CO можна нейтралізувати шляхом доспалювання їх у випускній системі за наявності повітря, яке подається до гарячих відпрацьованих газів у простір перед випускними клапанами. Для цього використовують термічні реактори і як додаткові засоби — рециркуляцію відпрацьованих газів, регулювання кута випередження запалювання й збагачення суміші для зменшення викидів оксидів азоту. Токсичні викиди можна також суттєво зменшити шляхом каталітичного доспалювання. Відомо чимало каталізаторів окиснення вуглеводнів і оксиду вуглецю CO, але порівняно мало каталізаторів процесу відновлення оксиду азоту. Окрім цього, каталізатори дають добрі результати для збагачення горючих сумішей.

У нас і за кордоном є розробки спеціальних пристроїв-нейтралізаторів двигунів, призначених для зниження викидів токсичних речовин у відпрацьованих газах в процесі експлуатації автомобілів.

Для інтенсифікації процесу полум'яного доспалювання продуктів неповного згоряння використовують спеціальні випускні системи, що підтримують вищу температуру відпрацьованих газів. Підвищити температуру відпрацьованих газів можна і за рахунок зниження втрат тепла в камері згоряння і у випускній системі двигуна шляхом встановлення в ній спеціальних екранів з жаротривкої сталі. Такий екран забезпечує підвищення температури відпрацьованих газів приблизно на 110°C. Окрім цього, збільшують час проходження відпрацьованих газів через зону реакції і забезпечують краще поєднання відпрацьованих газів з повітрям, використовуючи принцип протитечії у випускній системі.

Застосовують також термічні реактори — спеціальні реакційні камери, вмонтовані у систему випуску відпрацьованих газів двигуна. Лабораторні та експериментальні випробування свідчать, що реактори значно зменшують викиди вуглеводнів і оксиду вуглецю CO, а їх час служби відповідає пробігу вантажного або легкового автомобіля до 160 тис. км. Однак термічні реактори внаслідок підвищення тиску відпрацьованих газів в системі випуску двигуна з вмонтованим реактором знижують його потужність і збільшують питомі витрати палива.

Окрім полум'яних нейтралізаторів відпрацьованих газів застосовують і каталітичні нейтралізатори. Суть каталітичної нейтралізації відпрацьованих газів двигунів полягає в хімічних перетвореннях шкідливих речовин за наявності каталізаторів. Внаслідок таких перетворень утворюються нешкідливі для людини і навколишнього середовища речовини. Як відомо, основними шкідливими речовинами автомобільних двигунів внутрішнього згоряння є оксид вуглецю, вуглеводні та оксиди азоту. Для перетворення їх у нешкідливі речовини необхідно окиснити CO і C_nH_m до продуктів повного окиснення CO_2 і H_2O , а оксиди азоту відновити до азоту. Таким чином, для нейтралізації основних шкідливих речовин під час викиду відпрацьованих газів двигунів внутрішнього згоряння необхідно в них створити два середовища — окиснювальне та відновлюване. В окиснювальному середовищі відбуваються реакції окиснення оксиду вуглецю до двооксиду вуглецю, а вуглеводні окиснюються до двооксиду вуглецю, перетворюючись у воду.

У відновлювальному середовищі відновниками є CO і H_2 . Оскільки у відпрацьованих газах двигунів з іскровим запалюванням у суміші NO_2 — 99% NO, то внаслідок реакції відновлюється азот та утворюється двооксид вуглецю і вода.

За короткий час перебування відпрацьованих газів у системі випуску двигуна, особливо, коли температура їх невисока, перелічені реакції не відбуваються до кінця. Для прискорення цих реакцій використовують каталізatori, найчастіше каталітичні, спрямовані для зменшення викидів CO і C_nH_m .

Якщо необхідно одночасно зменшити викиди всіх трьох основних шкідливих компонентів відпрацьованих газів (CO , C_nH_m , NO), то систему нейтралізації ускладнюють. Нейтралізатор тоді складається з двох камер, в яких передбачено випуск відпрацьованих газів, подачу додаткового повітря: камери з каталізатором для окиснення CO і C_nH_m та камери з каталізатором для відновлення NO (рис. 8.2).

Найбільш універсальним каталізатором для знешкодження відпрацьованих газів є дефіцитна і дорога платина, тому ведуться інтенсивні дослідження для визначення можливості використання інших металів і їх сполук як каталізаторів. Вибір каталізаторів залежить від умов експлуатації автомобілів.

Дослідженнями встановлено, що частково таким вимогам відповідають радій, рутеній, паладій та деякі оксиди металів: оксиди міді

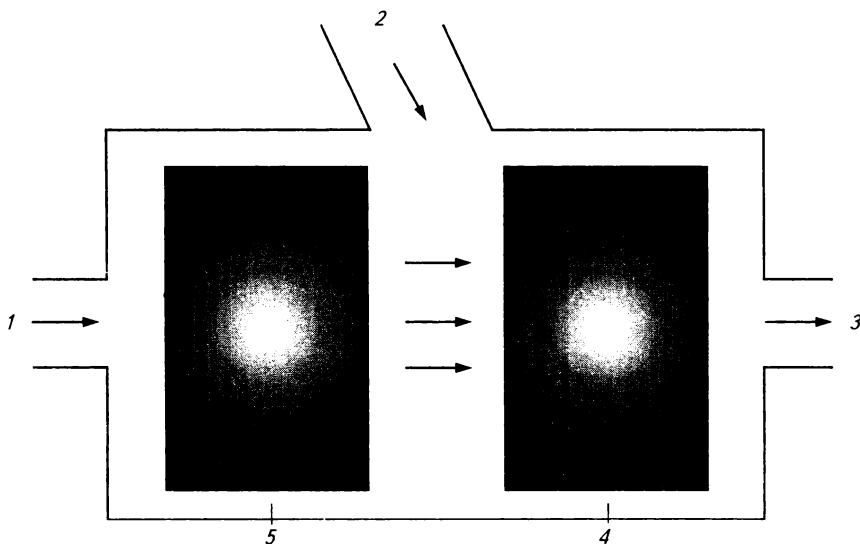


Рис. 8.2. Схема двокамерного каталітичного нейтралізатора:
1 — впуск відпрацьованих газів; 2 — подача додаткового повітря; 3 — випуск відпрацьованих газів; 4 — камера з каталізатором для окиснення CO і C_nH_m ;
5 — камера з каталізатором для відновлення NO

(CuO), хрому (Cr₂O₃), нікелю (NiO), кобальту (CoO₄) та марганцю (MnO₂).

✓ Ефективність дії каталітичного нейтралізатора відпрацьованих газів залежить від температури каталізатора, тривалості контакту токсичних компонентів з його поверхнею, а також концентрації токсичних речовин у відпрацьованих газах. Наприклад, при температурі каталізатора вище 600°C концентрація оксиду вуглецю CO та альдегідів у відпрацьованих газах може бути знижена до нуля. Така температура досягається при роботі в режимі повного навантаження, а при роботі двигуна на холостому ході та з малим навантаженням ефективність дії каталізатора значно знижується.

Ефективність дії каталітичного нейтралізатора змінюється залежно від часу його експлуатації. Особливо знижується ефективність дії каталізатора на вуглеводні. Наприклад, при пробігу автомобіля 100 тис. км ефективність каталізатора зменшується до 35% щодо C_nH_m та до 45% щодо CO. Це пояснюється тим, що свинець, який міститься в етилованому бензині, отруює каталізатор.

Каталітичні нейтралізатори використовують для очищення відпрацьованих газів двигунів з іскровим запалюванням, а також дизельних двигунів. Дизельні двигуни на всіх режимах працюють з надлишком повітря, тому реакція відновлення NO практично не відбувається. Окрім цього, у відпрацьованих газах дизельних двигунів міститься велика кількість сажі, яка забруднює каталізатор і знижує його активність.

Застосування двокомпонентного нейтралізатора, призначеного для доокиснення продуктів неповного згоряння (оксиди вуглецю і вуглеводню), є ефективним засобом зниження токсичності відпрацьованих газів.

Двокомпонентний нейтралізатор достатньо ефективно (від 40 до 90%) знижує вміст оксиду вуглецю. Але ефективність дії нейтралізатора дещо знижується при малих навантаженнях, що пояснюється зменшенням температури відпрацьованих газів.

Масове застосування нейтралізаторів затруднюється відносно високою вартістю, недостатньою надійністю їх роботи, а також збільшенням витрат палива на 25...30%, а останнім часом — і новоутворенням шкідливих газів.

Усі каталітичні нейтралізатори, вмонтовані у системі випуску двигуна, незалежно від їх конструкції збільшують опір проходження відпрацьованих газів, що в результаті знижує потужність двигуна на 10...20%. Але основним недоліком каталітичних нейтралізаторів є неефективна робота в діапазоні низьких температур відпрацьованих газів.

Статистичні дані свідчать, що застосування дизельних двигунів

переважають на вантажних автомобілях середньої і великої вантажності. Наприклад, у Франції кількість автомобілів вантажністю 4...12 т з дизельними двигунами становить 30%, вантажністю понад 12 т — 98%. У Німеччині майже всі вантажні автомобілі (97%) мають дизельні двигуни, в Італії і Англії відповідно 53 і 35%. В Японії на вантажних автомобілях дизелі використовують менше (16%), а в США ще менше (5%). В Україні автомобілі з дизельними двигунами становлять близько 15% чисельності всього автомобільного парку. За останні роки світовий автомобільний ринок швидкохідних дизелів щорічно збільшується в середньому на 9...10%.

Підвищений інтерес до дизельних двигунів пояснюється тим, що при роботі вони менше забруднюють навколишнє середовище. Вміст оксиду вуглецю у відпрацьованих газах у 10...15 разів менше (за об'ємом), а канцерогенних речовин (3,4-бензопирену) — на 2-3 порядки менше, ніж у відпрацьованих газах карбюраторного двигуна.

У США і багатьох європейських країнах розглядається можливість ширшого застосування дизельних двигунів на легкових автомобілях. В системі експлуатації використовуються вже антидимові присадки, додавання яких до палива дає змогу суттєво зменшити димність відпрацьованих газів дизелів.

Бензинові та дизельні автомобілі залишаються сьогодні основними типами транспортних засобів масового застосування. В майбутньому рухомий склад удосконалюватиметься, поліпшуватимуться окремі вузли та агрегати традиційного двигуна внутрішнього згорання, особлива увага приділятиметься системі живлення.

8.4. Зниження токсичності автомобілів в експлуатаційних умовах

8.4.1. Загальні положення

Безперервне підвищення інтенсивності руху автотранспортних засобів спричинило значне зростання забруднення атмосфери великих міст та індустріальних центрів. Основними заходами зі зниження забруднення навколишнього середовища є удосконалення автотранспортного процесу та створення індустріальних систем автомобільного транспорту.

Удосконалення автотранспортного процесу має організаційний характер, передбачає зниження викиду токсичних речовин на одиницю автотранспортної роботи і організацію дорожнього руху, режими руху автотранспортних засобів, підвищення професійної майстерності водіїв, підвищення коефіцієнтів використання вантажнос-

ті чи місткості автотранспортних засобів, збільшення рівня ефективності використання власних автомобілів (збільшення кількості пасажирів у поїзді, обмеження кількості поїздок тощо).

Створення індустріальних систем автотранспорту передбачає поліпшення технічного стану автотранспортних засобів, застосування додаткових засобів зниження токсичності автомобільних двигунів, створення системи контролю токсичності відпрацьованих газів на автомобільному транспорті.

Експлуатація рухомого складу, спрямована на задоволення безперервно зростаючих потреб народного господарства і населення в перевезеннях вантажів і пасажирів, пов'язана із закономірними змінами його технічного стану, що супроводжується збільшенням викидів токсичних речовин на одиницю шляху.

Викид токсичних речовин на одиницю транспортної роботи (1 т·км) вантажними автомобілями середньої вантажності з карбюраторними двигунами становить: CO — 10,1 г/т·км, СН — 1,1 г/т·км, NO_x — 1,6 г/т·км. При напрацьованні 40...50 т·км викид CO збільшується на 30...40%, СН — на 20...30%, а NO_x на 15...18%.

Під час тривалої експлуатації автомобіля відмови на основних агрегатах і системах, які впливають на токсичність відпрацьованих газів, розподіляються так: двигун — 26%, система живлення — 38, система запалювання — 21 і трансмісія — 15%.

Найбільш суттєво впливає на викид токсичних речовин технічний стан рухомого складу автотранспорту. Несправні або невідрегульовані автомобілі забруднюють атмосферу значно більше, ніж справні. Вищий рівень і культура технічної експлуатації автомобілів помітно знижують забруднення навколишнього середовища. Подальше збереження чистоти повітряного басейну залежить від обґрунтованого вибору законодавчих норм вмісту токсичних речовин у відпрацьованих газах і методів їх визначення.

У сучасних умовах автомобілізації найбільш ефективними способами зменшення забруднення атмосфери є удосконалення транспортного процесу та застосування антитоксичних пристроїв, а в перспективі — створення нових типів енергетичних установок і палива.

Зниження токсичності відпрацьованих газів на автомобільному транспорті зумовлене необхідністю вирішення складних технічних і організаційно-технологічних проблем, таких як оптимізація дорожнього руху транспортних засобів; розробка індустріальних методів і прогресивних технологічних процесів у сфері технічної експлуатації автомобільного транспорту; удосконалення техніко-експлуатаційних властивостей рухомого складу; створення раціональної структури автомобільного парку; розробка і впровадження на автомобільному транспорті малотоксичних і нетоксичних видів палива.

Перелічені заходи нерівноцінні за рівнем ефективності зниження токсичних викидів і кількості матеріальних витрат, необхідних на їх реалізацію.

8.4.2. Експлуатаційні причини підвищеного вмісту токсичних речовин у відпрацьованих газах автомобілів

Підвищений викид токсичних речовин на одиницю транспортної роботи або перевезення одного пасажера зумовлений порушенням оптимальних характеристик автомобілів і недосконалістю системи керування транспортним процесом. Тому питома величина викиду токсичних речовин за одних і тих же умов експлуатації змінюється в широких межах.

Основними причинами підвищеного вмісту токсичних речовин у відпрацьованих газах автомобілів є порушення складу горючої суміші на основних експлуатаційних режимах; погіршення процесу запалювання горючої суміші.

Порушення складу горючої суміші зумовлене зміною стабільності регульованих характеристик двигуна і його систем. Викиди NO_x у відпрацьованих газах досягають максимального значення при коефіцієнті надлишку повітря $\alpha = 1,1$ зі збільшенням чи зменшенням зазначеної величини. Викиди NO_x зменшуються зі збільшенням запізнення запалювання та досягають максимуму при найбільш багатій горючій суміші. При $\alpha = 0,9$ NO_x знижується майже на 35...44% при запізненні кута випередження на 18...20°, але при цьому питомі витрати палива зростають до 12%. Вміст CH у відпрацьованих газах знижують також шляхом зменшення кута випередження запалювання.

Методи впливу на склад відпрацьованих газів автомобільних двигунів передбачають: поліпшення якості перебігу процесу і повноту згоряння палива у циліндрах двигуна; заміну складу відпрацьованих газів у системі випуску двигуна; застосування перелічених методів водночас.

Зниження вмісту токсичних речовин у відпрацьованих газах шляхом оптимізації процесу згоряння є найбільш перспективним методом, бо продукти згоряння CO і CH легше нейтралізуються на стадії утворення, ніж у системі випуску із застосуванням ненадійних і дорогих нейтралізаторів.

Забруднення атмосфери міст залежить безпосередньо від інтенсивності автомобільного руху, його організації, ступеня майстерності водія автомобілів, технічного стану транспортних засобів і паливно-запобіжної системи технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів, а також застосування антитоксичних пристроїв.

Аналіз транспортного процесу свідчить, що при роботі двигуна на холостому ходу ступінь концентрації CO перевищує в 2,1, а на режимах примусового холостого ходу в 1,6–1,9 разу установлені режими. Внаслідок цього в центральній частині міста ступінь концентрації в атмосфері CO у 3–4 рази більший, ніж на швидкісних автомобільних магістралях, що призводить збільшення викиду NO_x в 1,45 разу. При рівномірному русі автомобілів СН знижується в 1,7–1,85 разу порівняно з неустановленими режимами.

Неправильне управління автомобіля водієм призводить до збільшення токсичності викидів CO і СН на 25...30% і NO_x на 10...15%.

Застосування антитоксичних пристроїв і регулювання карбюратора на збіднені горючі суміші дає змогу зменшити викиди токсичних речовин на одиницю шляху (г/км), зокрема CO в 2,1; СН в 1,5 і NO_x в 2,6 разу.

Викиди токсичних речовин автомобіля в різних експлуатаційних умовах змінюються залежно від швидкості руху автомобіля. У міських умовах експлуатації при невисоких швидкостях руху викиди CO в 1,46...2,2 і СН в 2,1...2,8 разу вищі порівняно з вільним рухом на міжміських дорогах і маршрутах. При підвищенні швидкості ця різниця значно зменшується.

При збільшенні швидкості руху вантажного автомобіля середньої вантажності з карбюраторним двигуном з 20 до 60 км/год кількість токсичних речовин зменшується: CO з 83 до 27 г/км, а СН з 10 до 5,8 г/км. Збільшення тривалості роботи двигуна на холостому ходу і при гальмуванні сприяє збільшенню викиду токсичних речовин в 1,5–2 рази. За всіх однакових умов збільшення кількості магістралей швидкісного руху забезпечує зниження продуктів неповного згоряння CO і СН, але збільшує вміст NO_x в атмосфері на 20...30%.

Конструктивні особливості автомагістралей суттєво впливають на режим руху автомобіля і відповідно на викиди токсичних речовин. Навіть наявність на автомагістралях невеликих схилів збільшує викиди CO на 15...25%, а СН на 10...20%.

При неоптимальній організації автоперевезень народногосподарських вантажів і пасажирів питомий викид шкідливих речовин на одиницю транспортної роботи або перевезення пасажирів суттєво збільшується.

Викид токсичних речовин і, як наслідок, енергетичні витрати пов'язані переважно з переміщенням власної маси автомобіля. Викид токсичних речовин на перевезення одного пасажирів автомобілем ГАЗ-24 "Волга" порівняно з масою автомобіля менший щодо CO в 24 рази, СН в 40 і в NO_x в 31 раз. Тому зниження металомісткості транспортних засобів є одним із значних резервів зниження забруд-

нення атмосфери. Саме цим шляхом удосконалюють конструкції сучасних автомобілів провідні зарубіжні фірми.

8.4.3. Організація дорожнього руху

Між концентрацією CO в атмосфері та інтенсивністю руху транспортних засобів існує безпосередній зв'язок. Для його визначення доцільно використати залежність викиду токсичних речовин окремим автомобілем під час руху його в транспортному потоці від середньої швидкості на ділянці між двома перехрестями.

Підвищення інтенсивності автомобільного руху з 400 до 1200 авт./год на автомагістралях збільшує вміст CO в атмосфері з 0,00056 до 0,0017%, тобто практично в три рази.

Максимальна концентрація CO в атмосфері великих міст в робочі дні спостерігається у ранішній та вечірній час, а у вихідні та святкові дні — тільки ввечері, що деякою мірою відповідає інтенсивності руху транспортних потоків у зазначені години доби.

Зниженню токсичності в центральній частині великих міст сприяє раціональна організація транспортного процесу, яка передбачає повну заборону або хоча б часткове обмеження в'їзду вантажних автомобілів в цю частину міста.

Правильне планування та регулювання міського руху забезпечує скорочення числа й тривалості зупинок автомобілів, зменшує тривалість їх роботи на токсичних режимах, запобігає скупченню транспортних засобів на перехрестях. Резервом ефективного зниження забруднення атмосфери є забезпечення оптимального руху всього транспортного потоку, регулювання тривалості зупинок автомобіля і швидкості його руху на окремих перегонах.

Режими руху. Робота автомобільного двигуна характеризується безперервною зміною швидкісних і навантажувальних режимів, кожному з яких відповідає певна кількість викиду токсичних речовин. При цьому ступінь концентрації токсичних компонентів у відпрацьованих газах змінюється залежно від потужності двигуна, його температурного режиму, керування автомобілем та інших факторів.

Вивчення режимів руху автотранспортних засобів свідчить, що у великих містах тривалість роботи вантажних автомобілів становить на холостому ходу 17%, у режимах прискорення 42, постійної швидкості 16 і режимах сповільнення 25%. В умовах руху автомобілів на замських автомагістралях тривалість роботи двигуна автомобіля на холостому ходу збільшується залежно від щільності транспортних потоків від 1 до 3%. Співвідношення зазначених режимів в балансі часу роботи автомобіля несприятливі і з точки зору токсичності відпрацьованих газів (табл. 8.2).

Вплив режимів руху автомобілів на концентрацію токсичних речовин

Токсичні компоненти відпрацьованих газів, %	Режим роботи			
	Холостий хід	Постійна швидкість	Прискорення 0...40 км/год	Сповільнення 40...0 км/год
Оксид вуглецю	0,50...8,00	0,30...2,50	1,90...3,80	1,50...4,10
Вуглеводні	0,03...0,12	0,02...0,40	0,12...0,17	0,28...0,45
Оксид азоту	0,005...0,01	0,08...0,14	0,12...0,19	0,02...0,04

Результати тривалих досліджень підтверджують необхідність удосконалення організації руху транспортних засобів у нашій країні.

Проблема зниження забруднення атмосфери ускладнюється у зв'язку зі зростанням темпів автомобілізації, що зумовлює збільшення інтенсивності руху в центральній частині міст на 6...10%, підвищення викиду токсичних речовин, а також зростання витрат палива на одиницю транспортної роботи або перевезення одного пасажера. Найважливішим фактором зниження токсичних викидів у відпрацьованих газах є прийоми керування автомобілем. Точне визначення положення та інтенсивності відкриття дросельної заслінки, забезпечення рівномірного руху на правильно вибраній передачі, а також раціональне дотримання умов проїзду перехресть і тунелів забезпечує мінімальне забруднення навколишнього середовища. Водій повинен завжди підтримувати постійну швидкість руху автомобіля на вищій передачі, допустимій в конкретних дорожніх умовах.

Невміння водія підтримувати оптимальний режим роботи двигуна при пуску, на початку руху, на тривалих зупинках, а також при прискоренні та сповільненні автомобіля (особливо в години пік) збільшують частку токсичних режимів у загальному балансі часу роботи автомобіля. При цьому рух автомобіля характеризується частою зміною режимів підгальмування та прискорення, які збільшують кількість сповільнень і прискорень на 10...20%, що погіршує паливну економічність автомобіля і збільшує викид токсичних речовин на одиницю шляху. Тому розроблення найбільш оптимальних режимів руху транспортних засобів з метою зменшення викиду токсичних речовин повинно бути спрямоване передусім на поліпшення роботи двигуна на холостому ході, у режимах прискорення і сповільнення. Доцільно детальніше розглядати особливості викиду токсичних речовин в умовах експлуатації у кожному режимі роботи двигуна (на стоянці і під час руху).

Холостий хід. Сьогодні обмеження токсичності випускних газів на автотранспорті здійснюється здебільшого у напрямі зменшення вмісту в них CO, який досягає максимального значення при роботі двигуна на холостому ході. Це пояснюється тим, що викид токсичних речовин карбюраторного двигуна вантажного та легкового автомобілів залежить від частоти обертання колінчастого вала.

На регулювання системи холостого ходу завжди звертали особливу увагу. Найбільш ефективним засобом зменшення токсичних викидів у цьому режимі є збільшення горючої суміші. Але при значному збідненні ($\alpha = 1,0$ і більше) та відносно великому значенні коефіцієнта залишкових газів у циліндрах двигуна виникають перебої через незапалювання робочої суміші і підвищення вмісту СН у відпрацьованих газах. Двигун вібрає і працює нестійко. Тому регулювати систему холостого ходу на збіднену горючу суміш при експлуатації автомобілів небажано.

Збагачення горючої суміші у режимах холостого ходу необхідне для стійкої роботи двигуна і особливо при його прогріванні та рушанні автомобіля з місця. Це пояснюється тим, що в більшості випадків система холостого ходу продовжує працювати і на навантажувальних режимах (до 30...40%), помітно впливаючи на викиди токсичних речовин у тягових режимах руху.

Згідно з експериментальними даними, в обстежених 500 вантажних автомобілів середньої вантажності на мінімальному холостому ході вміст CO (%) становив до 1,5 у 15%; до 4 у 40%; до 6 у 20%, більше 6 у 16% автомобілів.

Система холостого ходу карбюратора є найбільш нестабільною. Її початкові параметри змінюються за пробіг на 8...9 тис. км. У випадку неправильного регулювання вміст CO і СН у відпрацьованих газах помітно збільшується. Діапазон зміни вмісту CO становить 0,1...8%. Середній ступінь концентрації CO у контрольованих автомобілів дорівнює 3%, а у неконтрольованих — 6,1%. Таким чином, зниження токсичності відпрацьованих газів на холостому ході значною мірою залежить від організації ТО та регулювання системи холостого ходу.

Обстеження стану карбюраторів автомобілів автопідприємств свідчать, що тільки 15% з них мають правильно відрегульовану систему холостого ходу. Витрати палива, що припадають на цю систему, становлять 11...13% від загальних витрат, а у випадку порушення її регулювання 18...20%. Ще більш відчутно впливає система холостого ходу на викид токсичних речовин при русі автомобіля з невеликими швидкостями. Зменшення вмісту CO на холостому ході знижує токсичні викиди CO і СН легкових автомобілів з 32 до 19 г/км і з 2,9 до 1,95 г/км відповідно.

Протягом багатьох років науково-дослідні інститути працюють над поліпшенням стабільності роботи системи холостого ходу та зниженням токсичності відпрацьованих газів у цьому режимі. В результаті в конструкції карбюратора “Озон”, що використовується на автомобілях марки ВАЗ, систему холостого ходу забезпечують двома гвинтами. За допомогою одного з гвинтів заводського виготовлення регулюють необхідний склад горючої суміші, а другий служить для обмеження мінімального відкриття кута повороту дросельної заслінки. В експлуатаційних умовах зазначені гвинти не використовують. Система холостого ходу влаштована таким чином, що навіть при некваліфікованому втручанні в експлуатацію карбюратор не може бути розрегульований так, щоб вміст СО у відпрацьованих газах перевищував норми, визначені стандартом. Перерегулювання системи холостого ходу здійснюють тільки на станціях технічного обслуговування автомобілів.

Режим розгону. При переході двигуна з режиму холостого ходу на навантажений горюча суміш значно збіднюється. У цьому випадку токсичність відпрацьованих газів залежить від характеристик насоса-прискорювача. В години “пік” частка режимів розгону в загальному балансі часу збільшується додатково на 10...20%.

Зі зменшенням подачі насоса-прискорювача карбюратора К-126Г з 13 до 3...4 см³ за десять повних ходів поршня в період розгону відповідно зменшуються вміст СО у відпрацьованих газах у 2,5 разу і СН у 2,7 разу, паливна економічність автомобіля ГАЗ-24 “Волга” підвищується до 1%. Подальше зниження подачі зумовлює збільшення викиду токсичних речовин і одночасно погіршує динамічні якості автомобіля.

Усталені режими. В експлуатаційних умовах автомобільний двигун 80% часу працює на часткових навантаженнях, для яких характерна відносно невисока концентрація токсичних речовин. Хоч тривалість роботи на усталених режимах невелика — 14...16%, об’єм відпрацьованих газів становить 48%, а викид СО і СН — 26 і 19 г/км відповідно.

На міжміських автомагістралях автомобілі рухаються зі швидкістю 55...60 км/год, в центральній частині міста 20...23 км/год, а на хордових маршрутах — 25...29 км/год.

На міських маршрутах автомобіль порівняно мало (2...6%) працює у режимах повної потужності. Сучасні умови автомобілізації потребують оптимізації основних експлуатаційних характеристик двигуна. Карбюратор у тих умовах регулюють на певний склад горючої суміші, що забезпечує мінімальну величину викиду токсичних речовин у визначених режимах. При стехіометричному складі горючої суміші ($\alpha = 1,0$) виділяється 0,3% СО і 0,2...0,3% різних СН

(від маси витраченого палива). Беручи до уваги специфіку та різноманітність експлуатаційних режимів роботи двигуна необхідно регулювати карбюратор на склад горючої суміші, що забезпечує потужнісне і економічне та екологічне регулювання карбюратора в межах ($\alpha = 0,95-1,15$). Що більше α , то менше у відпрацьованих газах продуктів неповного згоряння. Надмірне збільшення значення коефіцієнта надлишку повітря зумовлює нестійку роботу двигуна та втрату потужності.

Мінімально можливий викид токсичних речовин в основних експлуатаційних режимах здебільшого визначається надійною та правильною роботою економайзера. Передчасне відкриття економайзера збагачує горючу суміш у режимах малих і середніх навантажень, хоч збагачення у цих режимах абсолютно небажане. Пізнє вмикання клапана економайзера також небажане, бо під час руху автомобіля з одною і тією ж швидкістю необхідно збільшувати кут повороту відкриття дросельної заслінки.

Випробування карбюраторів вантажних автомобілів середньої вантажності свідчать, що викиди CO у відпрацьованих газах на одному й тому ж автомобілі і в однакових дорожніх умовах суттєво відрізняються. Токсичні характеристики для різних карбюраторів залежно від швидкості руху відрізняються на 20...60%. Аналогічна закономірність характерна і для легкових автомобілів.

Режим сповільнення з точки зору токсичності відпрацьованих газів є одним із найменш сприятливих. У нормальних умовах експлуатації інтенсивність сповільнення вантажного автомобіля становить 0,6...1,80 м/с².

За час проходження відстані в 1 км в центральній частині великого міста легковий автомобіль робить в середньому 3,1 гальмування або 1,1 гальмування на кожну хвилину.

При переході двигуна з навантажувального у режим примусового холостого ходу відбувається інтенсивне випаровування паливної плівки у впускному трубопроводі та подача горючої суміші (емульсії) через систему холостого ходу. Для цього режиму характерний підвищений вміст продуктів неповного згоряння палива (CO) у відпрацьованих газах, зумовлений перезбагаченням горючої суміші внаслідок швидкого закривання дросельної заслінки і відносно великого вмісту залишкових газів.

Для зменшення викиду токсичних речовин вантажним та легковим автомобілям в експлуатаційних умовах, якщо дозволяє дорожня ситуація, необхідно уникати режиму примусового холостого ходу.

8.4.4. Технічний стан автомобілів

Вплив технічного стану автомобілів на кількість викиду токсичних речовин залежить від двох основних причин — порушення складу горючої суміші та її запалювання.

При тривалій експлуатації автомобіля регулювання двигуна та його систем з різних причин значно змінюється і спричинює підвищений вміст CO і CH у відпрацьованих газах. Викид токсичних речовин у відпрацьованих газах під час експлуатації внаслідок зміни технічного стану карбюратора, підвищення гідравлічного опору повітряного фільтра, відкладення нагару на стінках камери згоряння і порушення зазорів в газорозподільному механізмі безперервно збільшується.

Нещільне прилягання випускних клапанів і порушення зазорів в клапанному механізмі передусім свідчить про збільшення кількості вуглеводнів у відпрацьованих газах. При негерметичному випускному клапані на такті стиску частина незгорілої суміші потрапляє в систему випуску відпрацьованих газів, вони надходять у картер двигуна через збільшені зазори циліндропоршневої групи двигуна з відкритою вентиляцією картера і забруднюють атмосферу CH.

Таким чином, під час тривалої експлуатації автомобілів зміни кількості токсичних речовин у продуктах згоряння зумовлені такими основними причинами: зміною технічного стану та регулювальних параметрів карбюратора і повітряного фільтра; порушенням регулювальних параметрів системи запалювання; спрацюванням циліндропоршневої групи і клапанної групи двигуна.

Згідно з класифікацією найбільш характерних несправностей автомобільних карбюраторних двигунів (табл. 8.3) найбільше впливають на викиди токсичних речовин на 1 км шляху в реальних умовах експлуатації системи живлення та запалювання, стан циліндропоршневої групи та газорозподільного механізму.

Дефекти й несправності карбюратора зумовлюють або надмірне збагачення або надмірне збіднення горючої суміші.

Система холостого ходу та збагачувальні системи (насос-прискорювач і економайзер) карбюратора найбільш нестабільні. Система холостого ходу вже при напрацюванні 8 тис. км значно змінює свої початкові регулювальні параметри. Холостий хід регулюють вже при більш пізньому куті випередження запалювання і на вищій частоті обертання колінчастого вала, що дає змогу збіднити склад горючої суміші у даному режимі. Найбільш поширеним дефектом системи холостого ходу є перезбагачення горючої суміші. У випадку неправильного регулювання системи холостого ходу величина викидів CO і CH збільшується на 35...40 і 30...35% відповідно на одиницю шляху.

Вплив характерних несправностей на витрати палива і викид токсичних речовин автомобілів з карбюраторними двигунами

Вузли та агрегати	1	2	Характер і причина несправності	Частота появи дефекта, %	Зміна потужності двигуна, %	Підвищення витрат палива, %	Викид токсичних речовин	
							СО	СН
				3	4	5	6	7
Карбюратор			Порушення регулювання системи холостого ходу:					
			надмірне збагачення горючої суміші	60...75	—	1,75...2,30	+34...+40	+30...+35
			надмірне збіднення горючої суміші	8...10	—	1,0...1,5	+10...+11	+12...+14
			Негерметичність клапана економайзера	60...70	+2...+3	6,0...8,0	+40...+55	+60...+70
			Несправність приводу економайзера					
			раннє вмикання	34...45	+2...+3	4,0...6,0	+35...+60	+40...+48
			пізнє вмикання	25...37	-2...-23	3,0...5,0	-5...-8	+10...+20
			Порушення рівня палива в поплавковій камері:					
			зменшення рівня на 3 мм	15...20	—	4,0...6,0	+20...+30	+50...+82
			підвищення рівня на 3 мм	33...42	—	2,0...4,0	+15...+25	+40...+70
			Порушення регулювання системи насоса-прискорювача:					
			підвищення подачі проти оптимальної в 2-3 рази	80...90	—	0,8...1,1	+160...+210	+150...+200
			зменшення подачі проти оптимальної в 2 рази	10...20	Погіршення динаміки	0,6...0,9	+10...+12	+12...+14
			спрацювання (збільшення зазорів) до 3 мм в приводі насоса	80...85	Те ж	1,0...1,1	-8...-10	+20...+40
Повітряний фільтр			Підвищення гідравлічного опору фільтра в 1,5-2 рази	75...80	10...12	6...8	+15...+85	+45...+90
			Збільшене винесення моторного масла з ванни повітряного фільтра в двигун	65...72	—	—	+20...+30	+30...+50

Продовження табл. 8.3

1	2	3	4	5	6	7
Система запалювання	Обгоряння і забруднення контактів переривника-розподільника Порушення регулювання зазору між контактами переривника-розподільника: в бік збільшення на 0,1 мм в бік зменшення на 0,1 мм Порушення величини кута випередження запалювання проти оптимальної: раннє запалювання на 12° пізнє запалювання на 12° Несправності автоматів випередження запалювання:	26...40 18...26 22...37 50...55 35...42 28...35 15...20	2...4 до 1,0 1,5...2,0 2...3 4...5 3...4 2...3	5...8 3...4 4...5 6...7 2...5 2...4	— 1...2 — -10...1,5 0...1,0 — —	+120...+140 +15...+20 +25...+30 +15...+20 -20...-30 +15...+20 +10...+15
Свічки запалювання	Порушення роботи свічки запалювання у зв'язку з відкладенням нагару на електродах Порушення зазору між електродами свічки запалювання: в бік збільшення в бік зменшення Робота з перервами свічки запалювання чотирициліндрового двигуна Одна непрацююча свічка восьмициліндрового двигуна при швидкості руху автомобіля 60...65 км/год	25...35 15...20 17...28 8...10 12...18	2...3 1,5...2,0 2,0...2,5 17...24 8...10	1,5...2,0 0,8...1,5 1,8...2,0 7,0...8,0 10...12	+1,0...1,8 +0,5...1,0 +1,0...2,0 +1,0...2,0 +60...+80	+35...+40 +14...+24 +120...+300 +150...+200 +140...+220

Закінчення табл. 8.3

1	2	3	4	5	6	7
Циліндро-поршнева група двигуна	Зниження компресії в циліндрах двигуна до 25%	15...18	8...10	10...12	+60...+80	+140...+220
Газорозподільний механізм	Порушення зазору між носиком коромисла і клапаном на 0,1 мм: в бік збільшення в бік зменшення	18...27 18...32	3...4 3...3,5	5...7 1,5...2,0	-1,5...1,8 -1,0...1,5	+60...+70 +30...+45
Агрегати автомобіля	Затяжка підшипників головної передачі, маточин коліс і гальмових барабанів Зниження тиску повітря в шинах проти оптимальної величини на 10-15% на 20-25% Неправильне сходження передніх коліс на 1 мм проти оптимальної величини Порушення регулювання зчеплення Зниження температури охолоджувальної рідини в двигуні на кожні 10° проти оптимальної величини	30...60 25...35 10...15 45...62 20...24 10...70	6...12 2...3 3...4 — —	16...18 3,5...4,0 8,0...9,0 3,0...4,0 1,0...1,5 1,8...2,0	+80...+110 +25...+35 +45...+50 +26...+38 +20...+25 +32...+45	+120...+160 +30...+40 +40...+50 +28...+43 +22...+28 +35...+48

Примітка: Знак "+" означає, що викид токсичних речовин збільшується, знак "-" — зменшується

Надмірне збіднення горючої суміші на холостому ходу трапляється значно рідше і становить лише 8...10%. Цей дефект супроводжується підвищенням викидом CH і NO_x до 14 і 10% відповідно.

Негерметичність клапана економайзера є одним із найбільш поширених дефектів карбюратора. При негерметичному клапані на режимах малих і середніх навантажень викид CO зростає в 1,5–2 рази. В реальних умовах експлуатації такий дефект збільшує викид CO на 1 км шляху на 40...55% і CH на 60...70%. Вміст NO_x в цьому випадку зменшується на 7...8%. Раннє вмикання клапана економайзера навіть на 1 мм суттєво збагачує суміш у режимах малих і середніх навантажень, при яких збагачення дуже небажане. Викид CO збільшується на 35...60% і CH на 40...48%. Пізнє вмикання клапана економайзера зумовлює деяке збільшення викидів CH і зниження CO . Перевищення подачі насоса-прискорювача у 2–3 рази порівняно з оптимальною величиною збільшує викиди CO в 1,6 разу і CH і 1,5–2,9 разу.

За даними експлуатаційних спостережень 65...72% обстежених інерційно-масляних повітряних фільтрів не відповідали технічним умовам щодо виносу масла в двигун, водночас гідравлічний опір обстежених повітряних фільтрів при напрацюванні вже 40...50 тис. км на 45...55% вищий порівняно з технічними умовами заводів-виробників.

Підвищення гідравлічного опору повітряного фільтра в 2 рази при напрацюванні 100 тис. км збільшує викид CO_2 з 42 до 54 г/км автомобілем середньої вантажності при швидкості руху 40 км/год, а вуглеводнів з 6,5 до 8,1 г/км. Винесення масла в двигун сприяє підвищеному викиду канцерогенних речовин, що зростає в більшості випадків на цілий порядок.

Найбільш суттєво впливає на експлуатаційні властивості автомобіля величина кута випередження запалювання. Навіть поелементна перевірка та регулювання системи запалювання в межах технічних умов (ТУ) заводів-виробників може мати поле розсіювання кута 12° і більше.

Збільшення кута випередження запалювання (раннє запалювання) поліпшує паливну економічність до 5...10% і водночас підвищує вміст у відпрацьованих газах CH на 15...20% і NO_x на 12...16%. Концентрація CO і CO_2 при цьому не змінюється, оскільки ці компоненти залежать від складу горючої суміші. Зменшення кута випередження запалювання на 12° (пізнє запалювання) знижує концентрацію NO у відпрацьованих газах на 25...32%, а CH на 20...30%. Зниження концентрації CH у відпрацьованих газах пояснюється підвищенням температури відпрацьованих газів, внаслідок чого відбувається їх догорання у системі випуску.

Величина зазору між контактами перервника–розподільника також помітно впливає на відхилення величини кута випередження запалювання від оптимальної. За рекомендаціями заводів-виробників технологічний допуск на згаданий зазор, який утворює поле розсіювання по куту випередження запалювання до 6° , становить 0,1 мм. Практично ця величина змінюється в ширших межах. Порушення зазорів між контактами перервника-розподільника в експлуатаційних умовах зумовлює збільшення викиду СН до 30%.

Порушення роботи свічок запалювання також є найпоширенішим дефектом системи запалювання. Збільшення зазору між електродами свічки призводить до збільшення ступеня концентрації викиду СН до 24%. Збільшення зазору на 20% проти нижньої оптимальної границі (0,85 = 1 мм автомобіля ЗІЛ–130 і ГАЗ–53А) підвищує концентрацію СН до 40%.

Одна із непрацюючих свічок восьмициліндрового двигуна або дві, що працюють з перебоями, свічки можуть спричинити збільшення викиду СН у 1,8–2,6 разу. Під час роботи з перервами свічки запалювання чотирициліндрового двигуна викид СН збільшується до 200%.

Граничне спрацювання циліндропоршневої групи у восьмициліндрових двигунах погіршує потужнісні та економічні якості на 8–10 і 14–19% відповідно і збільшує до 3...4% вигар моторного масла від витрат палива. Викид СН з продуктами згоряння збільшується у 1,4–2,2 разу.

Негерметичність випускних клапанів, незадовільний стан сідел і поверхонь зумовлює збільшення СН у відпрацьованих газах. Збільшення зазору у впускних клапанах між носиком коромисла і стержнем клапана на величину 0,1 мм порушує фази газорозподілу. Наприклад, у восьмициліндрових двигунах сімейства ЗІЛ і ГАЗ зазначеній величині зазору відповідає зміна кута повороту колінчастого вала на $8-9^\circ$.

Порушення фаз газорозподілу призводить до зниження коефіцієнта наповнення і збільшення коефіцієнта залишкових газів. Збільшення зазору між носиком коромисла і стержнем клапана на 0,1 мм підвищує концентрацію викидів СН на 50...60%.

Температурний режим двигуна автомобіля. Зниження температури охолоджувальної рідини зумовлює передусім збільшення СН у відпрацьованих газах. Частково це пояснюється тим, що робоча суміш охолоджується в пограничному шарі відносно холодною стінкою камери згоряння. При досягненні фронту полум'я такої поверхні камери згоряння відбувається погашення реакції окиснення. Непрореагована частина робочої суміші викидається з відпрацьованими газами у вигляді СН. Для зниження СН у системі випуску

двигуна у даному випадку доцільно вибирати більш пізні запалювання, що одночасно призводить і до зниження NO_x .

З підвищенням температури в системі охолодження двигуна автомобіля середнього класу із 40°C (після підігрівання двигуна на холостому ходу) до 80°C вміст CH зменшується до 42%. Викид NO_x у цьому випадку зростає до 48%. Більший ступінь концентрації NO_x характерний для бідніших сумішей і діапазону зміни температури від 65 до 80°C .

Таким чином, забезпечити зниження викиду CH неможливо без правильної організації експлуатації автомобільних двигунів. Необхідною умовою є також наявність ефективно працюючого термостата, який забезпечує прискорене прогрівання двигуна. Заправлення системи охолодження низькозамерзаючою рідиною (наприклад, антифризом “Тосол”), теплотворна здатність якої на 25...35% менша води, поліпшує робочий процес у режимах запуску та прогрівання двигуна. При заправленні антифризом тепла відводиться значно менше, ніж при заправленні водою, завдяки цьому температура стінок камери згоряння підвищується на $70...80^\circ\text{C}$. Збільшення температури в системі охолодження знижує відносну тепловіддачу при стисненні та згорянні робочої суміші.

Підвищення температурного режиму деталей двигуна (поршня, випускного клапана тощо) сприяє окисненню продуктів неповного згоряння CO і CH у системі випуску двигуна (табл. 8.4).

Підвищення температури навколишнього середовища збільшує вихід паливної пари зі системи живлення, що спричинює забруднення атмосферного повітря CH . Для зниження забруднення атмосфери паливною парою на сучасних автомобілях в експериментальному порядку застосовують систему вловлювання пари. Основною частиною цих систем є фільтр з активованим вугіллем, який акумулює паливну пару при непрацюючому двигуні. При працюючому двигуні рух повітря через цей фільтр регулюється спеціальним клапаном.

Таблиця 8.4

Вплив температурного режиму двигуна на викид токсичних речовин

Температурний режим двигуна, $^\circ\text{C}$	Викид токсичних речовин, %		
	CO	CH	NO_x
Оптимальний температурний режим, 85	100	100	100
Неоптимальний температурний режим, 40	+15	+16	-19
Холодний температурний режим, 25	+15	+22	-23

Примітка: знак “+” означає збільшення, а знак “-” зменшення викиду токсичних речовин.

8.4.5. Якість технічного обслуговування та ремонту автомобілів і двигунів

В експлуатаційних умовах зі збільшенням напрацювання автомобіля відбувається закономірна зміна основних регулювальних параметрів і технічного стану вузлів і систем карбюратора, які впливають на точність і стабільність дозування палива в широкому діапазоні швидкісних і навантажувальних режимів роботи двигуна. Під час роботи двигуна на часткових навантаженнях, найбільш характерних для реальних умов експлуатації, дозувальні системи карбюратора повинні подавати горючу суміш, яка б забезпечувала роботу двигуна при неповному відкритті дросельної заслінки з мінімально можливими витратами палива і викидом токсичних речовин на одиницю шляху або перевезення пасажирів.

Тривала експлуатація автомобіля спричинює збільшення у відпрацьованих газах продуктів неповного згорання CO і CH. Кількість автомобілів автопідприємств великих міст, які контролюють періодично на вміст CO, становить тільки 20%, а тих, що підлягають вибірковому контролю, дещо більше — близько 30%. Середній викид токсичних речовин CO і CH у автомобілів з несправним і невідрегульованим двигуном і його системами у 2–3 рази вищий, ніж при його технічно справному стані.

На автопідприємствах обмеження токсичності відпрацьованих газів здійснюють здебільшого у напрямі зниження кількості в них CO, яка досягає максимального значення під час роботи двигуна на холостому ходу і прискоренні автомобіля. При невідрегульованій системі холостого ходу спостерігається підвищений удвічі викид CO порівняно з контрольованою системою. Основними причинами є недосконалість конструкції системи холостого ходу традиційних карбюраторів, відсутність діагностичного контролю над складом відпрацьованих газів і виконання регулювальних робіт на двигуні без використання газоаналізаторів і тахометрів частоти обертання колінчастого вала. Типові порушення роботи двигуна на холостому ходу зумовлені самовільною зміною положення гвинта якості горючої суміші, засмоленнями у вихідних каналах системи холостого ходу, підвищеннями рівня палива в поплавковій камері, порушеннями регулювань і наявністю спрацювань у системі запалювання.

Аналіз результатів експлуатаційних спостережень свідчить, що у 15...20% автомобілів (середній вік сім років) викид CO відповідає рівню стандартів. Тому однією з обов'язкових умов зниження токсичності відпрацьованих газів є поліпшення технічного стану системи живлення і запалювання шляхом своєчасного та правильного їх регулювання.

Згідно зі статистичними даними застосування діагностичних методів технічного обслуговування та поточного ремонту забезпечує зниження CO і СН при роботі двигуна на холостому ходу відповідно на 20 і 22%, а при додатковій перевірці на навантажених режимах такі викиди знижуються ще більше, відповідно на 43 і 49%, водночас зменшуються витрати палива на 5–6%.

Під час проведення технічного обслуговування та поточного ремонту працівників технічної служби автопідприємств і станцій технічного обслуговування автомобілів цікавить не тільки факт наявності несправності та збільшення токсичності речовин у продуктах згоряння, але й місця і причини появи типових несправностей і розрегулювань.

Основним способом правильної експлуатації є періодична перевірка і регулювання зібраних карбюраторів на динамометричному стелі або безмоторним методом на вакуумній установці мод. НПАТ-489А.

При перевірці карбюраторів безмоторним методом на вакуумній установці витрати палива, що надходить у карбюратор, вимірюють при проходженні через нього певної кількості повітря. Об'єктивність безмоторного методу, менша його трудомісткість порівняно з іншими методами сприяють ефективному використанню його в умовах автопідприємств. При перевірці карбюраторів на вакуумній установці імітують реальні умови роботи двигуна. Технічний стан карбюратора визначають на цій установці за допомогою контрольних нормативів.

Карбюратор залежно від загального його напрацювання або напрацювання від попереднього ТО підлягає загальній або поелементній діагностиці. При загальній діагностиці контролюють стан системи холостого ходу, положення гвинта мінімального відкриття кута повороту дросельної заслінки, частоту обертання колінчастого вала і вміст CO у відпрацьованих газах. При поелементній перевірці (двічі на рік на станції технічного обслуговування) перевіряють також пропускну здатність паливних жиклерів, спрацювання деталей приводу насоса-присорбювача і його подачу, систему балансування поплавкової камери. Правильно відрегульований карбюратор має добру перехідну характеристику, яка забезпечує автомобілю стабільну роботу при переході від холостого ходу до навантажувальних режимів.

Відсутність чіткого маркування на жиклерах, а також недостатня кількість приладів і обладнання для перевірки їх каліброваних отворів зменшують імовірність правильного складання карбюраторів з послідовним відкриванням дросельних заслінок при сезонних технічних обслуговуваннях.

Сучасні карбюратори характеризуються складною системою холостого ходу. Тому навіть кваліфіковане ТО не завжди зменшує ви-

кід токсичних речовин до гранично допустимих норм. Для кожної моделі повинні бути розроблені спеціальні інструкції з регулювання двигунів на основі результатів випробувань двигунів з детальним аналізом проб відпрацьованих газів. Для двокамерних карбюраторів з паралельним відкриттям дросельних заслінок (К-88А, К-126Б) прийнятий певний порядок проведення контрольно-регулювальних операцій.

Перед регулюванням гвинти якості в обох камерах закручують до упору, а потім відкручують на 3,5 оберту. Запускають двигун і за допомогою упорного гвинта визначають мінімально можливе відкриття дросельних заслінок, що забезпечує стійку роботу двигуна. Збіднюють горючу суміш завершенням гвинтів якості через 0,5 оберту, а потім через 0,25 оберту до початку роботи двигуна з перервами. Збагачують горючу суміш гвинтом якості знову до стійкої роботи двигуна. Повторюють регулювання і для другої змішувальної камери. Зменшують частоту обертання колінчастого вала двигуна упорним гвинтом дросельних заслінок, а потім гвинтами якості знову збіднюють горючу суміш. Замірюють частоту обертання колінчастого вала двигуна і доводять її до рекомендованої заводом-виробником.

Регулювання виконують без аналізу складу відпрацьованих газів. При наявності у автопідприємстві газоаналізатора правильність регулювання перевіряють контрольними вимірюваннями концентрації СО.

Правильне регулювання забезпечує роботу двигуна без провалів при різкому відкритті дросельної заслінки, а при скиданні навантаження двигун не повинен зупинятись. Концентрації СО повинні перебувати в межах норм, регламентованих стандартом.

Діагностування двигуна за показниками токсичності. Збільшення вмісту СО у відпрацьованих газах здебільшого є результатом підвищених витрат палива, змін технічного стану і порушення регулювань двигуна і його систем. Залежність СО від витрат палива для карбюраторних двигунів має лінійний характер і є зручною для діагностування автомобілів на динамометричному стенді.

Найбільш характерні режими та параметри діагностування (табл. 8.5) поширених газових легкових і вантажних карбюраторних автомобілів ГАЗ-24 "Волга", "Москвич-412", ВАЗ-2102 визначали при лабораторно-дорожніх і стендових випробуваннях. Режими руху автомобілів досліджували водночас у міських умовах експлуатації.

Прийнятий порядок режимів діагностування дає змогу перевірити технічний стан і ефективність роботи окремих систем і пристроїв карбюратора (перехідної системи, герметичність і початок вмикання клапана економайзера тощо) залежно від кута повороту відкриття дросельної заслінки при однаковій швидкості руху автомобіля.

Таблиця 8.5

Режими діагностування та діагностичні параметри базових легкових автомобілів

Модель автомобіля	Швидкість автомобіля км/год	Частота обертання колінвала об./хв	Розділення у випускному трубопроводі мм рт. ст.	Крутний момент, кгм	Витрати палива, л	Склад продуктів згоряння, %		
						CO	CO ₂	CH
ГАЗ-24 "Волга"	80	2500	350...360	2,2...2,5	4,8...5,1	0,6...0,9	13,1...13	0,020...0,021
	80	2500	290...300	4,1...4,5	6,0...6,4	0,8...1,0	13,0...12,9	0,021...0,022
	80	2500	60...70	11,8...12,5	12,5...13,1	0,2...0,4	13,3...13,1	0,018...0,020
	80	2500	15...20	15,0...15,1	13,7...14,0	4,5...5,0	10,8...10,5	0,040...0,043
"Москвич" -412	80	2800	290...300	0,9...1,1	3,8...4,0	0,8...1,0	13,1...12,9	0,021...0,022
	80	2800	220...230	2,5...2,7	4,8...5,2	0,5...0,8	13,3...13,1	0,020...0,021
	80	2800	60...70	5,8...6,2	6,5...6,7	1,3...1,8	12,6...12,4	0,022...0,023
	80	2800	15...20	9,0...9,3	8,7...9,1	3,4...4,0	12,0...12,5	0,031...0,035
ВАЗ-2101 "Жигулі"	80	3000	350...360	0,3...0,5	3,4...3,9	1,0...1,2	12,9...12,7	0,021...0,022
	80	3000	240...250	2,5...2,8	4,3...4,8	1,5...2,1	12,5...12,2	0,022...0,025
	80	3000	60...70	7,0...7,2	7,2...7,5	1,9...2,2	12,4...12,1	0,022...0,023
	80	3000	15...20	7,4...7,5	8,1...8,2	3,5...4,4	11,2...10,6	0,038...0,042

За установний параметр навантажувального режиму приймають розрідження у випускному трубопроводі при певних величинах відкриття дросельної заслінки, а за швидкісний — частоту обертання колінчастого вала або швидкість руху автомобіля. Для уніфікації швидкісного режиму автомобілів на динамометричному стенді прийнята швидкість: для легкових автомобілів — 80 км/год; для вантажних — 60 км/год. Частота обертання колінчастого вала випробуваних двигунів при цій швидкості і повному відкритті дросельної заслінки повинні перебувати в зоні максимального крутного моменту. Відхилення рекомендованих величин частоти обертання колінчастого вала двигунів “Москвич-412” і ГАЗ-24 “Волга”, ЗІЛ-130 і ГАЗ-53А від частоти, що відповідає максимальному крутному моменту, має становити 5...8%. Нехтуючи цією величиною, досягають уніфікації швидкісного режиму діагностування на динамометричному стенді найбільш поширених автомобілів.

Для поглиблення діагностування на навантажувальних режимах перевірку слід здійснювати на малих і середніх навантажувальних режимах (робота первинної чи паралельних змішувальних камер) при режимі повного або близького до повного відкриття дросельної заслінки (робота вторинної камери) або дросельних заслінок.

Діагностування складу відпрацьованих газів достатньою мірою характеризує економічність роботи автомобіля і дає змогу знизити на 30% трудомісткість його проведення.

Застосування СО як непрямого параметра паливної економічності роботи автомобіля сприяє автоматизації процесу діагностування автомобіля, а також контролю викиду токсичних речовин в продуктах згоряння в основних експлуатаційних режимах.

8.5. Практичне використання вторинних ресурсів

Вирішуючи питання управління використанням вторинних ресурсів на автотранспорті необхідно брати до уваги альтернативи рециркуляції матеріалів, зокрема: збільшення терміну служби матеріальних ресурсів у сфері експлуатації автотранспорту, зниження витрат матеріалів, впровадження ефективніших ресурсозберігаючих технологій, заміну дефіцитних і токсичних матеріалів менш дефіцитними та нешкідливими, тобто вживати заходів, що дають змогу зменшити об’єми утворення відходів, їх шкідливий вплив на навколишнє середовище.

Скорочення питомих витрат первинних ресурсів разом з використанням ресурсозберігаючих технологій може значною мірою сприяти збереженню ресурсів.

Одним із ефективних напрямів залучення вторинних матеріальних ресурсів є застосування принципу агрегативання. Він передбачає створення машинної техніки із надлишкових уніфікованих стандартних агрегатів, вузлів, приладів і деталей автомобілів, які здають у брукт. Кожний автомобіль має гідро-, пневмо- та електроприводи, а також механічний привід, які можуть успішно застосовуватись у конструкції різних технічних засобів. При необхідності ці вироби підлягають ремонту для відновлення їх працездатності. Застосування принципу агрегативання дає змогу досягнути приблизно 80...90% економії металу, скоротити терміни створення засобів механізації у 2–3 рази, а необхідність у конструкторських роботах у 3–4 рази. При цьому економиться праця верстатників, спрощуються експлуатація та ремонт стандартних елементів створеної конструкції.

За принципом агрегативання можуть бути створені автомобільні причепа, гаражні машини та механізми для виконання прибирально-мийних, вантажно-розвантажувальних, підйомно-транспортних та інших робіт.

Значним резервом економії металу, палива та енергії є вторинне використання спрацьованих деталей, інших виробів і матеріалів, в тому числі зі списаних автомобілів. Головним і найбільш економічним напрямом вторинного використання спрацьованих деталей є відновлення їх початкової працездатності різними методами та способами реставрації. Більшість елементів і поверхонь деталей автомобілів взагалі не спрацьовуються або спрацьовуються незначно. Наприклад, понад 85% деталей вибраковують при спрацюванні окремих поверхонь до 0,05...0,3 мм, тобто при втратах маси, що становить незначні частки процента від маси самих деталей. Тому процес відновлення спрацьованих деталей автомобілів — найбільш ефективний напрям залучення вторинних ресурсів до господарського обороту автопідприємств.

Одним із напрямів використання спрацьованих деталей є виготовлення з них інших деталей. У цьому випадку спрацьовані деталі є заготовками або сировиною і забезпечують раціональне використання металу та інших матеріалів. Це стосується неремонтнопридатних деталей (зруйнованих, з великими спрацюваннями) та ін.

Характеристики металів, із яких виготовлені автомобільні деталі, не тільки відповідають вимогам до матеріалу нових виробів, але у більшості випадків за міцністю і твердістю переважають матеріал, що використовується у промисловості на їх виготовлення. Наприклад, зі спрацьованих півосей (матеріал — високоміцні леговані сталі) виготовляють пальці та валики гальмових колодок, пальці ресор та амортизаторів, гайкові ключі та інші деталі типу вал або вісь. Спрацьовані шворні служать заготовками для виготовлення пальців

ресор і амортизаторів, а клапани двигуна — для виготовлення роликів муфти вільного ходу приводу стартера, слюсарних зубил тощо. Певна номенклатура спрацьованих і непридатних до відновлення деталей є сировиною для виготовлення нових деталей методом відливання (поршні, головки блока циліндрів та інші вироби із алюмінієвих сплавів, свинцеві відходи акумуляторних батарей, лом пластмас тощо).

Великий резерв ресурсозбереження на автотранспорті — використання спрацьованих деталей для виготовлення спеціального інструменту, пристосувань, оснащення, які застосовують при виконанні операцій технічного обслуговування та ремонту автомобілів. Автомобілі різних марок вимагають безлічі типорозмірів оснащення, яке промисловість не випускає і яке не входить до бортового комплексу автомобіля. Наприклад, зі спрацьованих деталей автобусів марки ЛАЗ та “Ікарус” можна виготовити понад 60 назв нових виробів. Зі спрацьованих пальців поршнів двигунів виготовляють накидні головки для гайок і болтів 20 типорозмірів.

Перспективним напрямом раціонального використання спрацьованих деталей є застосування їх як вторинної сировини для виготовлення товарів народного споживання.

Утилізація (здача у брухт) спрацьованих і непридатних до використання деталей є заключним етапом життєвого циклу цього виду відходів. Однак і при здачі в металобрухт треба пам'ятати про можливість вилучення із утильних деталей цінних матеріалів. Наприклад, в одному утильному радіаторі системи охолодження двигуна залежно від марки автомобіля міститься 0,4...1,0 кг олов'янистого припою, який доцільно вилучати і використовувати замість первинного припою. Організація повного добування припою зі всіх утилізованих деталей, які містять його, дає змогу скоротити використання первинного припою для автопідприємств на 80...90%.

Відпрацьовані гази автомобільних двигунів як вторинні ресурси можна використовувати за трьома напрямками: джерела теплової енергії: носій компонентів (сажа та інші складові); джерела надлишкового тиску. Найширше використовують відпрацьовані гази як вторинний енергоресурс для підігрівання кузовів автомобілів-самоскидів при перевезенні вантажів, що змерзаються, у зимовий період; як пристрої-теплообмінники паливоподавальної апаратури газобалонних автомобілів; бортові підігрівачі дизельного палива; підігрівачі кабін, салонів і кузовів автомобілів; транспортні утилізатори для обігрівання кабін автомобілів, кузовів спецавтомобілів; установки для гасіння локальних пожеж.

Одним із компонентів відпрацьованих газів дизельних двигунів є сажа. Невирішена технічна проблема дизельного двигуна — виокре-

млення сажі з відпрацьованих газів. Двигун викидає в атмосферу 5...15 кг сажі на тонну спалюваного дизельного палива, причому верхня межа відповідає автотранспортним дизелям. Двигун автомобіля КамАЗ-5511 викидає 0,189...0,233 кг/год або 3,15...3,88 г/км сажі при швидкості 60 км/год. За рік ці викиди при добовому пробігу 300 км становлять 118 кг або 4,74 м³ сажі.

У світовій практиці спостерігається новий підхід до вирішення проблеми видалення сажі з відпрацьованих газів. При цьому сажу розглядають як вторинний продукт (технічний вуглець) і шукають способи вловлювання її з метою подальшого використання для потреб шинної промисловості. Створення промислових високоефективних фільтрів для вловлювання дисперсних частинок з відпрацьованих газів дизелів сприятиме вирішенню найважливішого завдання — зниженню викиду токсичних речовин і вловлюванню сажі.

Двигун автомобіля за своєю конструкцією є також компресором, внаслідок чого відпрацьовані гази на виході з циліндрів при такті випуску мають надмірний тиск, тобто є джерелом енергії. Цю їх властивість можна використати в конструкціях різних пневматичних підіймачів, зокрема платформ вантажних бортових автомобілів.

Регенерація відпрацьованих масел є основним напрямом їх рециркуляції, бо дає значну економію сировинної нафти — невідновлюваного природного ресурсу. Одним із напрямів повторного використання відпрацьованих нафтових масел є виготовлення на їх основі антикорозійних препаратів для захисту деталей автомобілів. Велике економічне та екологічне значення має раціональна організація на автопідприємствах збору, зберігання та повторного використання відпрацьованих нафтопродуктів.

Інтенсивний розвиток автотранспорту призводить до надмірного забруднення навколишнього середовища спрацьованими автомобільними покришками. Щорічно в країні виходить з експлуатації близько 60 млн покришок, 50% яких не використовуються для вторинної обробки. До традиційних способів переробки відпрацьованих автопокришок належать відновлення накладанням нового протектора, регенерація гуми, подрібнення покришок з подальшим використанням кришки для виготовлення різних виробів.

За кордоном і в Україні нагромаджений певний досвід використання спрацьованих покришок в цілому вигляді. Довговічність покришки у воді становить 1500–2000 років, в атмосфері — 50–60 років. Їх широко застосовують у спорудах для захисту узбереж морів та рік від ерозії, штучних берегів водосховищ, водорізів, дамб. Покришки невеликих діаметрів застосовують в конструкції стрічкових транспортерів замість несучих металевих роликів. Здатність покришок зм'якшувати удари використовують при швартуванні, як осно-

ву їх застосовують при розвантаженні вантажів або у вигляді фундаменту для кріплення установок, що створюють вібрацію під час роботи. З покришок створюють бар'єри та огорожі автомобільних доріг, їх застосовують при будівництві аеродромів, взлітних майданчиків. Ефективним вирішенням є використання утильних покришок у вигляді будівельних блоків для стін гаражів, майстерень, складів тощо.

Армовані металокордом спрацьовані покришки використовують як паливо в обертових цементних печах. Теплотворна здатність покришок становить 30...35 мДЖ (8600 ккал/кг) проти 27...30 мДЖ (7300 ккал/кг) вугілля. Головним недоліком переробки спалюванням є ліквідація хімічно цінних речовин і негативний вплив на навколишнє середовище.

Перелічені можливості вторинного використання утилізованих покришок в цілому вигляді не можуть бути визнані задовільними, бо в період зростаючого дефіциту та подорожчання енергії, особливо значення набувають способи отримання з покришок сировини та енергетичних ресурсів. Тому актуальним завданням є переробка покришок. Вона передбачає термічний і каталічний крекінг і піроліз, регенерацію, подрібнення, розкладання гуми під дією кисню, водню та інших хімічних реагентів.

8.6. Очищення води та повторне її використання

На автопідприємствах при експлуатації одного автомобіля утворюється в середньому 700...1200 л забрудненої води за добу. Вона містить 800...3000 мг/л завислих речовин, 50...900 мг/л нафтопродуктів, 0,10...15 мг/л тетраетилсвинцю. Скидання у водойми або каналізацію рідин, які містять тетраетилсвинець, абсолютно недопустиме, бо наявність 1 мг/л тетраетилсвинцю у воді повністю вбиває все живе в навколишньому водному середовищі. За санітарними нормами в стічній воді допускається не більше 0,25...0,75 мг/л завислих речовин і 0,05...0,3 мг/л нафтопродуктів. В Україні нагромаджений багатий досвід з конструювання водоочисних сантехнічних і технологічних установок та організації реагентного очисного господарства.

Щоб вибрати метод хімічної обробки води та конструкції водоочисних сантехнічних установок, попередньо визначають забрудненість води тетраетилсвинцем (ТЕС), потім кислотність, лужність рідини, необхідність нейтралізації, склад і концентрацію домішок. Остаточний метод очищення визначають залежно від конкретних умов експлуатації автомобілів.

Сьогодні відомо більше 15 методів очищення забруднених вод від тетраетилсвинцю. Розглянемо деякі з них.

Тривале зберігання (20–30 днів) забрудненої води у відкритих водоймах — найпростіший метод, який дає 100% -й ефект очищення води та руйнування ТЕС. При цьому глибина шару очищеної води у водоймі не повинна перевищувати 3 м, обвалування і дно водойми забезпечують антифільтраційним покриттям.

Метод озонування — один із найпоширеніших. Вітчизняні заводи з цією метою випускають трубчасті озонатори (ПО = 2, ПО = 3, ПО = 5 та ін.) продуктивністю від 250 до 1000 г озону на годину. Такі установки за добу можуть очистити 100...1000 м³ забрудненої води, що повністю відповідає витратам сучасних автопідприємств. Цей метод забезпечує високу якість очищення і повторне використання води. Скидання у водойми очищеної води зберігає життєдіяльність фауни та флори.

Флотаційний метод широко застосовують для очищення від завислих речовин і замулених нафтонасиченими сумішами мийно-стичних вод. Він ґрунтується на коагулюванні забруднених рідин з емульсованим повітрям і додаванням хімічних речовин-коагулянтів (залізний купорос, сірчаноокислий амоній, хлористе залізо та ін.), які пришвидшують осідання домішок. Для підлогування води додають вапно.

При проектуванні нових і реконструюванні діючих автопідприємств закладають очисні сантехнічні споруди механізованого миття автомобілів з гідроелеваторними та гідроциклонними установками і зворотним водопостачанням та частковою коагуляцією стоків. Принципова схема таких споруд зображена на рис. 8.3 і 8.4. Забруднена вода після миття автомобілів надходить у приймальну камеру — брудовловлювач, де відбувається випадання найбільших частинок і змішування з коагулянтом. З брудовловлювача вода надходить у бродовідстійник, де випадають в осад найдрібніші завислі частинки і починається збирання нафтопродуктів саморегулюючими лотками бензомасловловлювачів. Завершується збирання нафтопродуктів у камері бензомасловловлювача після проходження пластинчастих контейнерів. Відстояна вода потрапляє в камеру об'ємом приблизно 26...38 м³, звідки насосами по зворотній системі трубопроводів подається на миття автомобілів для повторного використання. Поповнення зворотної системи водопостачання свіжою водою становить близько 10% загальних витрат. Гідроелеватори захоплюють осад із брудовловлювача, пропускають пульпу через гідроциклони, де відбувається зневоднення осаду до 30...60% вологості. Досвід експлуатації таких установок свідчить, що вони сприяють зменшенню у 10–15 разів потреби у свіжій воді.

Все більш поширеним стає очищення стічних вод у системах зворотного водопостачання мийних установок зон чи постів щоденного

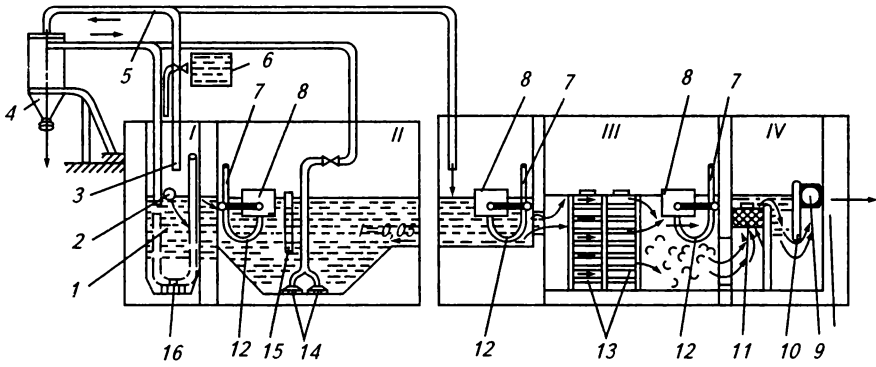


Рис. 8.3. Водоочисна установка для повторного використання води:
 I — приймальна камера; II — брудовідстійник; III — бензомасловловлювач;
 IV — камера доочищення
 1 — пісковловлювач; 2 — подавальна труба; 3 — труба до елеватора;
 4 — гідроциклони; 5 — труби до гідроциклонів; 6 — бак дозатора коагулянта;
 7 — масловідвідна труба; 8 — лоток; 9 — водовідвідна труба; 10, 15 — перегородки;
 11 — фільтр; 12 — шланг; 13 — пластинчастий конвеєр; 14, 16 — гідроелеватори

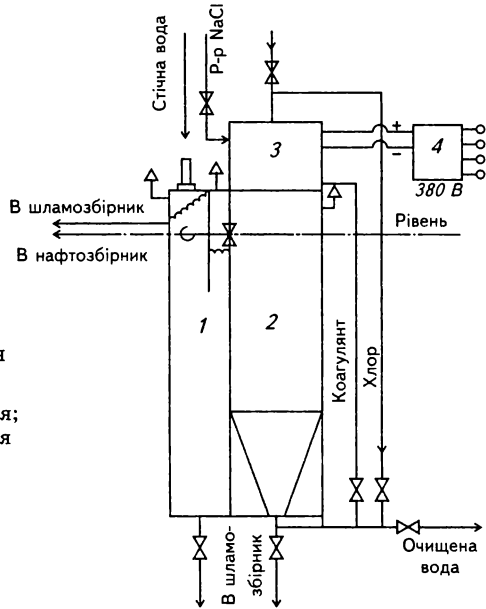


Рис. 8.4. Схема установки для очищення стічних вод:
 1 — камера попереднього очищення;
 2 — реактор; 3 — електролізер для отримання коагулянта;
 4 — джерело постійного струму

(щозмінного) обслуговування шляхом заміни традиційних реагентів однокомпонентним коагулянтном, який отримують з відходів хіміко-фармацевтичної та аніліно-фарбової промисловості. В якості такого коагулянта використовують гідроксохлориди амонію (ГОХА), які можна вводити у стічні води безпосередньо через відстійники очисних споруд після незначних конструктивних удосконалень. Після оброблення ГОХА в умовах інтенсивного перемішування спостерігається швидке утворення пластівців та інтенсивне осідання коагульованої суміші. В статичних умовах осідання закінчується через 20...30 хв залежно від дози коагулянта і його властивостей. Оптимальні дози коагулянта Al_2O_3 становлять 50...10 мг на 2 м³ стічної води. Ступінь очищення стічних вод — 95...99,5%. Вартість ГОХА, що виготовляється з відходів виробництва, в 2–3 рази нижча вартості традиційних коагулянтів (солей полівалентних металів, солей алюмінію або заліза, сульфату алюмінію у сполуці з поліакриламідом), що застосовуються.

Заслужують особливої уваги різні малогабаритні автоматизовані очисні установки, виконані у вигляді одного блока (рис. 8.5). Практика їх експлуатації свідчить про доцільність ширшого використання установок, які ґрунтуються на фізико-хімічному (реагентному) методі очищення із застосуванням коагулянтів.

Стічна вода потрапляє в попередню камеру 1, обладнану двома фільтрами грубого очищення з розміром комірки 0,7 мм, де відбувається частковий розподіл нафтопродуктів і великих домішок. Масла збираються в камері 1, а потім перекачуються в маслозбірник, а нафтопродукти у вигляді завислих частинок надходять разом з залишковими водами в реактор 2. Там вони поєднуються з необхідною дозою коагулянту, витісненого стисненим повітрям з місткості 3, і залишаються в стані спокою до відокремлення домішок від очищеної фракції. Місткість 3 є порційною і щоразу вміщує рівно стільки коагулянту, скільки необхідно для очищення об'єму стоків, що знаходиться в реакторі 2. Після розподілу шлам, що осів на дно, надходить у шламозбірник, а очищена фракція — на повторне використання.

Застосовуються й інші конструкції установок, де місткість 3 є електролізером з пластинчастими алюмінієвими або сталевими електродами. В електролізері, оснащеному джерелом постійного струму 4 (випрямлячем для підзаряду акумуляторних батарей), відбувається напрацювання коагулянта із 5–7% розчину кухонної солі. Час електролізу залежить від необхідної дози коагулянта та визначається експериментально під час пусконаладжування.

Для тих випадків, коли стоки містять додаткові домішки, які потребують обробки стічних вод дезінфектантами, матеріалом однієї з пластин електролізера, підключених до позитивної клеми випрям-

ляча, є графіт. Газоподібний хлор, що виділяється під час напрацювання коагулянту, із герметично закупореного електролізера 3 пропускається через стоки в реакторі 2, а потім гіпохлор або коагулянт подається в камеру реакції. Відокремлення домішок від чистої фракції відбувається негайно, і домішки піднімаються у верхню частину реактора.

Простота конструкції таких установок дає змогу встановлювати їх безпосередньо на автопідприємствах. Реагенти, які використовуються, дешеві та недефіцитні, тому ці установки є доступними навіть для невеликих автопідприємств.

Ефективними та раціональними очисними спорудами, які застосовуються на автопідприємствах при очищенні стічних вод нафтопродуктів і завислих частин для повторного використання очищеної води, є очисні споруди з безнапірними гідроциклонами. Такі очисні споруди забезпечують добру якість очищення стічних вод від нафтопродуктів. Менш ефективним є очищення стічних вод від завислих частинок, тому такі очисні споруди вимагають удосконалення.

Розглянемо очисні споруди, зображені на рис. 8.5. Забруднена вода після миття автомобіля потрапляє в каналу. В її заглибленні є приямок з металевим бункером (кюбель) для збирання щебеню, скла, металевих предметів. Кюбель зі сміттям в міру його нагромадження вивозить автонавантажувач. Вода самопливом через ґратки потрапляє у резервуар 1. При заповненні його вмикається барботер (на 4–5

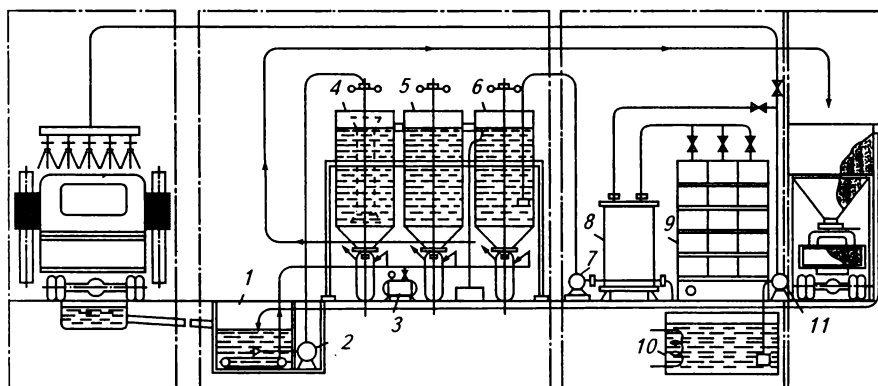


Рис. 8.5. Схеми очисних споруд:

- 1 — приймальний резервуар; 2 — насос; 3 — компресор;
 4 — відстійник-погасник; 5 — відстійник першого ступеня; 6 — відстійник другого ступеня; 7 — насос; 8 — фільтр першого ступеня; 9 — касетний фільтр;
 10 — резервуар для чистої води; 11 — насос подачі води

хв) і насос 2, який перекачує брудну воду у вертикальний відстійник-погасник 4. Далі по переливних трубах вода надходить у відстійники першого 5 і другого 6 ступенів. Нафтопродукти, що накопичуються у верхній частині відстійника 6, скидаються через перегородку у накопичувальний бак. При максимальному заповненні відстійника 6 вмикається насос 7, який перекачує воду у фільтр першого ступеня 8. Потім вона самопливом через касетний фільтр (вторинне очищення від завислих частинок) потрапляє в резервуар для чистої води 10. З цього резервуара при необхідності воду подають насосом 11 на миття автомобілів або для регенерації фільтра першого ступеня 8. В зимовий період воду в резервуарі підігрівають парою або іншим теплоносієм до температури 18°C. В міру заповнення конічних частин відстійників відкриваються клапани, і осад отікає в баки. Потім клапани закриваються, а осад стисненим повітрям, отриманим за допомогою компресора 3, переміщується трубами в бункер, з якого вивантажується в платформу кузова автомобіля-самоскида. Пневматична система очищення відстійників має достатню високу продуктивність: за 15...25 с в бункер переміщується 1 т осаду. Експлуатація таких очисних споруд в автопідприємствах засвідчила їх високу ефективність і надійність у роботі. Практично можна уникнути шкідливих викидів у навколишнє середовище. Вміст завислих частинок у воді зменшується з 3000 мг/л до 15...40 мг/л і нафтопродуктів з 900 мг/л до 3...10 мг/л відповідно.

Сьогодні для очищення води після миття автомобілів застосовують спеціальні сепаратори. Вони можуть мати будь-яку пропускну здатність, не потребують великих виробничих площ, спрощують очищення установки від шлаку.

Екологічна чистота автотранспорту значною мірою залежить від професійної майстерності та культури водіїв автомобілів. Тому кожний водій повинен добре знати і постійно пам'ятати про можливі рівні викидів токсичних речовин внаслідок порушення технічної експлуатації автомобілів.

Найважливішим завданням працівників автомобільного транспорту слід вважати впровадження таких методів експлуатації рухомого складу, які б забезпечували зменшення шкідливих викидів токсичних речовин та рівнів шумового забруднення навколишнього середовища.

ДОДАТКИ

Додаток 1

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Головний інженер АТП-146656

“ ___ ” _____ 200__ р.

АКТ

введення в експлуатацію автомобіля

Комісія у складі _____

На основі розпорядження _____

Провела огляд автомобіля марки _____

№ _____ шасі _____ двигуна _____

Автомобіль одержаний з заводу _____

за дорученням № _____ від числа _____

При зовнішньому огляді автомобіля виявлено _____

При випробуванні встановлено: _____

Висновок комісії: _____

Автомобіль прийняв водій _____

Голова комісії

Члени комісії

назва підприємства _____

Затверджена Мінавтотрансом УРСР 17.VI.80 № 18

АКТ № _____ від “ _____ ” _____ 200__ р.

Приймання-передача автомобіля

Колона	Субрахунок	Група	Балансова вартість	Гаражний номер	Марка автомобіля	Дата початку плати за фонди	Дата початку експлуатації	Сума спрацювання

На основі _____

Комісія у складі начальника колони _____

Водій _____, який передає закріплений за ним автомобіль, і який приймає автомобіль —, провели передачу-приймання автомобіля марки _____ держ. № _____ двигун № _____ шасі № _____ випуску _____ року, який має пробіг з початку експлуатації _____ км, після останнього капітального ремонту пробіг _____ км. Технічний стан автомобіля на день приймання-передачі _____

При прийманні-передачі виявилось:

I. Інструмент

№ п/п	Інвентарний №	Назва інструменту	Кількість	Примітка

Закінчення додатка 2

№ п/п	Інвентарний №	Назва інструменту	Кількість	Примітка

II. Автошини

№ п/п	Розмір	Заводський номер автошини	Пробіг з початку експлуатації	Процент зношення	Примітка

Мені відомо, що прийнятий мною автомобіль я не маю права передати іншій особі без письмового розпорядження керівника автопідприємства, крім закріпленого на автомобіль підмінного водія. Мені також відомо, що я несу відповідальність за технічний стан, збереження прийнятого мною автомобіля, а також за невиконання ним і його агрегатами визначених норм пробігу.

Начальник колони _____

підпис

Здав водій _____

Прийняв водій _____

підпис

“ ___ ” _____ 200__ р.

Затверджена наказом Мінтрансу, Мінстату

ДОРОЖНІЙ ЛИСТ
автомобіля в міжнарод-

Дійсний при пред'явленні
" " 200 р.

Штамп автотранспортного
підприємства

Показання спідометра при виїзді
із гаража _____ км
Автомобіль технічно справний,
виїзд дозволено, механік _____
Автомобіль в технічно справному
стані прийняв водій _____

Строк відрядження _____
Виїзд дозволено наказом № _____
від " " 200 р.
Підстава — заявка № _____ від " " _____ 200 р.

Дата _____
Виїзд з гаража _____
Повернення в гараж _____
Прізвище, ім'я, по батькові водія _____

Марка автомобіля	№ колони	Шифр марки автомобіля	Гаражний номер	Номерний знак	Маршрут руху	
					Пункти відпочинку	в прямому напрямку
						в зворотному напрямку
Напівпричіп						

Завдання водію (заповнюється автопідприємством і на маршруті руху в контрольно

В чие розпорядження	Звідки взяти вантаж	Куди доставити вантаж	Відстань, км	Найменування вантажу

Запізнення, простой на лінії, заїзди в гараж та інші відмітки _____

ВІДМІТКИ

Пункти	км	Пункти	км	Заповнюється водієм на основі			
				Місце відправлення	Місце призначення	№ і дата фварно- транспортного документу	
				1	2	3	4
				Водій _____			
				Час простою автотранспорту			
				Простої	Тери- торія	У прямому напрямку	У зворотному напрямку
				Під наванта- женням	Україн- ська		
					Іноземна		
				Під розванта- женням	Україн- ська		
					Іноземна		
				На кордоні	Україн- ська		
					Іноземна		
				Зупинки для від- починку	Україн- ська		
					Іноземна		
				З техніч- них не- справнос- тей	Україн- ська		
					Іноземна		
				З інших причин	Україн- ська		
					Іноземна		
				Диспетчер _____			

Зворотний бік форми № 1 (міжнародна)

Виконання завдання водієм

Закінчення додатка 3

товарно-транспортних документів					Заповнюється на автотранспортному підприємстві					
Найменування вантажу	Вантаж		Перевезено тонн		Пробіг, км				Виконано, ткм	
	клас	шифр	всього	в т.ч. по іноземній території	з вантажем		без вантажу		всього	в т.ч. по іноземній території
					всього	в т.ч. по іноземній території	всього	в т.ч. по іноземній території		
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Диспетчер _____

Заповнюється на автотранспортному підприємстві

Години		Пробіг, км		Перевезено, т		Виконано, ткм	
в наряді у русі	в простій		загальний	в т.ч. з вантажем		всього	в т.ч. по іноземній території
	всього	в т.ч. з технічн. несправн.		всього	в т.ч. по іноземній території		

Одержано	Паливо				Розрахунок заробітної плати					
	шифр	дизельне, л	бензин, л	масло	види оплати робіт	шифр	кількість	тариф, грн	таб №	таб №
									сумма	грн
Україна					за тонни					
					за ткм					
За готівку					відрядно					
Всього					почасово					
Залишок при виїзді					експедиція					
Залишок при поверн.					інші					
Витрати по факту										
Витрати по нормі										
Економія (+) чи (-)					Всього					

Бухгалтер _____

Технік з обліку _____

Таксувальник _____

ДОРОЖНІЙ ЛИСТ №
ВАНТАЖНОГО АВТОМОБІЛЯ
 “ “ “ “
 200__ р.

Місце для штампа

Режим роботи _____

_____ Код

Колона _____ Бригада

--

Автомобіль _____ Гар. № _____
 марка держ. № тип

Водій _____ Таб. № _____
 прізвище, ім'я, по батькові № служб. посв. клас

Причіп 1 _____ Гар. № _____
 марка держ. №

Причіп 2 _____ Гар. № _____
 марка держ. №

Супровідники _____

ЗАВДАННЯ ВОДІЮ

У чис розрахунку	Час		Кількість годин	Звідки взяти вантаж
	приїзду	виїзду		
14	15	16	17	18

Посвідчення водія перевірів, завдання дав,
 видати пального _____ літрів
 Підпис диспетчера _____
 Водій за станом здоров'я до керування автомобілем
 допущений _____ підпис

 штамп

Виїзд дозволений,
 Автомобіль прийняв,
 При поверненні авто-
 Здав водій
 Прийняв механік

Серія 02 АБМ

Типова форма № 2

Затверджена наказом Мінтрансу, Мінстату України 29.12.95 р.

№ 488/346

РОБОТА ВОДІЯ ТА АВТОМОБІЛЯ

Операція	Час за графіком		Нульовий пробіг, км	Показання спідометра	Час фактичний, число, місяць, рік, год, хв	
	год	хв			год	хв
1	2	3	4	5	6	
Виїзд із гаража						
Поверн. у гараж						
РУХ ПАЛЬНОГО, Л						
Марка пального	Код марки	Видано	Залишок при виїзді, поверненні		Час роботи, год.	
					специстат.	двигуна
7	8	9	10	11	12	13
підписи	заправника		механ.		диспетчера	

Куди доставити вантаж	Назва вантажу	Кільк. поїздок з вантажем	Відстань, км	Перевезти, т
19	20	21	22	23

підпис механіка _____
 підпис водія _____
 мобільний справний
 несправний

Особливі зауваження _____

ПОСЛІДОВНІСТЬ

Номери поїздок	Номери прикладених товарно-транспортних накладних і талонів замовника	Відпрацьовано, год, хв	Перевезено, тонн
24	25	26	27
ТТН у кількості:			шт.

прописом

ТАКСУВАННЯ

РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ

Витрати пального, л		Час в наряді, год, хв					Кількість поїздок з вантажем
		всього		в т.ч. автомобіля			
за нормою	фактично	автомобіля	причепів	у русі	у простої		
					на лінії	тех. неспр.	
32	33	34	35	36	37	38	39
Коди марок автомобіля					причепів		

ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ

Виконано ткм	Підпис та печатка вантажовідправника	Маршрут руху (заповнюється замовником)	
		звідки	куди
28	29	30	31

Здав водій _____ Прийняв диспетчер _____

АВТОМОБІЛЯ І ПРИЧЕПІВ

Пробіг, км				Перевезено,		Виконано,		Зарплата	
загальний		з вантажем		тонн		ткм		код	сума
автомо- біля	причепа	автомо- біля	причепа	всього	в т.ч. в причепах	всього	в т.ч. в причепах	48	49
								40	41
Автомобіле-дні у роботі									

Дата	Час в наряді всього	У тому числі				Спідометр загальний пробіг	В т.ч. на маршруті	Номер маршруту	Виконано рейсів	В т.ч. по тарифу	Виторг		Прийнято в касу Підпис
		на лінії	в резерві	техн. несправн.	нічні						по плану	фактично	
Всього													
Всього													
Всього													
Всього													
Всього													

Дата	Час в наряді всього	У тому числі					Спідометр загальний пробіг	В т.ч. на маршруті	Номер маршруту	Виконано рейсів	В т.ч. по тарифу	Виторг		Прийнято в касу Підпис
		на лінії	в резерві	техн. несправн.	нічні							по плану	фактично	
Всього														
Всього														
Всього														
Всього														
Всього														

Рух пального, л					Зауваження контролера				
Дата	Залишок при виїзді	Видано при заправ.		Залишок при поверненні	Розхід факт.	Всього		Дата, час	Зауваження, № посвідчення
		1 раз	2 рази			Розхід по нормі	економія перевитр.		

Дата	Час		VI. Відмітки про заїзди в гараж	
	початок	закінчення	Причина заїзду, характер ремонту	Підпис механіка

VII. Різні зауваження		Для розрахунку зарплати	Виконання плану доходів білетів		Сума
Дата			1. Відрядно, погодинно		
			2. За резерв		
			3. За класність		
			4. За нічні години		
			5. За продаж білетів		
			6. За простій		
			7. За перепрацювання, год		
			8. Премія за виконання плану		
Дорожній лист		Відпрацював	Перевірив	Економіст	Бухгалтер

Додаток 6

Типова форма № 1-ТН
Затверджена наказом Мінтрансу, Мінстату України
29.12.95 р. № 4881346

НАКЛАДНА 01 ААА

№ 589820

_____ до дорожнього листа № _____	
марка, держ. № _____	Вид перевезень _____ Код _____
прізвище, ім'я, по батькові _____	Код _____
назва _____	Код _____
назва _____	Код _____
розвантаження _____	Маршрут № _____
1. Причіп _____	Гар. № _____
2. Причіп _____	Гар. № _____
_____	держ. № _____

ПРО ВАНТАЖ*

До вантажу додаються документи	Вид пакування	Кількість місць	Спосіб визначення маси	Код вантажу	Клас вантажу	Маса брутто, т
8	9	10	11	12	13	14
			Кількість заїздів			

Відпуск дозволів _____ посада, підпис

таж зі справн. _____ Кількість
та пакуванням _____ відбиток _____ місць _____
_____ прописом _____ здав
тор _____ підпис _____
_____ посада, прізвище, ім'я, по батькові, підпис, штамп

За дорученням № _____
від "____" _____ 200__р.
Виданим _____
Вантаж одержав _____
_____ посада, прізвище, ім'я, по батькові
_____ підпис вантажоодержувача

ОПЕРАЦІЇ

Транспортні послуги

Додаткові операції		
час, хв	назва, кількість	Підпис відповідальної особи
21	22	23

ІНШІ ВІДОМОСТІ (заповнюється)							
Відстань перевезень за групами доріг у км					Код експед.	За трансп. посл.	
всього	у місті	I гр.	II гр.	III гр.		з клієнта	водію
24	25	26	27	28	29	30	31

Розрах. вартості	За тонни	Недовант. авт. і прич.	За спеціальний транспорт	За транспортні послуги	Вант.-розвант. роботи, тонн
	37	38	39	40	41
виконано					
розцінка					
до оплати					

* Тоді, коли в ТТН у розділі "Відомості про вантаж" немає можливості перелічити усі назви ної як товарний розділ слід додавати як невід'ємну частину спеціалізовані форми (товарна накладні цінності у вантажовідправника і оприбутковують їх у вантажоодержувача, а також ведуть

У цих випадках графи 1-7 розділу "Відомості про вантаж" товарно-транспортної накладної виписки.

Закінчення додатка 6

автопідприємством)			Зауваження до складених актів		
поправковий коеф.		Штраф			
розц. вод.	осн. тариф				
32	33	34	35	36	

Позанормовий простій		Інші доплати		Знижки за скорочений простій	Всього	Таксування
навант.	розвант.					
42	43	44	45	46	47	

Підпис таксувальника _____

і характеристики відпущених товарно-матеріальних цінностей, до товарно-транспортної наклад- на та інші форми), затверджені в установленому порядку, за якими списують товарно-матеріаль- складський, оперативний і бухгалтерський облік. не заповнюють. У вільних рядках граф записують назви спеціалізованих форм, номери й дати їх

1 прим. – замовнику
2 прим. – АТП

Типова форма 1-ТЗ
Затверджено наказом
Мінтрансу, Мінстату України
29.12.95 р. № 488/346

ТАЛОН ЗАМОВНИКА _____ № _____
(серія)

До дорожнього листа № _____
від “ ___ “ _____ 200 ___ р.

Автопідприємство _____ назва

Автомобіль _____ марка, держ. номер

Причіп _____ марка, держ. номер

Замовник _____ назва організації

_____ прізвище, ім'я, по батькові, посада відповід. особи

Час (год, хв)	при приїзді		
	при виїзді		
Показання спідометра	при приїзді		
	при виїзді		
Прикладені ТТН		Кільк. ТТН	
		Кільк. поїздок	

Підпис та штамп
замовника _____

Розрах. вартість	Час оплач.	Пробіг всього	Поїздки	Всього до сплати*
Одиниці вимірювання	год, хв	км		грн
Виконано				Х
Тариф				Х
До сплати				

* Заповнюється автопідприємством

Підпис таксувальника _____

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Головний інженер АТП-146656

“___” _____ 200__ р.

АКТ
технічного стану автомобіля (агрегату)

“___” _____ 200__ р.

Технічна комісія у складі _____

призначена наказом № _____ від “___” _____ 200__ р. провела
огляд автомобіля (агрегату) шасі № _____ двигун № _____ з приводу

Ознайомившись з документами та оглянувши автомобіль (агрегат) комісія дійшла висновку:

1. З початку експлуатації автомобіль (агрегат) пройшов _____ км. З часу попереднього капітального ремонту (агрегату) пройшов _____ км.

2. При огляді та випробуванні автомобіля (агрегату) виявлено:

3. Висновок комісії:

Допускається в подальшому до експлуатації без ремонту на строк до _____

Не допускається до подальшої експлуатації з огляду на _____

Направити автомобіль (агрегат) у капітальний ремонт

Голова комісії: _____

Члени комісії: _____

ДОРОЖНІЙ ЛИСТ № _____

“ _____ ” _____ 200 ____ р.

Маршрут (замовник) _____

Виїзд із АТП				Водій			
факт.		за графіком		зм/7	Прізвище, ім'я, по батькові	Таб. №	
I зм.	II зм.	I зм.	II зм.	I		4	
5,6	5,6			II		4	
Кондуктор							
						Таб. №	
I						8	
II						8	

Шифр маршруту (замовника)	Графік	Зміна	На маршруті	З розривом	ЧАС на лінії								
					на обслуговув.			решта робочого часу	простої				
					всього	у т.ч. пільговий простій	через техн. несправн.		через бездо-ріжки	з інших причин	у резерві	всього у наряді	
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	

Номер зміни	Пробіг					Рейси					Наявність при виїзді		Заправка за тало-нами	
	загальний	з пасажир-рами	на обслу-говуванні	цільовий та інший	Пасажири	Пасажиро-кілометри	заплановано	виконано			у тало-нах	нату-рою		
								всього	у т.ч.					
									за гра-фіком	з них у години пік				
А	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	
I зміна														

підпис механ.														
II зміна														
підпис механ.														

транспорту України

Додаток 9

Форма № 1-АП
Затверджена Міністерством транспорту УРСР
17.06.80. № 185

Серія 2-1 В

Колона _____	1	
Бригада _____	2	
Автобус _____	3	

марка, держ. №, гар. №

Стажер				Заїзд АТП			
зм	Прізвище, ім'я, по батькові	Таб. №		за графіком		фактично	
I		9		I зм.	II зм.	I зм.	II зм.
II		9				10,11	10,11

Автомобіль технічно справний _____
 Виїзд дозволено, підпис механіка _____
 Автомобіль прийняв, підпис водія _____
 При поверненні автомобіль справний _____
несправний _____
 Здав _____ Прийняв _____
 водій _____ механік _____

у тому числі					Виторг												
нічний		святковий	за графіком		Дні роз'їзду	план	план скоригований	фактичний									
години	кількість повн. змін		всього	у т.ч. у години пік				готівкою		з кондуктором	без кондуктора	за відомістю	за довідкою				
		25						26	27					28	29	30	31

Рух пального												Контрольна сума
на лінії, л натурою, л		наявність при заїзді		витрата		результат		заправка в АТП		залишок, л		
I к-ть	II к-ть	в талонах	натурою	факт	за номою	економія	перевитрата	талони, л	натурою, л	у талонах	натурою, л	
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
підпис заправника				підпис механ.				підп. відп. особи				
підпис заправника								підп. відп. особи				

КВИТКОВО-ОБЛІКОВИЙ ЛИСТ №

(для міського та приміського сполучення)

Штамп автотранспортного
підприємства

за "___" _____ 200__р.

Кондуктор _____ Табельний № _____
(прізвище, ім'я, по батьк.)

Колона № _____ Марка автобуса _____ Держ. № _____

Маршрут _____

Маршрут № _____ зміна _____

Вигляд та вартість квитків	Номери верхніх квитків			Продано			Прийнято до каси:	
	серія	до початку роботи	після закінчення роботи	кількість	сума		а) готівкою _____ грн. ___ коп. (сума прописом)	
					грн.	коп.		б) документів _____ шт. (кількість) на суму _____ грн. ___ коп. (сума прописом)
							Прийняв касир	
							Здав кондуктор	

Разом по пасажирах

--	--	--	--	--	--	--

Всього _____

Підпис таксувальника _____

"___" _____ 200__р.

Загальна сума _____ грн.
Таксувальник _____ коп.

Зауваження

Залишок _____ грн. ___ коп.

Недостача _____ грн. ___ коп.

ЛІНІЯ ВІДРІЗУ

Серія 2-7 АД

КОНТРОЛЬНИЙ ЛИСТ № _____

За "___" _____ 200__р. Кондуктор _____ Табельний № _____ Колона № _____

Марка автобуса _____ Держ. № _____ Маршрут № _____ Зміна _____

Маршрут _____

Зауваження касира або кондуктора

Назва автостанції або населен. пункту	Час відправлення	Квитки вартістю						К-сть квитків	Сума прописом	Підпис касира або кондуктора

ЗАУВАЖЕННЯ ЛІНІЙНИХ КОНТРОЛЕРІВ ТА ПОСАДОВИХ ОСІБ

ЛІНІЯ ВІДРІЗУ		
№ рейсів	Номери квитків наприкінці рейсу	Підпис кондуктора або контролера

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Автомобильный транспорт и защита окружающей среды.* М., 1982.
2. *Блатнов М.Д.* Пассажирские автомобильные перевозки. М., 1981.
3. *Великанов Д.П., Сорокин В.И.* Проблемы автомобилизации. М., 1976.
4. *Говорущенко Н.Я.* Экономия топлива и снижение токсичности на автотранспорте. М., 1990.
5. *Голубец М.А.* Біосфера і охорона навколишнього середовища. К., 1982.
6. *Гутаревич Ю.Ф.* Охрана окружающей среды от загрязнений. К., 1983.
7. *Гутаревич Ю.Ф.* Снижение вредных выбросов автомобилей в эксплуатационных условиях. К., 1991.
8. *Ефимов Г.А., Ларкин Ю.М.* Транспорт и окружающая среда. М., 1975.
9. *Иванов В.Н.* Экология и автомобилизация. К., 1990.
10. *Иванов В.Н.* Автомобильный транспорт: проблемы, перспективы. М., 1981.
11. *Иванов В.Н.* Автомобилизация и общество. М., 1975.
12. *Канарчук В.Е., Курников И.П., Луйк И.А.* Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотранспортных средств. Кн. 1–3. К., 1991.
13. *Королев Н.С.* Основные направления технического прогресса на автомобильном транспорте. М., 1977.
14. *Крамаренко Г.В., Барашков И.В.* Техническое обслуживание автомобилей. М., 1982.
15. *Лудченко О.А.* Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. К., 2004.
16. *Могила В.П.* Использование вторичных ресурсов на предприятиях автотранспорта. М., 1985.
17. *Нормы витрат палива і мастильних матеріалів на автотранспорті.* Л., 1995.
18. *Охрана окружающей среды при эксплуатации автотранспорта.* К., 1985.

19. *Охрана* труда на автотранспортных предприятиях / Под ред. А.И. Салова. М., 1976.
20. *Пробот В.В., Косидин П.В., Лукьяненко А.П., Могила В.П.* Борьба с загрязнением окружающей среды на автомобильном транспорте. К., 1979.
21. *Рибак Г.И.* Основы эксплуатации и техническое обслуживание автотранспорта. М., 1984.
22. *Семина Н.В.* Экологически чистый автомобиль — мечта или реальность? М., 1990.
23. *Тоболкін Д.В., Доніна Г.В.* Автомобіль. Х., 2003.
24. *Руководство* по диагностике технического состояния подвижного состава автомобильного транспорта. М., 1976.
25. *Ходош М.С.* Грузовые автомобильные перевозки. М., 1986.
26. *Черкис В.Н., Луйк И.А., Бедняк М.Н.* Техническая эксплуатация автомобильного транспорта. К., 1979.
27. *Шинкарев Н.И.* Научно-технический прогресс на транспорте. М., 1982.
28. *Якубовский Ю.П.* Автомобильный транспорт и защита окружающей среды / Пер. с польск. М., 1979.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	5
Розділ 1. ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ	7
1.1. Завдання і перспективи розвитку автотранспорту	7
1.2. Автомобільні підприємства, їх структура	9
1.2.1. Кваліфікаційна характеристика водія	15
1.3. Рухомий склад автомобільного транспорту	16
1.3.1. Введення в експлуатацію та списання рухомого складу ..	43
1.3.2. Вимоги до технічного стану рухомого складу автотранспорту	46
1.3.3. Основні експлуатаційні властивості рухомого складу ...	48
1.4. Підготовка до роботи на лінії	51
1.4.1. Змінні завдання водію автомобіля	51
1.4.2. Основні документи на автомобільні перевезення. Вантажні, таксомоторні й автобусні перевезення. Дорожній лист	51
1.4.3. Перевірка технічного стану рухомого складу перед виїздом на лінію, під час роботи та повернення з лінії	58
1.4.4. Заправлення автомобіля паливом і мастильними матеріалами	60
1.4.5. Порядок видачі, оформлення та здачі дорожніх листів ..	61
1.4.6. Техніко-експлуатаційні показники роботи рухомого складу	63
1.5. Організація перевезення вантажів	74
1.5.1. Класифікація вантажів	74
1.5.2. Тара і маркування вантажів	77
1.5.3. Організація перевезення вантажів	80
1.5.4. Збереження і експедирування вантажів при перевезеннях	82
1.5.5. Організація роботи та руху рухомого складу	84
1.5.6. Особливості перевезення різних вантажів	91
1.6. Вантажно-розвантажувальні роботи	104
1.6.1. Час вантажно-розвантажувальних робіт	104
1.6.2. Механізація вантажно-розвантажувальних робіт	105
1.6.3. Вантажно-розвантажувальні пункти та порядок подачі рухомого складу під навантаження й розвантаження	115

1.6.4. Правила укладання та закріплення вантажу	117
1.6.5. Методи скорочення часу вантажно-розвантажувальних робіт	118
1.6.6. Схеми організації вантажно-розвантажувальних робіт	121
1.7. Організація перевезення пасажирів	123
1.7.1. Таксомоторні перевезення пасажирів	123
1.7.2. Автобусні перевезення пасажирів	125
1.8. Диспетчерське управління роботою рухомого складу на лінії	143
1.8.1. Диспетчерське керівництво роботою автомобілів на лінії	143
1.8.2. Диспетчерське керівництво роботою автобусів на лінії	148
1.8.3. Облік роботи вантажних автомобілів і автомобілів- таксі	150
1.9. Норми витрат паливно-мастильних матеріалів автомобілями	151
1.9.1. Нормування витрат палива	151
1.9.2. Нормування витрат мастильних матеріалів	172
1.9.3. Приклади застосування норм витрат палива	173
1.10. Паливна економічність автомобіля	178
1.10.1. Паливна економічність і екологічна безпека автомобіля	178
1.10.2. Аналіз економічності двигунів	180
1.10.3. Вплив технічного стану автомобіля на витрати палива і мастил	189
1.10.4. Вплив технічного обслуговування та поточного ремонту на паливну економічність і екологічну безпеку автомобіля	196
1.10.5. Загальні заходи підвищення паливної економічності автомобіля	198
1.10.6. Економічне керування автомобілем	201
1.10.7. Прилади контролю витрат палива	221
1.11. Особливості експлуатації автомобілів у важких умовах	222
1.11.1. Фактори впливу на працездатність автомобілів у важких умовах	222
1.11.2. Експлуатація автомобілів при низьких температурах	224
1.11.3. Експлуатація автомобілів при високих температурах	228
1.11.4. Експлуатація автомобілів у гірських умовах	229
1.11.5. Особливості експлуатації автомобілів у важких дорожніх умовах. Рух по ґрунтових дорогах і в умовах бездоріжжя	230

Розділ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ РУХОМОГО СКЛАДУ	238
2.1. Положення про технічне обслуговування та ремонт рухомого складу автомобільного транспорту	238
2.1.1. Система технічного обслуговування та ремонту рухомого складу	239
2.1.2. Види, періодичність і трудомісткість технічного обслуговування та поточного ремонту рухомого складу	241
2.2. Технологічний процес виробництва та управління виробництвом технічного обслуговування та ремонту рухомого складу	245
2.2.1. Організація технологічного процесу технічного обслуговування рухомого складу	247
2.2.2. Вибір методів організації робіт технічного обслуговування рухомого складу	252
2.3. Організація ремонту рухомого складу	253
2.3.1. Організація поточного ремонту	254
2.3.2. Організація капітального ремонту	259
2.4. Правила обкатування нових і капітально відремонтованих автомобілів	265
2.5. Організація праці робітників з технічного обслуговування та ремонту рухомого складу в автогосподарствах	267
2.5.1. Організація праці методом спеціалізованих бригад	267
2.5.2. Організація праці методом комплексних бригад	268
2.5.3. Організація виробництва при агрегатно-дільничному методі	269
2.6. Діагностика технічного стану автомобілів	277
2.6.1. Призначення і види діагностики	277
2.6.2. Місце діагностики в технологічному процесі	281
2.6.3. Методи та способи діагностики	284
2.6.4. Методи організації діагностики автомобілів	287
Розділ 3. ЗБЕРІГАННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ АВТОТРАНСПОРТУ	291
3.1. Правила зберігання рухомого складу	291
3.1.1. Способи зберігання	291
3.1.2. Способи полегшення пуску двигунів при безгаражному зберіганні автомобілів	297
3.1.3. Консервація рухомого складу	303
3.2. Зберігання паливно-мастильних матеріалів	304
3.3. Зберігання запасних частин, агрегатів і матеріалів	305
3.4. Зберігання акумуляторних батарей	308
3.5. Зберігання шин і гумотехнічних виробів	310

Розділ 4. ОХОРОНА І БЕЗПЕКА ПРАЦІ НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ	312
4.1. Правові та організаційні основи охорони праці	312
4.1.1. Основні законодавчі акти та система стандартів з охорони праці України	312
4.1.2. Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці	314
4.1.3. Інструктування з охорони та безпеки праці	315
4.2. Вимоги охорони та безпеки праці до рухомого складу автотранспорту	317
4.3. Вимоги охорони та безпеки праці при вантажно- розвантажувальних роботах	320
4.4. Вимоги охорони та безпеки праці при перевезенні вантажів і пасажирів	323
4.4.1. Безпека праці при перевезенні вантажів	323
4.4.2. Безпека праці при перевезенні людей	328
4.5. Правила безпеки праці під час руху автомобілів на території та у виробничих приміщеннях автопідприємств	331
4.6. Безпека праці при технічному обслуговуванні та ремонті автомобілів	331
4.7. Безпека праці при виконанні особливо небезпечних робіт 343	
4.7.1. Безпека праці під час роботи з низькозамерзаючими охладжувальними рідинами	343
4.7.2. Безпека праці при перевезенні, зберіганні та заправленні автомобілів етилованим бензином	343
4.7.3. Безпека праці при експлуатації газобалонних автомобілів	345
4.7.4. Безпека праці при роботі з акумуляторними батареями .	347
4.7.5. Безпека праці при шиноремонтних і шиномонтажних роботах	348
Розділ 5. ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКА НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ	352
5.1. Основні відомості про електрику	352
5.2. Дія електричного струму на організм людини	353
5.3. Електротравматизм на автотранспорті	355
5.3.1. Особливості електротравматизму	355
5.3.2. Фактори впливу на ступінь ураження людини електрострумом	355
5.3.3. Основні причини електротравматизму	360
5.4. Захист від ураження електричним струмом	360
5.4.1. Загальні засоби захисту	360

5.4.2. Вимоги до виконання та експлуатації електропроводки, освітлення, електроапаратури	363
5.4.3. Індивідуальні засоби захисту	364
5.4.4. Попереджувальні пристрої, написи, плакати	367
5.4.5. Захист від статичної електрики	368
5.4.6. Захист від блискавки під час грози	370
5.5. Експлуатація ручних електричних і пневматичних машин та переносних електричних світильників	370
5.6. Безпечні методи вивільнення потерпілого від дії електричного струму	373
Розділ 6. ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ	375
6.1. Горіння, пожежі та пожежна безпека	375
6.2. Протипожежна безпека на підприємствах автомобільного транспорту	377
6.3. Заходи пожежної безпеки при перевезенні людей і вантажів	380
6.4. Горіння речовин і способи його припинення	382
6.4.1. Вогнегасні речовини і матеріали	382
6.4.2. Способи ліквідації пожеж	383
6.5. Пожежна техніка для захисту об'єктів автопідприємств	383
6.5.1. Протипожежне водопостачання	383
6.5.2. Первинні вогнегасні засоби	385
6.5.3. Пожежна сигналізація і стаціонарні засоби пожежогасіння	390
6.6. Правила гасіння пожежі	392
Розділ 7. МЕДИЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ	394
7.1. Організація медичного обслуговування	394
7.2. Загальні положення про надання першої медичної допомоги	395
7.3. Характерні травми та надання першої медичної допомоги при нещасних випадках	397
Розділ 8. ЕКОЛОГІЯ І АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ	409
8.1. Поняття екології	409
8.2. Автомобіль як фактор дії на природу, населення та обслуговуючий персонал	410
8.3. Перспективи зниження токсичності автомобілів удосконаленням їх конструкцій та експлуатаційних матеріалів	418

8.4. Зниження токсичності автомобілів в експлуатаційних умовах	431
8.4.1. Загальні положення	431
8.4.2. Експлуатаційні причини підвищеного вмісту токсичних речовин у відпрацьованих газах автомобілів	433
8.4.3. Організація дорожнього руху	435
8.4.4. Технічний стан автомобілів	440
8.4.5. Якість технічного обслуговування та ремонту автомобілів і двигунів	447
8.5. Практичне використання вторинних ресурсів	451
8.6. Очищення води та повторне її використання	455
ДОДАТКИ	461
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	488

Навчальне видання

КОСТІВ
Богдан Іванович

**ЕКСПЛУАТАЦІЯ
АВТОМОБІЛЬНОГО
ТРАНСПОРТУ**

*Затверджено Міністерством
освіти і науки України*

Видано за рахунок державних коштів.
Продаж заборонено

Художнє оформлення та редагування В.І.ЛАХНЕНКА
Технічний редактор С.Д. ДОВБА
Коректори М.Т. ЛОМЕХА, О.А. ТРОСТЯНЧИН
Комп'ютерна верстка Л.В.ГРИНЧИШИН

Здано на складання 10.02.2003. Підп. до друку 30.10.2004.
Формат 60x84^{1/16}. Папір офс. Гарн. SchoolDL. Офс. друк.
Умовн. друк. арк. 28,83. Умовн. фарбовідб. 29,29. Обл.-вид. арк. 29,92.
Наклад 28040 прим. Свідоцтво держресстру: Серія ДК № 22.
Вид. № 121. Зам. 556-4.

Державне спеціалізоване видавництво "Світ"
79008 Львів, вул. Галицька, 21
www.dsv-svit.lviv.ua
e-mail: office@dsv-svit.lviv.ua

ВАТ Львівська державна книжкова фабрика "Атлас"
79005 Львів, вул. Зелена, 20

