

**МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ  
ВІЙСЬКОВИЙ ІНСТИТУТ КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО  
УНІВЕРСИТЕТУ  
імені ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**С.О. Пахарєв, Р.Ф. Сапожніков, О.Я. Терещенко**

**ПОСІБНИК ДЛЯ КУРСАНТІВ ІЗ ДИСЦИПЛІНИ  
«АВТОМОБІЛЬНА ТЕХНІКА»  
Загальна будова автомобіля**

**Київ**

ББК 39.335.4я73  
УДК 629.33 (076)  
П21

*Рекомендовано до друку вченою радою Військового інституту  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка*

Протокол № 11 від 25 лютого 2010 року

С.О. Пахарєв, Р.Ф. Сапожников, О.Я. Терещенко

Посібник з дисципліни «Автомобільна техніка» Загальна будова автомобіля. За ред. С.О. Пахарєва. – К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2010 – 392 с.

Викладено технічний опис із будови та експлуатації автомобіля ЗІЛ-131, Урал-4320 для особового складу Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка, який вивчає будову автомобіля.

## З М І С Т

З М І С Т .....	3
<b>Тема 1. Загальна будова автомобіля.....</b>	<b>8</b>
1.1. Автомобільна техніка як засіб мобільності військ, що забезпечує їх високу рухомість та маневреність .....	8
1.2. Автомобілебудування в Україні .....	8
1.3. Класифікація автомобілів за типами та призначенням .....	13
1.4. Загальна будова автомобіля ЗІЛ-131 .....	14
1.5. Технічна характеристика автомобілів ЗІЛ-131, УРАЛ-4320, КРАЗ-255, УАЗ-3151 .....	15
<b>Тема 2. Організація експлуатації автомобільної техніки. ....</b>	<b>20</b>
<b>Парки й внутрішній порядок в них .....</b>	<b>20</b>
2.1. Загальні положення з організації експлуатації та використання автомобільної техніки .....	20
2.2. Види та періодичність технічного обслуговування.....	24
2.3. Контроль за технічним станом і експлуатацією машин.....	34
2.4. Планування та облік експлуатації машин.....	36
2.5. Призначення, види та обладнання парків .....	39
2.6. Внутрішній порядок та внутрішня служба у парку .....	43
2.7. Порядок оформлення шляхових документів .....	46
2.8. Порядок виходу та повернення машин .....	47
2.9. Організація робіт у парку в парково-господарчі дні .....	49
2.10. Правила техніки безпеки під час технічного обслуговування автомобільної техніки .....	49
2.11. Правила пожежної безпеки в парках .....	53
<b>Тема 3. Будова двигуна та його робота .....</b>	<b>60</b>
3.1. Основні визначення та класифікація двигунів внутрішнього згорання. Системи та механізми карбюраторних та дизельних двигунів .....	60
3.2. Схема будови одноциліндрового двигуна внутрішнього згорання. ....	61
Принцип дії чотиритактного двигуна внутрішнього згорання.....	61
3.4. Призначення, будова і робота кривошипно-шатунного механізму .....	68
3.5. Характерні несправності кривошипно-шатунного механізму та способи їх усунення.....	75
3.6. Обсяг робіт із технічного обслуговування_кривошипно-шатунного механізму.....	76
3.7. Призначення, будова і робота газорозподільного механізму .....	76
3.8. Характерні несправності газорозподільного механізму_та способи їх усунення .....	81
3.9. Обсяг робіт із технічного обслуговування газорозподільного механізму	82
3.10. Кріплення двигуна ЗІЛ-131 .....	83
3.11. Пуск та зупинка двигуна внутрішнього згорання.....	83
3.12. Регулювання теплового зазору в клапанах .....	85

<b>Тема 4. Система охолодження двигуна</b> .....	86
4.1. Необхідність охолодження двигунів внутрішнього згорання. Наслідки перегріву та переохолодження двигунів .....	86
4.2. Призначення, загальна будова системи охолодження.....	89
4.3. Робота системи охолодження.....	92
4.4. Технічне обслуговування системи охолодження.....	93
4.5. Несправності системи охолодження, їх ознаки, причини та способи усунення .....	94
<b>Тема 5. Система змащування двигуна</b> .....	95
5.1. Тертя, його види та вплив на роботу деталей.....	95
Моторні мастила та їх основні якості.....	95
5.2. Призначення, загальна будова та робота системи змащування двигуна ЗІЛ-131 .....	101
5.3. Технічне обслуговування системи змащування двигуна ЗІЛ-131.....	109
5.4. Несправності системи змащування, їх ознаки, причини та способи усунення .....	112
<b>Тема 6. Система живлення двигуна</b> .....	115
6.1. Види і характеристики рідкого палива. Пальна суміш і її вплив на потужність та економічність двигуна. Вимоги до складу пальної суміші для різних режимів роботи двигуна .....	115
6.2. Процес карбюрації. Найпростіший карбюратор, його схема і принцип дії .....	119
6.3. Призначення, будова і робота системи живлення двигуна ЗІЛ-131 .....	121
6.4. Загальна будова та принцип дії карбюратора К-88А.....	128
6.5. Призначення, будова і робота системи живлення дизельного двигуна... ..	130
6.6. Будова і принцип дії приладів системи живлення дизельного двигуна ..	131
6.7. Основні несправності системи живлення карбюраторного двигуна .....	140
6.8. Основні несправності системи живлення дизельного двигуна .....	140
6.9. Технічне обслуговування систем живлення карбюраторного та дизельного двигуна. Зливання відстою з паливних фільтрів .....	142
6.10. Система живлення двигунів газобалонних автомобілів.....	143
6.11. Основні несправності приладів газобалонних установок та роботи, що виконуються під час їх технічного обслуговування, періодичність та послідовність їх виконання .....	154
<b>Тема 7. Система електрообладнання автомобіля</b> .....	158
7.1. Загальна будова системи електрообладнання автомобіля ЗІЛ-131.....	158
7.2. Призначення, будова та принцип дії акумуляторної батареї 6-СТ-90ЕМС. Перевірка рівня та густини електроліту, ступеня зарядженості акумуляторних батарей (АКБ) .....	160
7.3. Визначення несправностей акумуляторних батарей та генератора, способи їх усунення та догляд .....	163
7.4. Призначення, будова і принцип дії батарейної системи запалювання....	164
7.5. Електронні системи запалювання (контактно-транзисторні, транзисторні). Кут випередження запалювання, його вплив на потужність та економічність двигуна .....	165



7.6. Призначення, загальна будова та принцип дії генератора з реле-регулятором.....	170
7.7. Запалювання від магнето .....	174
7.8. Призначення, загальна будова і принцип дії електричної системи пуску, правила використання стартера і його технічне обслуговування .....	175
7.9. Порядок установаження моменту запалювання на двигуні .....	182
7.10. Регулювання зазору в контактах переривника та між електродами свічі.....	183
7.12. Правила користування світломаскувальними пристроями в умовах бойових дій, локальних конфліктів .....	187
7.13. Несправності системи електрообладнання автомобіля. Технічне обслуговування електрообладнання .....	189
<b>Тема 8. Засоби, що забезпечують пуск автомобільних двигунів при низьких температурах .....</b>	<b>194</b>
8.1. Способи пуску двигунів при низьких температурах .....	194
8.2. Засоби безпеки та правила користування пусковим підігрівачем .....	200
<b>Тема 9. Силова передача автомобіля .....</b>	<b>201</b>
9.1. Призначення та типи силової передачі .....	201
9.2. Призначення, технічна характеристика та загальна будова силової передачі автомобіля ЗІЛ-131 .....	203
9.3. Призначення, технічна характеристика, загальна будова і принцип роботи зчеплення.....	203
9.4. Несправності та догляд за зчепленням.....	208
9.5. Основні роботи, які виконуються при технічному обслуговуванні зчеплення.....	209
9.6. Регулювання вільного ходу педалі зчеплення.....	209
9.7. Призначення, технічна характеристика, загальна будова і робота коробки передач.....	210
9.8. Призначення, технічна характеристика, загальна будова і робота роздаткової коробки .....	217
9.9. Призначення, технічна характеристика, загальна будова і робота лебідки .....	219
9.10. Технічна характеристика, загальна будова і робота коробки відбору потужності.....	226
9.11. Несправності коробки передач та роздаткової коробки.....	227
9.12. Технічне обслуговування коробки передач і роздаткової коробки .....	228
9.13. Призначення, технічна характеристика, загальна будова і принцип роботи головної передачі, диференціалу, півосей, карданної передачі .....	229
9.14. Характерні несправності та обсяг робіт із технічного обслуговування головної передачі, диференціалу, приводних валів.....	238
9.15. Характерні несправності карданної передачі та способи усунення.....	238
9.16. Технічне обслуговування механізмів ведучих мостів .....	238
<b>Тема 10. Рульове керування автомобіля .....</b>	<b>239</b>
10.1. Схема повороту автомобіля.....	239
10.2. Призначення та загальна будова рульового керування.....	244

10.3. Загальна будова, конструкція та робота рульового механізму, рульового приводу та підсилювача рульового приводу.....	250
10.4. Робочі гідравлічні рідини, змащувальні масла й пластичні мастила, що застосовуються в механізмах рульового керування .....	253
10.5. Технічні рідини та їхні властивості .....	266
10.6. Характерні несправності рульового керування, їх ознаки, методика виявлення та способи усунення .....	268
10.7. Обсяг робіт при технічному обслуговуванні рульового керування та періодичність їх виконання.....	269
10.8. Перевірка рівня мастила в бачку насоса гідропідсилювача рульового приводу.....	271
10.9. Перевірка натягу приводу ремня насоса гідропідсилювача.....	272
11.1. Призначення та основні типи гальмових систем. Конструкція і принцип роботи гальмових механізмів .....	273
11.2. Призначення, будова і принцип дії приводів та підсилювачів гальмових систем.....	275
11.3. Будова і принцип дії гальмової системи автомобіля ЗІЛ-131.....	285
11.4. Робота гальмового крана спільно з повітророзподільником причепа ...	293
11.5. Характерні несправності гальмових систем автомобіля, їх ознаки, причини та способи усунення .....	297
11.6. Роботи, що виконуються під час технічного обслуговування гальмових систем. Періодичність і послідовність їх виконання. ....	298
11.7. Марки, основні властивості і норми витрат гальмових рідин, заходи безпеки під час роботи з ними .....	299
<b>Тема 12. Ходова частина автомобіля.....</b>	<b>300</b>
12.1. Призначення, будова і принцип дії механізмів ходової частини .....	300
12.2. Колісний рушій .....	309
12.3. Пневматичні шини, їх призначення, будова, типи і позначення.....	311
12.4. Призначення і загальна будова системи регулювання тиску повітря в шинах .....	317
12.5. Перевірка і порядок регулювання сходження коліс .....	321
12.6. Порядок зняття та установки коліс. Демонтаж, монтаж, накачування шин і перевірка тиску в них .....	322
<b>Тема 13. Роботи, що виконуються під час технічного обслуговування машин .....</b>	<b>325</b>
13.1. Загальні положення по технічному обслуговуванні автомобілів. Призначення і правила користування комплектом інструменту водія.....	325
13.2. Зміст, методика і послідовність виконання робіт під час контрольного огляду (КО) автомобіля перед виходом з парку і в дорозі на привалах, зупинках, перед подоланням водної перешкоди і після її подолання .....	330
13.3. Зміст, послідовність виконання робіт під час технічного обслуговування № 1. (ТО № 1).....	333
13.4. Порядок проведення ТО № 2, СО і регламентного технічного обслуговування (РТО).....	334

13.5. Заходи безпеки під час технічного обслуговування автомобілів при роботі з основним парковим технологічним обладнанням.....	337
<b>Тема 14. Введення автомобілів в експлуатацію та приведення їх в готовність до використання за призначенням .....</b>	<b>338</b>
14.1. Загальні поняття системи експлуатації автомобілів у Збройних Силах України. Склад бойової готовності автомобіля .....	338
14.2. Склад індивідуального комплексу запасних частин, інструменту та приладдя автомобіля, порядок його використання.....	340
<b>Тема 15. Зберігання та транспортування автомобілів.....</b>	<b>342</b>
15.1. Умови та види зберігання автомобільної техніки. Матеріали, які застосовуються при консервації автомобілів .....	342
15.2. Спеціальна підготовка та утримання машин на зберіганні. Зняття зі зберігання та підготовка автомобілів до використання .....	347
15.3. Підготовка автомобілів до транспортування автомобільним, залізничним, водним і повітряним транспортом.....	358
15.4. Основні правила безпеки та виробничої санітарії під час виконання робіт щодо підготовки машин до зберігання і утримання на зберіганні.....	359
15.5. Основні положення щодо організації транспортування автомобільної техніки залізничним транспортом .....	361
15.6. Основні положення щодо організації транспортування автомобільної техніки водним (річковим та морським) транспортом.....	368
15.7. Заходи безпеки при розвантажувально-завантажувальних роботах і на шляху руху .....	370
15.8. Основні положення щодо організації транспортування автомобільної техніки повітряним транспортом.....	371
15.9. Основні положення щодо організації транспортування автомобільної техніки на великовантажних автопоїздах .....	373
<b>Додаток 1 .....</b>	<b>375</b>
<b>Додаток 2 .....</b>	<b>378</b>
<b>Додаток 3 .....</b>	<b>380</b>
<b>Додаток 4 .....</b>	<b>382</b>
<b>Додаток 5 .....</b>	<b>382</b>
<b>Додаток 6 .....</b>	<b>388</b>

## **Тема 1. Загальна будова автомобіля**

### **1.1. Автомобільна техніка як засіб мобільності військ, що забезпечує їх високу рухомість та маневреність**

Бойова та повсякденна діяльність військових частин й підрозділів постійно пов'язана з масовим використанням автомобільної техніки. На автомобілях, гусеничних машинах, транспортерах-тягачах, спеціальних шасі й причепах встановлюються: озброєння, засоби бойового, технічного й тилового забезпечення. Автомобільна техніка використовується для перевезення особового складу та вантажів, буксирування артилерійських систем, встановлених на ній ракет, іншого озброєння, апаратури й обладнання. Вона використовується в різних кліматичних й дорожніх умовах, у будь-який час року й доби.

У зв'язку з удосконаленням конструкції автомобільної техніки, яка забезпечує різні потреби збройних сил, значно збільшилась її вантажопідйомність, прохідність, швидкість, надійність та інші експлуатаційні показники. Разом з тим нова автомобільна техніка, яка надходить на укомплектування частин і підрозділів, постійно ускладнюється, у конструкції машин з'являються нові прилади, механізми й агрегати. Все більшого поширення набувають електронні прилади, автоматичні механізми та агрегати.

Сучасний бій ведеться у високому темпі об'єднаними зусиллями підрозділів та частин усіх родів військ та видів збройних сил і потребує від військовослужбовців умілого застосування озброєння, бойової та спеціальної техніки, повного напруження моральних та фізичних сил, непохитної волі до перемоги, залізної дисципліни, організованості та бойової виучки. Він характеризується рішучістю, високою маневреністю, напруженням та швидкоплинністю, швидкими та різкими змінами обстановки.

У народному господарстві автомобільний транспорт теж перевозить значну частину всіх вантажів. Таке масове використання автомобілів пояснюється тим, що вони мають можливість перевозити пасажирів й вантаж від місця відправлення до місця призначення без пересадки й перевантаження. Такі можливості визначили широке використання автомобілів у збройних силах не тільки як транспортних засобів, а й як бойових машин. Від кількості та стану машин залежить рухомість, маневреність частин, виконання бойових завдань. В бою основна частина автомобільної техніки буде використовуватися безпосередньо в бойових порядках частин та підрозділів і забезпечувати виконання ними поставлених завдань.

### **1.2. Автомобілебудування в Україні**

В Україні перший автомобіль з'явився на початку 20 століття в м. Одеса, а потім кілька приватних автомобілів іноземного виробництва в Києві. Уже в 1902 році Київською міською думою була прийнята постанова про „Порядок

пасажирського і вантажного руху по місту Києву на автомобілях”, а в 1904 році в Києві було створено елітний клуб автолюбителів.

У 1903 році в Україні був уже навіть один автомобіль, потужність двигуна якого перевищувала 100 кінських сил. Він був виготовлений у Німеччині й належав відомому київському цукрозаводчику Терещенку.

У друкованих засобах масової інформації того часу (1909 р.) зустрічаються повідомлення про перший в Києві вантажний автомобіль марки „Фіат” з двигуном потужністю 40 кінських сил вантажопідйомністю в 200 пудів (4,8 т).

Зростання промислового виробництва в містах викликало урбанізаційні процеси, значно збільшувало чисельність міського населення. Посилилась міграція й відповідно зросло перевезення пасажирів. У 1906 році відкрилося автобусне сполучення на маршруті Київ – Житомир, на якому працювало два автобуси на 12 і 16 пасажирів. В один кінець пасажири діставалися за 5–6 годин, а проїзна плата складала 5 карбованців. З травня 1910 року почали працювати автобусні маршрути Київ – Рівне (через Житомир), Кам’янець-Подільський – Проскурів (теперішній Хмельницький), Київ – Чернігів, а в липні 1911 року – маршрути по шосе Київ-Брест.

На початку 1910 року в Україні вже налічувалося 618 автомобілів, зокрема в губерніях: Київській – 119, Полтавській – 33, Таврійській – 168, Харківській – 61, Херсонській – 145, Чернігівській – 31, Волинській – 28 і Подільській – 33. У 1913 році Київська міська управа закупила 9 автобусів за 56 тисяч карбованців і був ще один приватний автобус, який перевозив пасажирів у Києві.

Так сталося, що на зорі розвитку автомобілебудування перед першою світовою війною, у двадцяти-сорокові й повоєнні, після Великої Вітчизняної війни, роки аж до 1959 року на території України не було жодного автомобілебудівного заводу. Тому автомобільний парк нашої держави формувався за рахунок придбання автомобілів по імпорту, а також автомобілів виробництва заводів, побудованих на території Російської Федерації та інших республік колишнього Радянського Союзу.

Початком структуризації автомобільного транспорту як однієї із галузей народного господарства України слід вважати створення одразу після громадянської війни в кожній губернії при губернських радах транспортно-матеріальних відділів та автосекцій, які займалися організацією й комплектуванням автомобільних господарств. Потім вони об’єдналися в єдину транспортну організацію – Губтранс.

У подальшому організацію і комплектування автомобільних господарств і їх керування здійснювали:

з 1922 року – Центральне управління місцевого транспорту (ЦУМТ) у складі Наркомату шляхів, яке на той час й стало центром з організації автомобільного транспорту й будівництва шосейних доріг;

з 1925 року – державні акціонерні товариства „Транспорт” й „Агропромторг”. Перше товариство займалося повним комплексом транспортних робіт – прийманням вантажів на базах, доставкою їх до місця призначення й здачею власнику, друге – експлуатацією й ремонтом автомобілів, а також торгівлею автомобілями й запасними частинами;

у 1927–1930 роках у Харкові, Києві, Дніпропетровську, Запоріжжі були організовані спеціальні гаражі. Тут зароджується профілактичне технічне обслуговування автомобілів. Створюються спеціальні дільниці: карбюраторна, електротехнічна, шиноремонтна та інші;

у липні 1939 року рішенням Раднаркому УРСР в Україні був створений Народний комісаріат автомобільного транспорту, а до кінця 1940 року організовані обласні й міжобласні автомобільні трести. Наркомату були передані із різних відомств України 2392 автомобілі, 1436 коней, 1046 возів, 890 саней, 44 гаражі на 965 машиномісць, спеціальні учбові заклади, а також авторемонтні заводи й авторемонтні майстерні в містах Києві, Харкові, Дніпропетровську, Маріуполі, на базі яких у кінці 1939 року був організований республіканський трест „Укравторемонт”.

У передвоєнні роки Наркомат провів значну роботу з розширення мережі та поліпшення роботи підприємств із технічного обслуговування й ремонту автомобілів, завантаження порожніх пробігів автомобілів, підвищення ефективності роботи автотранспортних підприємств, підготовки кадрів водіїв, ремонтних працівників, інженерно-технічних працівників.

На початку 1940 року в Наркоматі уже було 16968 працівників, 5239 автомобілів, 67 автобусів і 32 легкових таксомотори, а також 3470 коней.

У 1941 році перед початком війни в Україні вже було 6784 автомобілі, 817 автобусів, 470 легкових таксомоторів. Вантажний автотранспорт був представлений в основному автомобілями марки ГАЗ-АА, ЗІС-5, ЯС-3. На початку війни Наркомат автотранспорту передав Наркомату оборони СРСР 95% справних вантажних, легкових автомобілів й автобусів, а решта терміново ремонтувалася й готувалася до передачі військам, були також передані всі авторемонтні заводи й майстерні разом з їх особовим складом.

Сам Наркомат автомобільного транспорту призупинив свою діяльність і відновив роботу в лютому 1943 році відразу ж після звільнення від німецько-фашистських загарбників міста Харкова, а в січні 1944 року передислокувався у звільнений Київ.

Війна принесла надзвичайно великі втрати. У системі Наркомату автомобільного транспорту залишилося лише 21 автогосподарство, 11 з них лежало в руїнах, а що стосується рухомого складу, то він мав лише 1100 вантажівок та 28 автобусів.

У квітні 1944 року кількість діючих підприємств й організацій, і тих, які відновили свою роботу, уже наблизилася до довоєнного рівня.

25 травня 1946 року Указом Президії Верховної Ради УРСР Наркомат автомобільного транспорту був перетворений на Міністерство автомобільного транспорту УРСР.

Указом Президії Верховної Ради від 25 травня 1953 року Міністерство автомобільного транспорту УРСР, Управління з транспортного освоєння малих річок при Раді Міністрів УРСР і Головне дорожнє управління при Раді Міністрів були об'єднані в одне міністерство – Міністерство дорожнього і транспортного господарства УРСР. У складі Центрального апарату Міністерства були головні управління автоперевезень, експлуатації й ремонту доріг, річкового транспорту

та інші підрозділи. Зусилля Міністерства в той час спрямовувалися на підвищення якості транспортних послуг і зміцнення правової основи у взаємовідносинах між учасниками транспортного процесу.

Згодом, на початку 90-х років, при переході від планової економіки до ринкової Об'єднання автомобільного транспорту та інші підприємства й організації системи Мінтранспорту УРСР об'єдналися в Українську державну корпорацію „Укравтотранс”. Такі корпорації створювалися на базі міністерств майже всіх галузей народного господарства.

Після розпаду СРСР в Україні як незалежній державі в 1992 році створюється Міністерство транспорту та зв'язку України, а в його складі Державні департаменти із усіх видів транспорту, у тому числі й Державний департамент автомобільного транспорту. Державний департамент автомобільного транспорту та його обласні управління зараз виконують управлінські функції державного правового регулювання роботи автотранспортних підприємств, компаній та акціонерних товариств незалежно від форми власності.

Указом Президента України від 14 липня 1999 року був ліквідований Державний департамент автомобільного транспорту України й була створена Державна адміністрація автомобільного транспорту України. На неї покладені основні завдання щодо реалізації державної політики в сфері перевезень пасажирів й вантажів автомобільним транспортом, виконання відповідно до законодавства контрольно-наглядових функцій, які є його компетенцією. Дуже важливою функцією департаменту є забезпечення безпеки дорожнього руху та здійснення регулятивних і дозвільно-реєстраційних функцій.

Сучасне автомобілебудування по праву вважається барометром стану промисловості тієї чи іншої країни. Її роль в економіці надзвичайно велика. У сфері виробництва автомобілів, враховуючи підприємства суміжних галузей, що поставляють сировину, матеріали й комплектуючі вироби, технічне обслуговування й ремонт, торгівлю, автодорожнє господарство, діючий автотранспорт, працює кожний шостий із працюючих в промисловості.

Декілька слів про ціни: виробники вантажних автомобілів за рік збільшили вартість свого товару на 31,7% , запчастин – на 12,5 % (що ще раз свідчить про те, що вантажівки зараз більше потрібні).

Автобуси майже не дорожчали – ріст 0,1%, запчастини до них піднялися в ціні на 51,6%. Ціни ж на легкові автомобілі незначно упали (2,9%), запчастини для легковиків подорожчали на 16,1%. Імовірно настільки великий ріст цін саме на запчастини обумовлений насамперед загальним старінням автопарку в країні. Легковиків же (стараннями як імпортерів різного ступеня, так й СП „Автозас-ДЕУ”) у країні надлишок, от вони і дешевіють.

Отже, ми побачили, що на автомобільну промисловість впливає тільки два економічних чинники – трудовий та транспортний. Усі інші чинники мають незначний вплив. Від автомобільної промисловості залежить благополуччя країни. Тому наш уряд прийняв постанову: „Про концепцію регулювання ринку автомобілів і розвиток автомобільної промисловості на період до 2015 року”.

Концепцією передбачалось довести до 2015 року виробництво легкових автомобілів до 500 тис., вантажних до 25 тис., автобусів до 60 тис. од.

Реалізація концепції дасть можливість задовольнити попит на транспортні засоби національного виробництва, збільшити виробництво матеріалів, комплектуючих виробів суміжних галузей, збільшити торговий оборот запасних частин, перейти на самофінансування, створити необхідні передумови для іноземного інвестування. Хоча у цілому розвиток автомобілебудування в Україні не має значних перспектив через велику конкуренцію на світовому ринку з боку розвинених країн. Європейські виробники можуть повністю заповнити наш ринок своєю продукцією.

За даними офіційної статистики в Україні розміщені виробництва:

- автобусів – ВАТ „Львівський автобусний завод” і ВАТ „Старокостянтинівський завод” (Хмельницька обл.), АТ „Черкаський авторемонтний завод”;

- вантажних автомобілів – ВАТ „Холдінгова компанія АвтоКРАЗ” (м. Кременчук);

- малолітражні легкові автомобілі – СП „Автозав – Деу” (м. Запоріжжя), Луцький автомобільний завод, „КримАвтоГАЗ” (м. Сімферополь);

- легкові автомобілі підвищеної прохідності – ВАТ „Луцький автомобільний завод”;

- автомобілі спортивні – Запорізький завод спортивних автомобілів;

- спецавтомобілі – ТОВ „Спецавтотехніка-М” (автомобілі-фургони, автоцистерни харчові, автопаливозаправники, м. Одеса), ВАТ „Чернігівське підприємство спецавтотранспорту); ВАТ „Луцький автомобільний завод” (автомобілі швидкої допомоги);

- мотоцикли – ОАО „Київський мотоциклетний завод”;

- моторолери – ОАО „Львівський мотозавод”.

Заводів, що випускають двигуни, окремі вузли й агрегати для автомобілів, значно більше. Назвемо АТЗТ „Моторсервіс” (Полтавська обл.), АТ „Синельниковський ресорний завод” (Дніпропетровська обл.), госпрозрахункове підприємство „Автозав–Мотор” (м. Мелітополь), ВАТ „Авто” Чернігівський ремонтно-механічний завод, ВАТ „Сокіл”, приладобудівний завод (Херсонська обл.), ВАТ „Харків УАЗ-Сервіс” та інші підприємства. Крім того, українські підприємства виробляють шини, акумулятори та багато іншого.

Підприємства автомобілебудування, що дісталися Україні в спадщину від розвинутого соціалізму (ЗАЗ, ЛуАЗ, ЛАЗ і КРАЗ), показали свою життєздатність. Вони поступово почали нарощувати свою частку автовиробництва країни і зараз досягли істотних успіхів.

При Союзі, як неважко здогадатися, мали місце численні виробничі зв'язки між заводами України й іншими республіками. Як не дивно, але зв'язки є і зараз, наприклад, на декількох українських підприємствах налагоджене виробництво комплектуючих для автомобілів марки ГАЗ на „КримавтоГАЗ” (виробництво достатньо широкої номенклатури), сьогодні цілеспрямовано розвивається кілька пріоритетних напрямків, що дозволить в майбутньому сформуванню значні виробничі потужності. Змінилась тенденція не тільки



збирати автомобілі з машинокомплектів, але й розробляти нові моделі. З іншого боку, окремі виробники вже сьогодні вносять поліпшення в конструкцію, намагаючись досягти оптимальних споживчих якостей своєї продукції. Саме на базі таких підприємств формується майбутній потенціал українського автомобілебудування й нинішній їх статус як складального виробництва – лише проміжний етап.

### 1.3. Класифікація автомобілів за типами та призначенням

Автомобілі класифікуються за призначенням, прохідністю та за типом двигуна.

**За призначенням** автомобілі поділяються на:

- легкові (пасажирські),
- вантажні,
- спеціальні,
- спеціалізовані.

*До легкових* належать автомобілі, які призначені для перевезення пасажирів (2–7 осіб), транспортування незначних вантажів і техніки.

*До вантажних* належать автомобілі, які мають вантажні платформи й використовуються для перевезення пасажирів, озброєння, різних матеріальних засобів або для буксирування озброєння й техніки, а також самоскиди, сідельні тягачі з вантажними напівпричепами. Вони розрізняються за вантажопідйомністю, тобто за масою (т) вантажу, який можна перевозити в кузові.

За вантажопідйомністю автомобілі поділяються на такі класи: дуже малий (0,3–1 т), малий (1–3 т), середній (3–5 т), великий (5–8 т), дуже великий (8 т та більше).

*Спеціальні* – виконують переважно не транспортні роботи (пожежні, автокрани, пересувні ремонтні майстерні, комунальні для очищення й миття вулиць тощо).

*Спеціалізовані* – перевозять вантажі зі специфічними властивостями або особливостями (сипучі, рідкі, ті, що швидко псуються; великогабаритні). Це – самоскиди, фургони, цистерни, контейнеровози та інші. Автомобілі, що пристосовані для буксування причепів та напівпричепів, називаються автомобільними тягачами.

**За прохідністю** щодо дорожніх умов розрізняються автомобілі звичайні, підвищеної та високої прохідності. Усі автомобілі за загальною кількістю коліс та ведучих коліс умовно визначаються за колісною формулою: 4x2; 4x4; 6x4; 8x8.

*Повна маса* спорядженого автомобіля це власна маса автомобіля з заправкою, корисним вантажем, додатковим спорядженням, водієм та пасажирами в кабіні.

**За типом двигуна** автомобілі бувають дизельні, карбюраторні, газобалонні й газогенераторні, електричні (джерело струму – акумулятори, сонячна енергія), водневі (використання води). Карбюраторні працюють

головним чином на бензині, дизельні – на важкому (дизельному) пальному; газобалонні – на стисненому чи зрідженому газі; газогенераторні – на твердому паливі (деревина, вугілля).

#### 1.4. Загальна будова автомобіля ЗІЛ-131

Автомобіль ЗІЛ-131 складається із двигуна, шасі, кузова, електрообладнання та спеціального обладнання.

На автомобілі встановлено карбюраторний **двигун** внутрішнього згорання, в якому хімічна енергія горіння пального перетворюється в механічну роботу.

**Шасі** є основою автомобіля й складається з трансмісії, ходової частини та механізмів керування.

*Трансмісія* автомобіля складається з механізмів та вузлів, призначених для передачі крутного моменту від колінчастого вала двигуна до ведучих коліс. До трансмісії належать: зчеплення, коробка передач, роздаткова коробка, карданна передача, головна передача, диференціал та привідні вали коліс (напіввісі).

Зчеплення призначено для плавного з'єднання двигуна з іншими агрегатами та вузлами трансмісії та тимчасового їх роз'єднання. Воно знаходиться між двигуном та коробкою передач.

Коробка передач дозволяє змінювати крутний момент, який передається від двигуна до ведучих коліс автомобіля, від'єднувати двигун від ведучих коліс, а також дає можливість автомобілю рухатися заднім ходом.

Роздаткова коробка служить для розподілу крутного моменту від коробки передач між ведучими мостами автомобіля, вона дозволяє також збільшувати крутний момент

Карданна передача забезпечує передачу крутного моменту від коробки передач (роздаткової коробки) до головних передач під змінним кутом.

Головна передача збільшує крутний момент, який до неї підводиться, і передає його під прямим кутом на привідні вали коліс.

Диференціал забезпечує ведучим колесам автомобіля можливість обертання з неоднаковим числом обертів, що необхідно при русі автомобіля на поворотах та по нерівній дорозі.

Привідні вали (напіввісі) призначені для передачі крутного моменту від диференціала до ведучих коліс.

*Ходова частина* автомобіля складається з рами, переднього та двох задніх мостів, з'єднаних із рамою за допомогою ресор. Мости мають колеса, які забезпечують поступальний рух автомобіля. Всі колеса ведучі, колеса переднього мосту – керовані.

*До механізмів керування* відносяться рульове керування та гальмова система. Рульове керування служить для зміни напрямку руху. Гальмова система потрібна на автомобілі для зниження його швидкості, зупинки й утримання на місці.

**Кузов** служить для розміщення водія, особового складу й вантажів. У вантажних автомобілів загальнотранспортного та багатоцільового призначення кузов складається з кабіни, вантажної платформи та оперення.

**Електрообладнання** складається з акумуляторної батареї, генератора, вузлів та приладів, призначених для запалювання робочої суміші в двигуні, освітлення й сигналізації, пуску двигуна, живлення контрольно-вимірювальних приладів.

До **спеціального обладнання** належать лебідка, система регулювання тиску повітря в шинах, підйомник запасного колеса.

### 1.5. Технічна характеристика автомобілів ЗІЛ-131, УРАЛ-4320, КРАЗ-255, УАЗ-3151

Таблиця 1

ОСНОВНІ ДАНІ					
Технічна характеристика	Одиниця виміру	ЗІЛ-131	УРАЛ-4320	КРАЗ-255	УАЗ-469
1	2	3	4	5	6
Вантажопідйомність на дорогах: із твердим покриттям на ґрунті	кг	5000 3500	5000	7500	600 та 2 особи або 100 та 7 осіб
Допустима маса причепа на дорогах: із твердим покриттям на ґрунті	кг	6500 4000	7000	30000 10000	850
Власна маса у т.ч. на передню вісь передній візок	кг	6460 (6700) 2900 (3195) 3560	8020 (8440) 4020 (3930) 4000 (4510)	11690 5110 6580	1650 890
Повна маса у т.ч. на передню вісь передній візок	кг	11685 (11925) 3200 (3500) 8485 (8425)	13245 (13665) 4300 (4220) 8945 (9445)	19415 5440 13975	2450 1020
Радіус повороту: – по вісі сліду зовніш. передн. колеса – зовнішн. габаритний по передньому бамперу	м	10,2 10,8	10,8 11,4	13,5 14,2	6,5 7
Максимальна швидкість	км/год	80	85	71	100
Гальмівний шлях зі швидкості 50 км/год	м	29	15	17,2	45
Контр. витрати пального при швидкості 30-40 км/год	л/100 км	40	26	35	10,6

1	2	3	4	5	6
Двигун		ЗІЛ-131-карб., 4-такт., 8-цил., V-видний, верхньо-клапанний	КамАЗ-740-111, диз., 4-такт., 8-цил., V-видний	ЯМЗ-238, диз. V-видний, 4-такт.	451 МИ Карб., 4-тактний 4-циліндровий, рядний
Діаметр циліндра та хід поршня	мм	100x95	120x120	130x140	92x92
Робочий об'єм	л	6,0	10,85	14,86	2,445
Ступінь стискування		6,5	17	16,5	6,7
Порядок роботи циліндрів		1-5-4-2-6-3-7-8	1-5-4-2-6-3-7-8	1-5-4-2-6-3-7-8	1-2-4-3
Макс. потужність	к.с. (кВт)	150 (110,3) при 3200 об./хв.	210 (154,4) при 2600 об./хв.	240 (176,5) при 2100 об./хв.	75 (55,2) при 4000 об./хв.
Макс. крутний момент	кгс*м (Н*м)	41 (402) при 1800 – 2000 об./хв.	65 (637,4) при 1400-1700 об./хв.	90 (882,6) при 1500 об./хв.	17 (166,7) при 2000-2500 об./хв.
Карбюратор		К-88АМ	ТНВД V-подібний золотникового типу. Форсунки закритого типу	ТНВД Восьми-плунжерний. Форсунки закритого типу	К-129В
Напруга електрообладнання	В	12	24	24	12
Акумуляторна батарея		6СТ-90	6СТ-90 ТР, 2 шт.	6СТ-182, 2 шт.	6СТ-60
Переривач-розподільник		Р102			Р132
Котушка запалювання		Б102-Б			Б5-А
Свічки		СН307В			СН302-А
Генератор		Г287-Б	Г288	Г288-А	Г250-П2
Реле-регулятор		РР132	Регулятор напруги 113702.000	Регулятор напруги 113702	РР132
Стартер		СТ2	СТ142-Б	СТ103	СТ230-Б2
Зчеплення		Одно-дискове сухе	Дводискове сухе, привід мех. КамАЗ-14	ЯМЗ-228, дводискове сухе	Одно-дискове сухе
Коробка передач		5-ступ., із синхронізаторами на II, III, IV, V передачі	ЯМЗ-141, 5-ступ. із синхронізаторами на II, III, IV, V передачі	ЯМЗ-236Н, 5-ступ. із синхронізаторами на II, III, IV, V передачі	4-ступ. з синхронізаторами на III та IV передачах
Роздаткова коробка		2-ступ.	2-ступ. із міжосьовим блокованим диференціалом	2-ступ. із міжосьовим диференціалом	2-ступ.

1	2	3	4	5	6
Головна передача		Подвійна: пара конічних і циліндрич- них шестерень	Подвійна: пара конічних шестерень зі спіральними зубцями та пара циліндрич- них шестерень	Подвійна: пара конічних шестерень зі спіральни- ми зубцями та пара циліндрич- них шестерень	Подвійна, конічна зі спіральними зубцями та колісні редуктори з цилін- дричними шестернями внутрішнього зачеплення
Передаточні числа: коробки передач  роздаткової коробки  головної передачі		I – 7,44; II – 4,10; III – 2,29; IV - 1,47; У – 1,00 З.Х.- 7,09 I - 2,08; II - 1,0 7,339	I – 5,62; II – 2,89; III – 1,64; IV - 1,00; У – 0,724; З.Х.- 5,30 I - 1,3; II - 2,15 7,32	I – 5,26; II – 2,90; III – 1,52; IV - 1,00; У – 0,664; З.Х.- 5,48 I - 2,28; II - 1,23 8,21	I - 4,12; II - 2,64; III - 1,58; IV - 1,00; З.Х.- 5,224  I - 1,0; II - 1,94 2,77
Рульовий механізм		Гвинт і гайка із вбудов. гідропід- силувачем, N=20	Двозаходни й черв'як та зубчастий сектор з гідропідси- лювачем, N=21,5	2-ступ, гвинт- гайка та рейка- сектор із гідропідси- лювачем, N=23,6	Глобоїдаль- ний черв'як з догребе- невим роликом, N= 20,3
Підвіска: передня       задня		На поздовжн. напівеліп- тичних ресорах, амортиза- тори гідравл., телескоп.  Балансирна на поздовжн. напівеліпт. ресорах	На поздовжн. напівеліп- тичних ресорах, амортиза- тори гідравл., телескоп.  Балансирна на двох напівеліп- тичних ресорах з реактивними штангами	На поздовжн. напівеліп- тичних ресорах, амортиза- тори гідравл., телескоп.  Балансирна прод. на напівеліпти- чних ресо- рах з реак- тивними штангами	На поздовжн. напівеліп- тичних ресорах, амортиза- тори гідравл., телескоп  На поздовжн. напівеліп- тичних ресорах, амортиза- тори гідравл., телескоп  .
Гальмова система: робоча		Бараб. на всі колеса з пневм. приводом	Бараб. на всі колеса з гідропневм. приводом	Бараб. на всі колеса з пневм. приводом	Бараб. на всі колеса з гідравл. Приводом

1	2	3	4	5	6
стоянкова  допоміжний		Бараб. на трансмісію з мех. приводом	Бараб. на трансмісію з мех. приводом моторний з пневм прив.	Бараб. на трансмісію з мех. приводом моторний з пневм прив.	На трансмісію з мех. приводом
Кількість коліс		6+1	6+1	6+1	4+1
Розмір шин		12,00-20	14,00-20 (370-508)	1300x530- 533	8,40 – 15
Тиск повітря в шинах, передн. й задн. коліс	кгс/см <sup>2</sup>	3,0	3,2	3.5*2	1,7 і 1,9
Заправочні дані. Рекомендовані експлуатаційні матеріали: паливний бак	л  л	Основний - 170, додатков. - 170; бензин А-76	Основний - 210, додатковий - 60; диз. пальне	2 по 165; диз. пальне	2 по 39; бензин А-76 або А- 72
система охолодження двигуна	л	29; вода або антифриз	31; Тосол А-40 або вода	52; тосол чи антифриз	13; вода або антифриз
система змащування двигуна	л	9,5; М-8В <sub>1</sub> або М-8В <sub>1</sub>	21.5; влітку М-10 Г <sub>2</sub> К	29; всесезонно М-63/10В або влітку М-10 В2, взимку М-8В2	5,8; М-8В <sub>1</sub> або М-8В <sub>1</sub>
повітряний фільтр		3,2; масло для двигуна	сухий зі змінним паперовим елементом	1,4; масло для двигуна	0,15; масло для двигуна
картер рульового механізму		3,2; (з гідропідсил ювачем);	1,48; МТ-16 п	1,25; МТ-16п	0,25; ТАп-15В
система гідропідсилювача рульового управління		масло марки Р для гідросистем	4,8; всесезонно масло марки Р	3,9; всесезонно масло мар- ки Р або влітку масло інду- стріальне И-20, взимку масло веретенне АУ	

1	2	3	4	5	6
картер коробки передач		5,1; ТСП-14 або ТАп-15В	8,5; ТСП-14,5	5,5; ТСП-15К або МТ-16п, взимку МС-14	1,0; ТАп-15В
картер роздаткової коробки		3,35; ТСП-14 або ТАп-15В	3,5; МТ-16п	14,5; Тап-15В	0,7; ТАп-15В
картер ведучих мостів		по 5,0; ТСП-14 або ТАп-15В	по 4 кожен; МТ-16п або Тап-15В	14,1; Тап-15В по 13,1; Тап-15В	0,3; ТАп-15В
гідравлічна система гальм			1,5; гальм. рідина „НЕВА” або БСК		0,52; гальмівна рідина БСК
амортизатори		2 передн. по 0,45; рідина АЖ-12Т для амортизаторів	2 передніх по 0,85; масло веретенне АУ	2 передн. по 0,75; масло веретенне АУ	2 передн.. 2 задніх по 0,145; масло веретенне АУ
бачок омивача вітрового скла		1,5; вода або НИИСС-4 в суміші з водою	1,5; рідина НИИСС-4 в суміші з водою або вода	1,5; вода або НИИСС-4 в суміші з водою	1,5; рідина НИИСС-4 в суміші з водою
Маса агрегатів:	кг				
двигун з обладнанням та зчепленням		510	770	1422	172
коробка передач		105	246		33,5
роздаткова коробка		112	178	420	37,4
карданні вали		88	100	226	15
передній міст		480	655	927	145
середній міст		430	590	772	
задній міст		430	590	772	125
рама		458	760	982	112
кузов		750	860	1040	475
кабіна		440	360	490	
колесо в зборі з шиною		135	165	227	38,6
радіатор		21,9	40	64	12

## **Тема 2. Організація експлуатації автомобільної техніки. Парки й внутрішній порядок в них**

### **2.1. Загальні положення з організації експлуатації та використання автомобільної техніки**

Під експлуатацією автомобільної техніки розуміємо її використання за призначенням, технічне обслуговування, зберігання й транспортування.

У Збройних Силах України експлуатація автомобільної техніки здійснюється згідно з Наказом Міністра оборони України від 01.07.02 № 219 та Наставови із автомобільної служби.

До автомобільної техніки належать: автомобілі, колісні й гусеничні тягачі, транспортери-тягачі й транспортери; шасі машин, які використовуються для установки озброєння, засобів управління та спеціальної техніки; рухомі засоби ремонту й технічного обслуговування машин; причепи, напівпричепи, автопоїзди та трактори, прийняті на постачання.

У мирний час автомобільна техніка поділяється на групи експлуатації: бойову, стройову, транспортну й учбову.

До **групи бойових** належать машини й шасі з встановленим на них озброєнням або спеціальною бойовою технікою; машини, які входять у комплекси озброєння, а також призначені для буксирування артилерійських систем й причепів, на яких встановлена бойова техніка (апаратура управління вогнем артилерії, пуском ракет й т.п.).

До **групи стройових** належать машини, які призначені для перевезення особового складу, озброєння, боєприпасів, військово-технічного та іншого табельного майна для буксирування й обслуговування літальних апаратів, евакуації озброєння й техніки, машини зі штатним обладнанням й технікою інженерних, дорожніх та інших частин й підрозділів спеціальних військ й підрозділів технічного забезпечення.

До **групи транспортних** належать машини, призначені для щоденного службового, господарчого, культурно-побутового, медичного та інших видів обслуговування військової частини.

До **групи учбових** належать машини, які призначені для навчання особового складу практичному водінню й застосуванню спеціального обладнання, змонтованого на машинах.

Кожна машина зараховується в ту або іншу групу на основі штату, про що повідомляється наказом командира військової частини.

Автомобільна техніка використовується тільки за прямим призначенням із дотриманням технічних норм й правил, які забезпечують її постійну готовність й нормальну роботу за будь-яких умов.

Забороняється використовувати бойові й стройові машини для цілей, не пов'язаних безпосередньо з бойовою підготовкою військ.

Технічний стан машини визначається її справністю та надійністю (ресурсом до наступного середнього або капітального ремонту, повнотою й якістю технічного обслуговування та ремонту, іншими факторами). Ресурс до



ремонту машини в кілометрах (мотогодинах) визначається як різниця між міжремонтним ресурсом й здійсненим пробігом (напрацюванням мотогодин).

Основним показником технічного стану машин військової частини (підрозділу) є коефіцієнт технічної готовності (далі – КТГ), який визначається відношенням кількості справних машин до їх наявної чисельності.

Укомплектування військових частин й підрозділів проводиться за штатами, табелями до штатів й штатними розписами з урахуванням скорочення багатомарочності.

Для прийняття машини, що прибула у військову частину, наказом командира військової частини призначається комісія у складі: голова – командир підрозділу, в який передається машина, фахівець автомобільної служби військової частини, а також особа, яка здає машину. У разі прийняття автомобільних базових шасі із змонтованим на них озброєнням й військовою технікою до складу комісії включається представник відповідної служби військової частини.

Комісія повинна перевірити:

- технічний стан машини шляхом зовнішнього огляду, перевірки приладами, прослуховування роботи двигуна та випробовування пробігом;
- укомплектованість машини;
- стан та укладання комплекту запасних частин, інструменту та приладдя (далі – ЗІП);
- наявність та стан документації.

У воєнний час машини приймаються безпосередньо командирами підрозділів або особами, призначеними командиром військової частини, із залученням водія з оформленням акта технічного стану за формою 12 (Додаток 5).

Прийняття машини оформляється актом технічного стану. Про результати прийому заступник командира військової частини з озброєння (логістики) або начальник автомобільної служби, доповідає командирі військової частини.

Реєстрація машин у Збройних Силах України проводиться згідно з Правилами реєстрації транспортних засобів у Збройних Силах України, затвердженими наказом заступника Міністра оборони з озброєння – начальника озброєння Збройних Сил України від 18.07.01 № 104.

Кожна машина, яка знаходиться у військовій частині, повинна мати присвоєний їй номерний знак відповідно до Інструкції про порядок виготовлення, обліку та утримання номерних та розпізнавальних знаків, нанесення написів та позначень на транспортні засоби Збройних Сил України, введеної в дію наказом Міністра оборони України від 13.02.95 № 28.

На кожную машину видається паспорт (формуляр) – основний документ, що засвідчує гарантовану заводом-виробником (ремонтним підприємством) технічну характеристику машини, належність її даній військовій частині, відображає технічний стан машини й містить в собі відомості з її експлуатації та ремонту.

Паспорти (формуляри) зберігаються в автомобільній службі (технічному підрозділу) військової частини.

Порядок видачі й ведення паспортів (формулярів) встановлюється Головним автомобільним управлінням Озброєння Міністерства оборони України.

Машини, які прибувають у військову частину на штатне укомплектування, вводяться в експлуатацію наказом командира військової частини.

У наказі вказується тип, марка, штатне призначення машини, в який підрозділ та в яку групу експлуатації вона зараховується, присвоєний машині номерний знак, номер шасі (корпусу), двигуна та прізвище водія, за яким вона закріплюється.

Номер наказу про введення машини в експлуатацію й прізвище водія заносяться в паспорт (формуляр) машини.

До видачі наказу про введення машини в експлуатацію її використання забороняється.

Машина вручається водію особисто командиром військової частини чи командиром підрозділу (не нижче командира роти) перед строем підрозділу. Водій, що прийняв машину, розписується у формулярі (паспорті) й з цього часу несе повну відповідальність за збереження машини, її справність й готовність до використання.

Забороняється переміщення водія з однієї машини на іншу. У разі крайньої необхідності водій переміщується на іншу машину наказом командира військової частини.

Нові машини, а також машини, які пройшли регламентований, капітальний або середній ремонт, проходять обкатку в терміни: не більше трьох місяців – у військовій частині й шести місяців – на базах та складах зберігання з моменту їх надходження.

Режими обкатки повинні відповідати вимогам, що визначені в інструкціях з експлуатації машин. Водій, який призначений для обкатки машини, повинен знати правила її експлуатації та обкатки. Про проведення обкатки робиться запис у паспорті (формулярі) машини.

### **Використання машин**

Використання машин – це застосування їх за прямим призначенням із дотриманням установлених технічних норм й правил та виконання вимог безпеки руху.

Порядок використання машин у Збройних Силах України встановлюється Інструкцією про порядок використання автомобільної техніки у Збройних Силах України, введеною в дію наказом Міністра оборони України від 10.01.95 № 10 зі змінами й доповненнями, внесеними наказами Міністра оборони України від 13.02.95 № 28, від 25.04.2000 № 118.

Машини військової частини використовуються тільки за штатним призначенням із дотриманням установлених технічних норм та правил. Забороняється використання машин не за призначенням.

Використання машин планується та здійснюється в межах установлених річних норм витрат моторесурсів відповідно до вимог Керівництва щодо визначення річних норм витрат моторесурсів автомобільної техніки у Збройних Силах України на мирний час.

Рішення на використання машин у кожному випадку приймає командир військової частини. Воно оформляється у вигляді затвердженого ним Наряду на використання машин або у виняткових випадках – дозволом із записом у дорожньому листі.

Машини транспортної групи використовуються за наявності технічного талона транспортного засобу, який видає військова інспекція безпеки дорожнього руху.

До використання допускаються справні, які пройшли технічне обслуговування та підготовлені до роботи, машини.

**Підготовка машин до використання включає:**

- нанесення (кріплення) номерних та розпізнавальних знаків (у разі введення в експлуатацію);
- обкатку нових та відремонтованих машин (у разі надходження у військову частину);
- установку додаткового обладнання й виконання спеціальних робіт для використання в складних умовах;
- щоденне або чергове технічне обслуговування № 1 чи № 2.

***Роботи, що виконуються перед виходом із парку:***

- контрольний огляд водієм;
- перевірка готовності машин командирами підрозділів або їх заступниками, які здійснюють керівництво підготовкою машин до виходу з парку;
- контроль технічного стану техніком (з безпеки дорожнього руху) – начальником контрольно-технічного пункту.

**У мирний час забороняється використання машин:**

- понадштатних та тих, що використали ліміт моторесурсів;
- легкових – із метою, не пов'язаною із службовою діяльністю;
- вантажних та спеціальних, замість легкових;
- бойових та стрійових – з метою, не пов'язаною з бойовою підготовкою військової частини;
- несправних, які не пройшли технічне обслуговування та не забезпечують безпеки руху (роботи);
- для виконання робіт, що викликають перевантаження машини;
- у разі заправлення машини паливом, змащувальними та іншими експлуатаційними матеріалами, які не відповідають нормативно-технічній документації;

**У воєнний час** порядок використання машин встановлюється головнокомандувачем виду Збройних Сил України.

## **Транспортування машин**

Транспортування машин – перевезення їх залізничним, водним (морським, річним) чи повітряним транспортом й на вантажних автопоїздах із метою економії часу, моторесурсів, запасу ходу за гусеничними стрічками, збереження доріг.

### **2.2. Види та періодичність технічного обслуговування**

Технічне обслуговування машин – комплекс заходів щодо підтримання їх у справності (працездатності) для використання за призначенням, під час зберігання й транспортування з метою забезпечення постійної бойової готовності, попередження підвищеного зношування й виникнення несправностей й відмов.

У Збройних Силах України застосовується планово-попереджувальна система технічного обслуговування, яка передбачає обов'язкове виконання із заданою періодичністю встановленого комплексу робіт у період їх використання, зберігання та транспортування.

**Своєчасне та якісне технічне обслуговування є важливим елементом експлуатації машин та повинно забезпечувати:**

- постійну готовність машини до використання;
- безпеку руху;
- усунення причин, що викликають передчасне спрацювання, старіння, руйнування, несправності та поломки складових частин й механізмів;
- надійну роботу машин протягом встановлених міжремонтних ресурсів та термінів їх служби до ремонту та списання;
- мінімальну витрату пального, змащувальних та інших експлуатаційних матеріалів.

**Технічне обслуговування машин включає:**

- заправку, очищення, миття (промивання);
- перевірку (технічне діагностування);
- підтягування кріплень;
- регулювання агрегатів, складальних одиниць, механізмів та приладів;
- змащувальні роботи;
- усунення несправностей (поточний ремонт).

У польових умовах технічне обслуговування проводиться з використанням рухомих засобів технічного обслуговування та ремонту в порядку, встановленому командиром військової частини з урахуванням конкретних умов.

Під час технічного обслуговування при необхідності замінюються фільтри, інші деталі, усуваються виявлені недоліки.

Періодичність й обсяг робіт із технічного обслуговування машин під час повсякденного використання та зберігання визначається цим керівництвом, Керівництвом по зберіганню автомобільної техніки та майна у Збройних Силах України, затвердженим наказом заступника Міністра оборони України з

озброєння – начальника Озброєння Збройних Сил України від 22.07.98 № 72, інструкціями заводів-виробників.

Забороняється скорочувати обсяг й зменшувати тривалість робіт, що впливають на якість технічного обслуговування машин.

**Машина, яка пройшла технічне обслуговування, повинна:**

- бути технічно справною;
- заправленою належними експлуатаційними матеріалами;
- чистою, відрегульованою, змащеною;
- усі агрегати, складальні одиниці, механізми та прилади повинні бути надійно закріплені, нормально працювати й відповідати вимогам інструкції з експлуатації машини;
- двигун повинен легко запускатись, надійно працювати при різній частоті обертання колінчатого вала, а тиск в системі змащування відповідати нормам,
- фільтри повинні забезпечувати нормальне очищення палива, масла та повітря;
- електрична та повітряна системи пуску, а також засоби полегшення пуску (передпусковий підігрівач, котел підігрівача, електрофакельні підігрівачі повітря тощо) повинні забезпечувати швидкий та надійний запуск двигуна при низьких температурах.

### Приблизна схема технологічного процесу технічного обслуговування машин

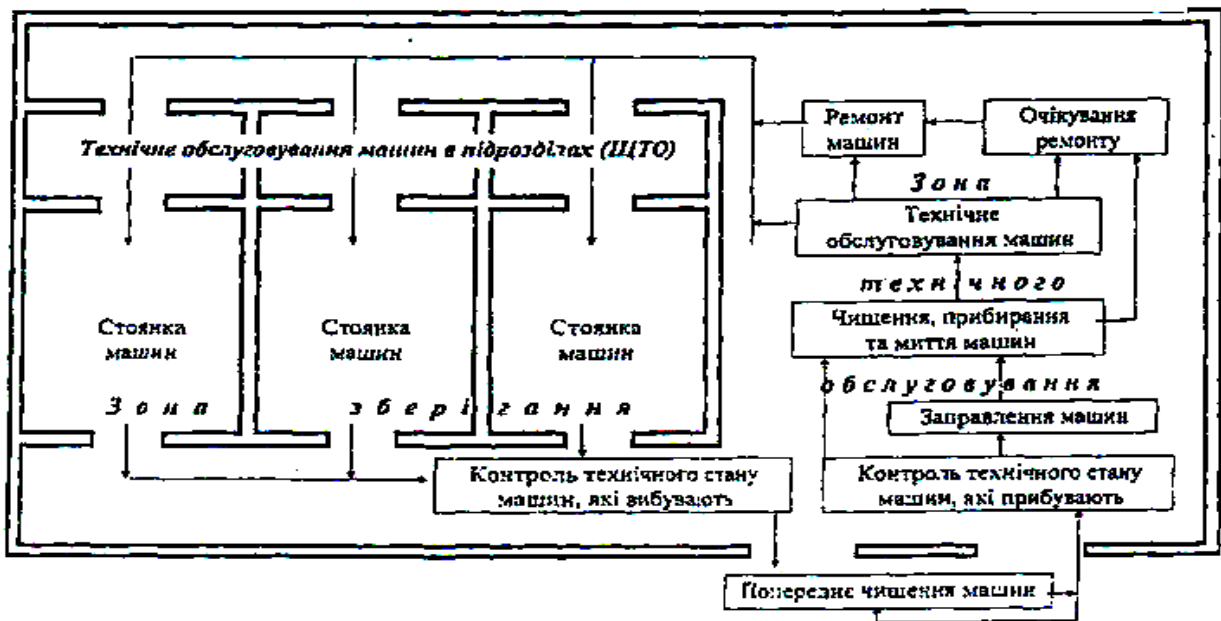


Рис. 1. Схема технологічного процесу

Вільний хід рульового колеса, педалей зчеплення та гальма, хід важеля стоянкового гальма, розвал й збіжність передніх коліс автомобіля, регульовальні параметри приводів механізму повороту (бортових фрикціонів), гальм й головного фрикціону гусеничної машини повинні відповідати нормам.

Гальма повинні забезпечувати одночасне плавне гальмування коліс й зупинку машин на встановленому гальмівному шляху. Гальмування машини з гідравлічним приводом гальм повинно забезпечуватись при одноразовому натисканні на педаль.

Зчеплення (головний фрикціон) повинно виключатися повністю, забезпечуючи легкість й безшумність переключення передач, й не повинно пробуксовувати при повністю відпущеній педалі.

Під час руху машини не повинно бути самовиключення передач та підвищеного шуму в коробці передач, роздавальній коробці, мостах, у головній й бортовій передачах.

Шини коліс повинні бути правильно змонтовані, колеса правильно встановлені, тиск у шинах повинен відповідати нормам. Натяг гусениць машин повинен бути відрегульованим.

Акумуляторна батарея повинна бути заряджена, щільність та рівень електроліту відповідати нормам.

Запалювання повинно бути встановлено відповідно до вимог інструкції з експлуатації машин.

Стоп-сигнал, звуковий сигнал, склоочисники, зовнішні світлові прилади й контрольні прилади повинні бути справні, світломаскуючий пристрій правильно підключений і відрегульований.

Не повинно бути підтікання пального, масла, охолоджуючої, гальмівної та інших рідин, витоку повітря із пневматичної системи.

Лебідка, тягово-зчіпний пристрій машини повинні бути справними та надійними в роботі.

Поворотні пристрої причепів мають бути справними, забезпечувати надійність руху без ковзання коліс під час повороту машини.

Якість виконаного технічного обслуговування машини перевіряється з використанням діагностичних засобів та вимірювального інструменту особисто начальником пункту технічного обслуговування та ремонту (командиром ремонтного підрозділу).

Про проведення технічного обслуговування № 1 та № 2 робиться відповідний запис у Книзі обліку технічного обслуговування, ремонту машин й агрегатів та витрати запасних частин.

Відповідальність за своєчасне і якісне технічне обслуговування машин покладається на командирів військових частин й підрозділів. Вони зобов'язані забезпечити його проведення у встановлені терміни, надавати для цього час, засоби та матеріали. Технічне обслуговування організовує заступник командира військової частини з озброєння (логістики) або начальник автомобільної служби.

Час для проведення технічного обслуговування машин передбачається розпорядком дня, а під час масового їх використання на навчаннях (заняттях) – планами бойової підготовки військових частин (розкладом занять підрозділів).

Технічне обслуговування шасі спеціальних машин поєднується з відповідним пробігом (часом), обслуговуванням (регламентом) встановленого на них озброєння, обладнання й спеціальної техніки й шасі спеціальних машин;

періодичність технічного обслуговування шасі встановлюється такою ж, що й для встановленому на ньому озброєнні, обладнанні й спеціальної техніки. Зміна періодичності технічного обслуговування шасі допускається тільки в бік її зменшення.

Для проведення технічного обслуговування шасі спеціальних машин, як правило, залучається особовий склад екіпажу (обслуги).

Технічне обслуговування машин залежно від періодичності й обсягу робіт поділяється на такі види:

- контрольний огляд (КО);
- щоденне технічне обслуговування (ЩТО);
- технічне обслуговування № 1 (ТО-1);
- технічне обслуговування № 2 (ТО-2);
- сезонне технічне обслуговування (СО);
- технічне обслуговування № 1 під час зберігання (ТО-1з);
- технічне обслуговування № 2 під час зберігання (ТО-2з);
- регламентоване технічне обслуговування (РТО).

**Контрольний огляд** проводиться перед виходом із парку, під час руху (на привалах) із метою перевірки готовності машин до виконання поставлених завдань.

Контрольний огляд включає в себе:

- огляд автомобіля зовні, перевірку комплектності інструменту й його кріплення, додаткового табельного обладнання й майна;
- перевірку стану кріплення рульових тяг, сошки рульового механізму, а також вільного ходу рульового колеса;
- перевірку надійності зчеплення, кріплення аварійних ланцюгів (у разі наявності причепа);
- перевірку заправки паливних баків паливом, системи охолодження – охолоджуючою рідиною і двигуна – маслом (у разі необхідності – заправити);
- перевірку на наявність підтікання пального, охолоджуючої рідини, масла (у разі підтікання – усунути);
- перевірку величини вільного ходу педалей зчеплення й гальма;
- відкриття шинних кранів на колесах;
- включення вимикача акумуляторної батареї;
- запуск двигуна й прогрів його, не перевищуючи середню частоту обертання колінчастого вала до температури охолоджуючої рідини не нижче 60°C;
- прослухати роботу двигуна на різній частоті обертання колінчастого вала;
- перевірити показники й дії контрольно-вимірювальних приладів та сигнальних ламп;
- перевірка справності дії фар, підфарників, задніх ліхтарів, покажчиків поворотів, звукових сигналів, склоочисників, сигналу гальмування й пристрою для омивання вітрового скла.

**Щоденне технічне обслуговування** проводиться щодня після закінчення роботи машини й має за мету підготувати машину до наступного етапу її використання та **включає в себе**:

- очищення від бруду й миття машин;
- злиття конденсату з повітряних балонів (під час роботи в сиру, дощову погоду, а також узимку);
- закриття колісних кранів;
- усунення всіх несправностей у роботі агрегатів, які виявилися в ході використання автомобіля;
- проведення щоденних змащувальних робіт згідно з картою змащування;
- огляд кріплення коліс.

**Технічне обслуговування № 1** проводиться:

- для автомобілів – через 1200–1600 км пробігу;
- для гусеничних тягачів й транспортерів – через 800–1000 км пробігу;
- для тракторів – через 50–60 годин роботи;
- для всіх машин бойової й стройової груп, витрата моторесурсів яких складає менше вказаних норм, – під час переведення на літній режим експлуатації незалежно від пробігу.

**ТО-1 включає в себе:**

- виконання робіт, передбачених ЩТО;
- перевірку стану складових частин автомобіля (причепа, напівпричепа) зовнішнім оглядом;
- перевірку оглядом герметичності з'єднань системи змащування, живлення й охолодження двигуна, а також кріплення обладнання та приладів;
- перевірку кріплення двигуна та деталей випускного тракту;
- перевірку стану та натягу привідних ременів, за необхідністю регулювання;
- перевірку працездатності зчеплення й герметичності системи гідроприводу, перевірку і у разі потреби регулювання вільного ходу педалі;
- перевірку кріплення коробки передач, роздавальної коробки та дію механізму переключення передач на нерухомому автомобілі;
- перевірку люфту в шарнірах та шліцьових з'єднаннях карданної передачі, кріплення її складових частин;
- перевірку кріплення деталей і герметичності з'єднань заднього (середнього) моста;
- перевірку кріплення й шплінтовку деталей рульового керування та герметичності з'єднань системи підсилювача рульового керування, люфту рульового колеса й шарнірів рульових тяг;
- перевірку працездатності компресора та гальмівної системи, кріплення й герметичності трубопроводів та приладів;
- перевірку справності приводу та дію стоянкового гальма, у разі потреби – регулювання;



– перевірку оглядом стану рами, вузлів й деталей підвіски та інших деталей й пристроїв, які встановлені на рамі, кріплення коліс, стану шин та тиску повітря в них. У разі потреби доведення тиску до норми;

– перевірку стану та кріплення кабіни, платформи, дію замків, завіс й ручок дверей кабіни;

– перевірку стану приладів системи живлення, їх кріплення й герметичності з'єднань, вмісту оксиду вуглецю та вуглеводню у відпрацьованих газах бензинових двигунів, у дизелях – рівень димності. У разі потреби – регулювання;

– очищення акумуляторної батареї від пилу, бруду та слідів електроліту, прочищення вентиляційних отворів, перевірку кріплення й надійності контактів електричних з'єднань. Перевірку, а в разі потреби, доведення до норми рівня електроліту;

– перевірку дії звукового сигналу, електричних ламп, контрольно-вимірювальних приладів, фар, підфарників, задніх ліхтарів, стоп-сигналу та перемикача світла. У зимовий період перевірку стану електрообладнання системи опалення та пускового підігрівника;

– перевірку кріплення генератора, стартера та стану контактів електричних з'єднань, стану переривача-розподільника;

– перевірку надійності кріплення, стану й правильності пломбування спідометрі і його приводу;

– змащення вузлів тертя й перевірку рівня масла в картерах агрегатів і бачках гідроприводів, перевірку рівня рідини в гідроприводі гальм, вимикання зчеплення, рідини омивача скла;

– промивку повітряних фільтрів гідровакуумного підсилювача гальм, піддону й фільтрувального елемента повітряних фільтрів двигуна й вентиляції його картера, фільтра грубої очистки палива;

– опущення конденсату з повітряних балонів пневматичного приводу гальм;

– в автомобілях з дизелями злиття відстою з паливного бака й корпусів фільтрів тонкої та грубої очистки; перевірку рівня масла в паливному насосі високого тиску та регуляторі частоти обертання колінчастого вала двигуна;

– перевірку роботи агрегатів, вузлів й приладів автомобіля під час руху або на посту діагностування.

#### **Технічне обслуговування № 2** проводиться:

- для автомобілів – через 6000–8000 км пробігу;
- для гусеничних тягачів й транспортерів – через 2400–3000 км пробігу;
- для тракторів – через 200–240 годин роботи;
- для всіх машин бойової та стройової груп, витрата моторесурсів яких складає менше вказаних норм, – при підготовці їх до зимового періоду експлуатації й при підготовці до тривалого зберігання незалежно від пробігу.

Під час систематичної роботи автомобілів й гусеничних тягачів із причепами (напівпричепами) й всіх машин, що використовуються у важких дорожніх умовах, а також у гірських районах й для машин, які пройшли

капітальний ремонт, періодичність технічного обслуговування вибирається за нижньою межею.

Крім того, у разі встановлення періодичності ТО-1 й ТО-2 необхідно керуватись інструкціями з експлуатації заводів-виробників.

Технічне обслуговування причепів й напівпричепів проводиться одночасно з обслуговуванням автомобілів й гусеничних тягачів, що їх буксирують.

Технічне обслуговування шасі проводиться одночасно з регламентними роботами на змонтованому на ньому спеціальному обладнанні.

**ТО-2 включає в себе:**

- виконання робіт, передбачених ТО-1;
- перевірку дії контрольно-вимірювальних приладів, омивача вітрового скла, фар, а в холодну пору – стану системи вентиляції та опалення, а також щільності дверей й вентиляційних люків, пристроїв для обігріву й обдуву скла;
- перевірку кріплення головок циліндрів двигуна, стану та кріплення опор двигуна, піддону картера двигуна, регулятора частоти обертання колінчастого вала;
- перевірку оглядом кріплення, стану й герметичності картера зчеплення, коробки передач й роздавальної коробки;
- перевірку оглядом заднього (середнього) моста – правильності встановлення (без перекосу), стану й кріплення редуктора колісних передач стану та правильності установки передньої осі, кутів установки передніх коліс. У разі потреби виконання регулювальних робіт: в автомобілі з пневматичним приводом гальм – регулювання ходу педалі та зазорів між накладками гальмівних колодок й барабанами коліс;
- в автомобілях із гідравлічним приводом гальм – перевірку дії підсилювача та ходу педалі;
- перевірку герметичності амортизаторів, стану й кріплення їх втулок, стану колісних дисків, регулювання підшипників маточин коліс;
- перевірку кріплення та герметичності паливного бака, трубопроводів, паливного насоса й карбюратора, дію привода, повноту відкриття й закриття дросельної та повітряної заслінок; у карбюраторних двигунах перевірку рівня палива в поплавковій камері, легкості пуску й роботи двигуна. Регулювання мінімальної частоти обертання колінчастого вала двигуна в режимі холостого ходу;
- перевірку роботи дизеля, справності паливного насоса високого тиску, регулятора частоти обертання колінчастого вала, визначення димності відпрацьованих газів. Через одне ТО-2 перевірку кута упередження вприскування палива. У разі потреби виконати регулювальні роботи;
- перевірку зовнішнім оглядом й за допомогою приладів стану акумуляторної батареї, її кріплення, дії вимикача акумуляторної батареї та стану й кріплення електричних провідників;
- очищення та промивання клапана вентиляції двигуна, заміну фільтрувального елемента фільтра тонкої очистки масла (або очищення відцентрового фільтра);

- прочищення сапунів й доливання (заміну) масла в картерах агрегатів й бачках гідроприводу автомобіля;
- після обслуговування перевірку роботи агрегатів, вузлових приладів автомобіля проводити на ходу чи на діагностичному стенді.

**Сезонне технічне обслуговування** здійснюється двічі на рік, проводиться разом з черговим ТО-1 (ТО-2) й **включає в себе:**

- промивку системи охолодження двигуна, паливного бака й продувку трубопроводів (восени), радіатора опалювача кабіни (кузова) й пускового підігрівача;
- перевірку стану та дії кранів системи охолодження й зливних пристроїв у системах живлення та гальм;
- зняття акумуляторної батареї для підзарядки й коригування густини електроліту (у разі необхідності акумуляторним батареям провести контрольно-тренувальний цикл);
- зняття паливного насоса високого тиску, промивку та перевірка стану та їх роботу на стенді (восени);
- зняття карбюратора й паливного насоса, промивку та перевірку стану й їх роботу на стенді (восени);
- перевірку стану лакофарбових покриттів (за необхідності підфарбувати машини);
- перевірку стану гальмівних накладок (у разі необхідності замінити);
- заміну мастила в маточинах коліс;
- зняття переривача-розподільника, очищення, перевірку його стану (за необхідності відрегулювати на стенді);
- зняття генератора й стартера, очищення, продувку внутрішньої порожнини, заміну зношених деталей й змащення підшипників;
- перевірку справності датчика включення муфти вентилятора системи охолодження й змащування двигуна;
- перевірку працездатності шторок радіатора, щільність дверей, вікон, установку (зняття) чохлів утеплення;
- здійснення сезонної заміни масел відповідно до хімотологічної карти.

У ході проведення СО здійснюється підготовка парків до експлуатації в зимовий (літній) період, яка включає перевірку стану, ремонт й наладку на режим роботи при майбутньому періоді паркового обладнання, водогрійок, акумуляторних, пунктів, приміщень, майданчиків, а також рухомих засобів технічного обслуговування й ремонту та інших елементів парків. Паркове обладнання, що не використовується, упорядковується та консервується.

ТО-1, ТО-2 та СО машин виконуються особовим складом підрозділів технічного обслуговування та ремонту за участю водіїв машин. У разі необхідності наказом командира військової частини підрозділи технічного обслуговування посилюються за рахунок водіїв

Особовий склад, що бере участь у технічному обслуговуванні машин, проходить відповідну підготовку та спеціалізується за видами робіт, за повноту й якість яких він несе відповідальність.

Військові частини з невеликою кількістю машин для виконання робіт з ТО-1, ТО-2, СО та поточного ремонту прикріпляються за вказівкою (розпорядженням) начальника автомобільної служби виду Збройних Сил України, оперативного командування до станцій технічного обслуговування або військових частин, що мають штатні засоби технічного обслуговування та ремонту машин.

**Технічне обслуговування № 1 під час зберігання** проводиться для автомобільної техніки, що знаходиться на тривалому зберіганні, після одного року зберігання або за результатами огляду посадовими особами.

**Під час проведення ТО-1з необхідно:**

- зняти з машин брезент для укриття (захисний чохол);
- розпломбувати та відкрити двері кабіни (люки корпусу), капот (моторний відсік) для провітрювання та просушування;
- видалити з поверхні двигуна та усередині кабіни (корпусу) пил, пісок, вологу. Місця, уражені корозією, очистити та пофарбувати;
- перевірити та довести до норми масло у двигуні та картерах агрегатів трансмісії, масляному баці двигуна, у баках гідромеханічної трансмісії, гідропідсилювача рульового керування та гідросистем машини, гальмової рідини в гідроприводі гальм та зчеплення, охолоджувальної рідини в системі охолодження двигуна;
- пропомпувати систему живлення дизельного двигуна паливно-підкачувальним насосом;
- натиснути 3–4 рази на педаль керування подачею палива. Перемістити 3–4 рази на повний хід ручку приводів ручного керування подачею палива, зупинки двигуна, заслінок карбюратора, шторок та жалюзі радіатора;
- перевірити працездатність приводу робочого гальма та зчеплення (головного фрикціону), для чого натиснути 10–15 разів на відповідні педалі. На машинах із пневмогідравлічним приводом гальм попередньо заповнити пневмосистему повітрям через буксирний клапан до тиску не менше 5 кгс/см<sup>2</sup>;
- перевірити працездатність приводу керування коробкою передач (головної передачі) та роздавальної коробки, приводу керування зупинковими гальмами та планетарно-фрикційними механізмами повороту, приводу вмикання переднього моста та стоянкового гальма, працездатність крана керування приводом відбору потужності та приводу ручного (дублюючого) перемикачів передач у роздавальній коробці, водовідкачувальних насосів із 7–10-кратним переміщенням у початкове положення;
- злити конденсат із повітряних балонів пневмосистеми та водомасловідділювачів через відповідні зливні крани (клапани);
- злити конденсат із корпусу запобіжника від замерзання, 3–4 рази підняти та опустити шток запобіжника від замерзання з метою перевірки його працездатності. Зняти фільтр регулятора тиску, промити гасом, просушити та встановити на місце;
- злити конденсат із незаповнених паливних баків та фільтра відстійника через пробки зливних отворів;

- перевірити працездатність зливних краників при незаповненій системі охолодження двигуна, для чого 2–3 рази відкрити та закрити їх. Пошкоджені краники замінити;

- перевірити масу заряджання вогнегасників та балонів, системи протипожежного обладнання та довести до норми;

- перевірити тиск повітря в балонах системи повітропуску та довести до норми;

- перевірити справність та працездатність контрольно-вимірювальних, освітлювальних та світлосигнальних приладів електропроводу, склоочисників, опалювача, підігрівника, фільтровентиляційної установки та водовідкачувальних засобів шляхом їх вмикання;

- перевірити стан та комплектність ЗІП, очистити інструмент та приладдя від корозії, неробочі поверхні пофарбувати, а робочі змазати консерваційним мастилом;

- закрити та опломбувати кабінку (люки корпусу), моторний відсік та інші складальні одиниці, які відкривалися під час обслуговування.

**Технічне обслуговування № 2 під час зберігання** проводиться для автомобільної техніки, що знаходиться на тривалому зберіганні, після двох років зберігання або за результатами огляду посадовими особами.

**Під час проведення ТО-2з необхідно:**

- виконати операції ТО-1з;

- відрегулювати натяг ременів приводу вентилятора, генератора, водяного насоса, насоса гідропідсилювача рульового керування тощо. У разі наявності тріщин, розшарувань та інших дефектів ремені замінити;

- змазати втулки валіків роз'ємних кулаків, регулювальні важелі гальмових механізмів, опори тяг дистанційного приводу керування коробкою передач (головної передачі), проміжні валіки приводу стоянкового гальма та гальмового крана, вісь вилки приводу перемикачів передач, валік тяги головного фрикціону та інші вузли й механізми відповідно до карти змащування;

- промити паливні та повітряні фільтри відповідно до вимог інструкцій з експлуатації машин;

- прокачати систему живлення дизельного двигуна ручним паливопідкачувальним насосом до повного видалення повітря із системи;

- перевірити стан фільтруючого елемента повітряного фільтра. Видалити з корпусу фільтра пил, вологу, корозію та пофарбувати;

- злити 2–3 літри відстою із баків, заповнених паливом;

- перевірити працездатність бензонасосів, для чого закачати бензин у поплавкову камеру карбюратора. Надходження палива в карбюратор контролювати через оглядове вікно або зливну пробку. У випадку відмови замінити бензонасос;

- перевірити стан патрубків (шлангів) систем живлення, охолодження, змащення, підігрівання двигуна, гідропідсилювача руля. У разі наявності видимих тріщин – патрубки (шланги) замінити;

- повернути на 2–3 оберти вивішені колеса машини та буксирний прилад;

- змазати робочим консерваційним маслом шарнірні з'єднання запірною механізми кабіни, застібок капота, петлі та замки дверей, інструментальних ящиків та бортів платформи;

- закрити та опломбувати кабіну (люки корпусу), моторний відсік та інші складальні одиниці, які відкривалися під час обслуговування.

Залежно від умов експлуатації через 6–10 років служби проводиться **регламентне технічне обслуговування (РТО)** машин, які утримуються на зберіганні та з обмеженою витратою моторесурсів.

РТО проводиться силами та засобами військ (сил) за планами, затвердженими командувачами видів Збройних Сил України, командувачами військ оперативних командувань.

Технічне обслуговування машин під час тривалого зберігання, а також їх випробування здійснюється згідно з десятирічним планом технічного обслуговування та випробування машин тривалого зберігання.

Випробування машин проводиться також під час перевірок та інспектування військових частин, при цьому кількість машин, що перевіряються, не повинна перевищувати 10–15 % від загальної чисельності. Випробування машин може проводитись пуском двигуна на місці та прокруткою агрегатів трансмісії без зняття машин із колодок або пробігом на відстань 25 км – для автомобілів та 15 км – для гусеничних машин. Після цього проводяться роботи щодо переконсервації та герметизації машин згідно з технологічним процесом, визначеним Керівництвом по зберіганню автомобільної техніки й майна в Збройних Силах України.

**Річне технічне обслуговування** машин у Збройних Силах України проводиться з метою удосконалення системи технічного обслуговування для підвищення боєздатного стану озброєння та військової техніки відповідно до наказу Міністра оборони України від 19.10.01 № 396.

### 2.3. Контроль за технічним станом і експлуатацією машин

Контроль за технічним станом і експлуатацією машин здійснюється:

- шляхом оглядів й перевірок машин посадовими особами;
- шляхом перевірки машин на маршрутах руху;
- під час інспектування (перевірок) військових частин.

Огляди спеціальних машин й машин підпорядкованих підрозділів начальниками служб військової частини проводяться відповідно до вимог Статуту внутрішньої служби Збройних Сил України.

## Періодичність перевірки посадовими особами озброєння та військової техніки

Таблиця 2

Посада	Періодичність огляду	Кількість ОВТ, яка підлягає огляду
1	2	3
Командир військової частини	2 рази на рік	Усі машини військової частини
Заступник командира частини з озброєння (із логістики)	2 рази на рік	Усі машини військової частини
Начальники родів військ та служб військової частини	1 раз у 3 місяці	Усі машини військової частини
Начальник автомобільної служби військової частини	2 рази на рік	Усі машини військової частини
Командир батальйону (дивізіону)	1 раз у 3 місяці	Усі машини батальйону (дивізіону)
Заступник командира батальйону (дивізіону) з озброєння	1 раз у 3 місяці	Усі машини батальйону (дивізіону)
Командир роти (батареї)	1 раз у місяць	Усі машини роти
Заступник командира роти (батареї) з озброєння, старший технік (технік) роти	1 раз у місяць	Усі машини (озброєння) роти (батареї)
Командир взводу	1 раз у 2 тижні	Усі машини (озброєння) взводу

### Під час огляду перевіряється:

- наявність машин (відповідність обліковим даним);
- справність машин (заправлення, комплектність, надійність кріплень, правильність регулювань й робота агрегатів, механізмів та приладів);
- зовнішній вигляд машин;
- укомплектованість машин майном за встановленими нормами;
- технічний стан машин, які знаходяться на зберіганні;
- стан (заповнення) паспорта (формуляра) машини, витрата моторесурсів.

Для проведення оглядів командирами військових частин залучаються фахівці автомобільної служби. Під час цього перевіряється також стан парків й рухомих засобів технічного обслуговування та ремонту машин

За результатами огляду оцінюється технічний стан і збереження машин, їх готовність до використання, встановлюються терміни усунення несправностей.

Результати огляду записуються в книгу огляду (перевірки) машин підрозділу, яка постійно зберігається у командира або техника підрозділу. Командир військової частини результати огляду оголошує в наказі.

Командир з'єднання проводить огляди автомобільної техніки й парків підпорядкованих військових частин за своїм планом з урахуванням охоплення основних військових частин з'єднання протягом року.

Для визначення технічного стану машин, що відпрацювали міжремонтний ресурс або термін служби, наказом командира військової частини щорічно призначається постійна комісія.

За результатами огляду машини комісія складає акт технічного стану, який затверджується командиром військової частини й є підставою для

оформлення документів на її ремонт (списання) або для продовження експлуатації на встановлений комісією термін.

Контроль за використанням машин, а також дотриманням правил їх експлуатації згідно з нормативно-правовими актами здійснюється внутрішніми перевірочними комісіями військової частини, військовою інспекцією безпеки дорожнього руху та під час інспектування й перевірок (ревізій) військ (сил).

## 2.4. Планування та облік експлуатації машин

Планування експлуатації автомобільної техніки здійснюється в усіх військових частинах й включає розробку комплексу заходів з організації та забезпечення правильного використання машин для виконання завдань бойової підготовки, бойової й мобілізаційної готовності та господарчої діяльності військ (сил).

### **Планування має на меті забезпечити:**

- постійне утримання машин у справному стані й готовності до використання за призначенням;
- технічно правильне, ефективне та економне використання машин;
- своєчасне проведення технічного обслуговування машин;
- утримання в бойовій та стройовій групах машин з ресурсом до наступного середнього чи капітального ремонту в межах встановлених норм.

### **Під час планування відпрацьовуються:**

- річний план експлуатації та ремонту автомобільної техніки військової частини (з'єднання);
- місячний план експлуатації та ремонту автомобільної техніки військової частини (підрозділу);
- наряд на використання машин;
- план-графік технічного обслуговування та опробування машин, які утримуються на тривалому зберіганні.

**Річний план експлуатації та ремонту** автомобільної техніки військової частини відпрацьовується за місяць до початку року. Він затверджується командиром військової частини, служить підставою для розрахунку та витребування пального, мастильних та інших експлуатаційних матеріалів, агрегатів, деталей, а також коштів для експлуатації та ремонту машин (Додаток 1).

### **Вихідними даними для відпрацювання плану є:**

- дані про наявність та технічний стан машин;
- дані щодо ресурсів до наступного ремонту за номерами машин;
- потреба в РТО й регламентованому ремонті машин;
- норми витрати моторесурсів (з урахуванням резерву головнокомандувачів видів Збройних Сил України та Генерального штабу Збройних Сил України);
- розрахунок потреби в автомобільній техніці та моторесурсах для забезпечення річного господарського плану військової частини;



- розрахунок потреби в автомобільній техніці та моторесурсах для забезпечення бойової підготовки, бойової й мобілізаційної готовності військової частини (складається штабом із залученням начальників служб військової частини);

- розрахунок потреби в технічному обслуговуванні машин, що утримуються на зберіганні;

- дані про можливості підрозділів щодо технічного обслуговування та ремонту машин.

**Річний план експлуатації та ремонту автомобільної техніки військової частини повинен відповідати таким основним вимогам:**

- планова витрата моторесурсів не повинна перевищувати норм, встановлених Керівництвом щодо визначення річних норм витрати моторесурсів автомобільної техніки у Збройних Силах України на мирний час;

- вихід машин у ремонт протягом року має бути рівномірним (ступінчастим);

- коефіцієнт технічної готовності парку машин не повинен бути нижче встановленого;

- потреба в технічному обслуговуванні та ремонті машин повинна відповідати можливостям підрозділів технічного обслуговування та ремонту. У разі невідповідності можливостей планується посилення цих підрозділів за рахунок залучення водіїв.

**Річний план експлуатації та ремонту автомобільної техніки військової частини** складається у двох примірниках: один примірник плану подається начальнику автомобільної служби з'єднання (об'єднання, оперативного командування, виду Збройних Сил України), а другий зберігається в технічній частині (автомобільній службі) військової частини.

Річний план експлуатації та ремонту автомобільної техніки з'єднання розробляється за 15 днів до початку року на підставі річних планів експлуатації та ремонту автомобільної техніки військових частин. Він затверджується командиром з'єднання й служить підставою для розрахунку та витребування пального, мастильних та інших експлуатаційних матеріалів, агрегатів, деталей, а також коштів для експлуатації та ремонту машин.

Річний план експлуатації та ремонту автомобільної техніки з'єднання складається у двох примірниках: один примірник плану подається начальнику автомобільної служби об'єднання (оперативного командування, виду Збройних Сил України), а другий зберігається в автомобільній службі з'єднання.

**Місячний план експлуатації та ремонту автомобільної техніки військової частини** або підрозділу розробляється в одному примірнику за п'ять днів до початку періоду, що планується (Додаток 2).

**Вихідними даними для його складання є:**

- річний план експлуатації та ремонту автомобільної техніки військової частини;

- наявність й технічний стан техніки;

- місячний план підвозу автомобільним транспортом;

- вказівки командира (штабу) із забезпечення заходів, які проводяться в частині на місяць, що планується;
- заявки на машини, що складають начальники служб військової частини;
- план-графік технічного обслуговування та опробування машин, які утримуються на тривалому зберіганні;
- дані про витрату моторесурсів у поточному році до початку місяця, що планується.

На підставі місячного плану експлуатації та ремонту автомобільної техніки військової частини (підрозділу) розробляється **план-графік технічного обслуговування та ремонту машин військової частини** (Додаток 3), який заздалегідь доводиться до командирів підрозділів технічного обслуговування та ремонту й відповідних командирів підрозділів.

**Наряд на використання машин** складається у двох примірниках напередодні дня виходу машин із парку, підписується заступником командира військової частини з озброєння (логістики), (начальником автомобільної служби) й затверджується командиром військової частини. В автомобільних військових частинах наряд підписується начальником штабу й заступником командира військової частини з озброєння – начальником технічної частини.

Один примірник наряду передається черговому парку й є підставою для підготовки та випуску машин із парку, другий примірник залишається в технічній частині. На підставі наряду виписуються дорожні листи (Додаток 4).

У наряд включаються тільки штатні справні машини, які пройшли належне технічне обслуговування й закріплені наказом командира військової частини за водіями.

**План-графік технічного обслуговування та опробування машин**, які утримуються на тривалому зберіганні, розробляється у військовій частині на 10 років.

#### **Облік експлуатації машин здійснюється:**

- у дорожньому листі, який є первинним обліковим документом (виконана робота, витрата моторесурсів, пального й мастильних матеріалів);
- у книзі обліку роботи машин, витрат пального та мастильних матеріалів (витрата моторесурсів й паливно-мастильних матеріалів);
- у місячному плані експлуатації та ремонту автомобільної техніки військової частини або підрозділу (витрата моторесурсів, технічне обслуговування та ремонт машин);
- у лімітній картці (під час планування легкових машин);
- у паспорті (формулярі) машин (витрата моторесурсів за місяць й рік, технічне обслуговування й огляд; ремонт машин; заміна шин й акумуляторних батарей);
- у книзі обліку технічного обслуговування, ремонту машин й агрегатів та витрати запасних частин (технічне обслуговування, ремонт машин та витрата деталей й матеріалів);
- річному плані експлуатації та ремонту автомобільної техніки військової частини (зведений облік витрати моторесурсів, технічного обслуговування та ремонту машин).

У військових частинах, які у воєнний час беруть участь в бойових діях, річні й місячні плани експлуатації та ремонту не складаються. Експлуатація машин організовується згідно з планами автотехнічного забезпечення (в автомобільних військових частинах – планами підвозу).

Звіти про експлуатацію автомобільної техніки складаються й надаються в терміни, за формою і на адреси, встановлені Табелем термінових донесень з озброєння та військової техніки, введеного в дію директивою заступника Міністра оборони з озброєння – начальника Озброєння Збройних Сил України від 28.05.99 № 4.

## 2.5. Призначення, види та обладнання парків

**Парком** називається територія, що обладнана для зберігання, обслуговування та ремонту бронетанкової, автомобільної, артилерійської та іншої техніки.

Парки бувають **постійні та польові**.

**Постійні парки** організуються при казарменому розташуванні частин, а також в учбових центрах та мають криті приміщення, навіси, відкриті майданчики та стаціонарне обладнання (оглядові канали, підйомники, компресори). Загальний вигляд постійного парку показано на рис. 2.

**Польові парки** створюються разі тимчасового розташування військових частин (підрозділів) у польових умовах і зазвичай не мають спеціальних приміщень та стаціонарного обладнання.

Обладнання парків повинно забезпечувати зручність розташування, технічного обслуговування та ремонту машин, а також їх збереження, можливість швидкого виведення з парку за тривою та пожежну безпеку.

На території постійного парку будуються та обладнуються приміщення для чергового по парку, контрольно-технічний пункт, клас безпеки руху та інструктажу водіїв й старших машин, пункт заправки, пункт чистки та миття, пункт технічного обслуговування та ремонту машин (ПТОР), пункти (майданчики, приміщення) щоденного технічного обслуговування машин, водомаслогрійка, акумуляторна, стоянки машин, опалювані сховища для чергового тягача та інших чергових машин, склади для зберігання автомобільного та іншого технічного майна, класи відпрацювання нормативів та технічного обслуговування машин.

У парку мають бути прокладені дороги, проїзди, обладнані пожежні гідранти або водоймища, а також налагоджений внутрішній парковий зв'язок та сигналізація.

Парки огороджують парканом, а територію озеленюють.

**Приміщення чергового по парку** розташовується в будівлі, що знаходиться біля основного виїзду з парку. Зазвичай у будівлі знаходиться також кімната начальника КТП, клас безпеки руху й інструктажу водіїв та старших машин, кімната для відпочинку наряду по парку.

У приміщенні чергового по парку повинні бути обладнання, інвентар та документація, що визначені Статутом внутрішньої служби Збройних Сил та Настановою з автомобільної служби.

**Контрольно-технічний пункт (КТП)** призначений для перевірки технічного стану машин, що виходять та повертаються в парк, та правильності оформлення шляхових документів. У ньому є приміщення для начальника КТП та майданчик для перевірки технічного стану машин.

У приміщенні начальника КТП повинна бути інструкція начальника КТП, інструкція з експлуатації машин і заходів безпеки, операційні карти з вказаними вимогами обсягу та технічних вимог на перевірку машин усіх марок, які є в частині, зразки оформлення шляхових документів, комплект інструменту й приладів для перевірки машин (прилад для перевірки рульового керування, лінійка для сходження передніх коліс, лінійка для перевірки вільного ходу педалей гальмування та щеплення, шинні манометри, прилад для вимірювання залишкової глибини рисунка протектора шин, газоаналізатор, деселерометр для оцінки ефективності дії гальм, молоток із довгою ручкою та лом), ручний електричний ліхтар та медична аптечка.

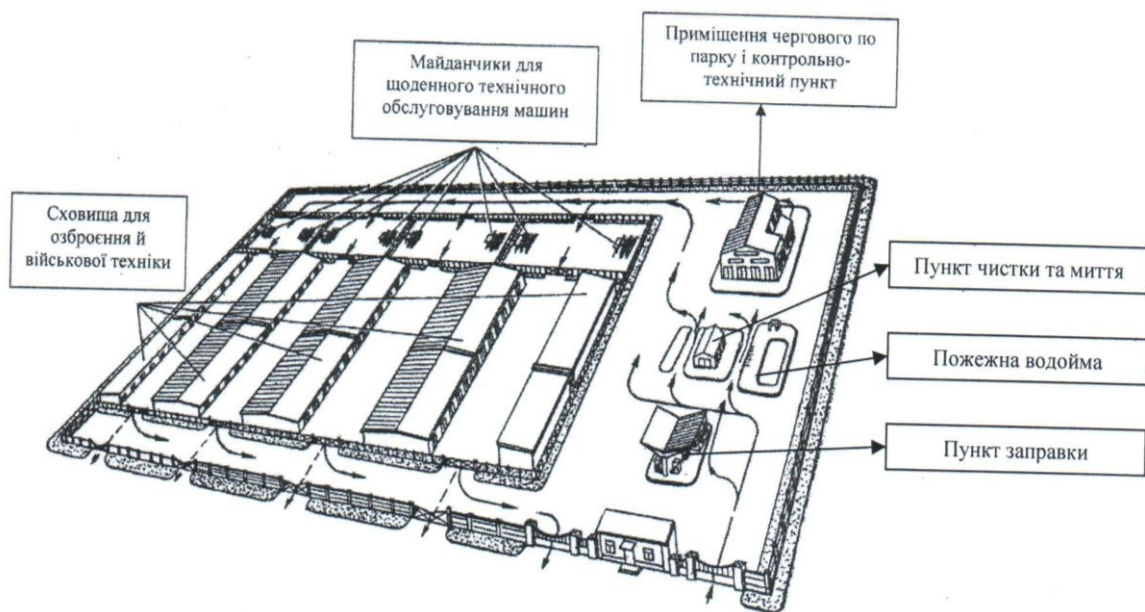


Рис. 2. Парк військової частини

**Майданчик для перевірки технічного стану машин** розміщений усередині парку перед приміщенням КТП й обладнується розміткою для визначення гальмівного шляху, естакадою або оглядовою канавою для огляду машин знизу і щитами з технічною документацією.

**Клас безпеки руху й інструктажу водіїв й старших машин** обладнується щитами, стендами та іншим обладнанням, необхідним для контролю знань й інструктажу водіїв й старших машин перед виїздом у рейс.

**Пункт заправки** призначений для заправки машин фільтрованим паливом й маслом закритим струменем. Він знаходиться на шляху руху машин від КТП до пункту очищення й миття. Пункт обладнується паливомаслозаправочними колонками, ємкостями для збереження видаткових запасів пального й мастила, приміщенням для ведення обліку розходу пального та змащувальних матеріалів й збереження заправочного інвентарю, окремими майданчиками для заправки колісних й гусеничних машин.

На пункті заправки обов'язково повинні бути засоби пожежогасіння (вогнегасники, кошма, ящики з піском).

**Пункти чистки й мийки** призначені для очищення від бруду, прибирання, мийки, обтирання й сушки машин. Він розміщується у парку на шляху руху машин від пункту заправки до пункту (майданчика) щоденного технічного обслуговування машин або до пункту технічного обслуговування й ремонту машин. На пункті обладнуються пости попередньої очистки від бруду й прибирання машин, пости мийки та пости обтирання й сушки машин.

**Пости попередньої очистки машин** розміщуються перед постами мийки або поза територією парку (для гусеничних машин) й забезпечуються комплектом прибирального інвентарю: лопатами, совками, щітками, пирососами, а також щитами та шафами для його зберігання.

Пости мийки обладнуються естакадами або мийочними канавами для установки машин, мийочними машинами та шлангами з розпилувачами для ручної мийки або установками для механізованої мийки. На постах мийки обладнуються також облаштування для очищення використаної води від бруду, масла й палива – брудовідстійники та бензо- і маслоуловлювачі.

За постами мийки розташовуються пости протирання й сушки машин.

**Пункти (майданчики) щоденного технічного обслуговування машин** призначені для проведення щоденного технічного обслуговування машин силами водіїв. Зазвичай вони розміщуються поряд із стоянками машин підрозділів або біля пункту технічного обслуговування й ремонту машин з урахуванням можливості виконання щоденного технічного обслуговування машин у будь-яку пору року та доби. Пункти щоденного обслуговування повинні мати приміщення або навіси з естакадами або оглядовими канавами для установки машин, робочі місця, оснащені обладнанням, інструментом й інвентарем, а також запас змащувальних матеріалів.

**Пункт технічного обслуговування й ремонту машин (ПТОР)** призначений для проведення періодичних технічних обслуговувань й поточного ремонту машин. ПТОР розміщається у парку в місці, зручному для обслуговування машин всіх підрозділів частини.

У приміщеннях ПТОР обладнуються наступні **спеціалізовані пости**: механіка-регулювальника, автоелектрика, автослюсаря й змащувальника, а також пости ремонту з робочими місцями спеціалістів-ремонтників.

У безпосередній близькості від указаних постів розміщуються наступні **ділянки спеціалізованих робіт**: поточного ремонту агрегатів, слюсарно-механічний, електрогазозварювальний, ковальсько-жерстянковий й рихтування кабін й оперення машин, із обслуговування й ремонту електрообладнання та

паливної апаратури, ремонту гідросистем, столярнооббивних, шиномонтажних і вулканізаційних робіт, фарбувальних робіт.

ПТОР оснащується обладнанням, приладами й інструментом у відповідності із спеціальним табелем.

У частинах із великою кількістю машин допускається роздільне розміщення пункту технічного обслуговування й ремонтної майстерні.

**Водомаслогрійка** призначена для нагрівання, зберігання й видачі необхідної кількості гарячої води та масла в зимовий період на машини, які утримуються в неопалюваних сховищах, під навісами й на відкритих майданчиках. Водомаслогрійка обладнується в приміщенні ПТОР або в окремій будові, розташованій поблизу від стоянок машин.

Крім облаштувань для нагрівання води, у водомаслогрійці обладнуються термошафи для зберігання й розігріву індивідуальних бачків із маслом, злитим із машин. На бачках наносять номери машин, з яких злило масло.

**Акумуляторна** призначена для збереження й заряду акумуляторних батарей, знятих з машин. Залежно від умов акумуляторна може розміщуватись в комплексі з водомаслогрійкою або пунктом технічного обслуговування й ремонту, при цьому повинно бути забезпечено мінімальне віддалення її від місць стоянки машин й швидка видача акумуляторних батарей по тривозі. Акумуляторні батареї зберігаються на стелажах по підрозділах. На кожен батарею наносять номерний знак машини, на якій вона встановлюється.

Приміщення акумуляторної ізолюється від інших приміщень глухою стіною та забезпечується надійною вентиляцією.

**Стоянки** призначені для збереження справних, заправлених й обслугованих машин. Вони можуть бути організовані в зачинених приміщеннях, під навісами або на відкритих майданчиках. На стоянці кожного підрозділу машини бойової й стройової груп, які знаходяться в експлуатації, розміщуються окремо від машин, які утримуються на збереженні, а також від машин транспортної й учбової груп.

Для збереження автопаливоцистерн й автопаливозаправщиків без палива обладнуються навіси або майданчики окремо від стоянок інших машин.

Стоянки для гусеничних машин, як правило, обладнуються окремо від стоянок колісних машин.

При розміщенні машин у приміщенні або під навісами відстань між боковими бортами машин й стіною повинно бути не менше 0,8 м для колісних й 1 м для гусеничних машин. Відстань між заднім бортом машини та стіною або огорожею повинна бути не менше 1 м.

На відкритих стоянках машини встановлюються не ближче 10 м від будівлі, інтервали між машинами повинні бути 1,5–2 м, дистанції між рядами машин – не менше 10 м.

На стоянці гусеничні машини встановлюються на лежні, а колісні (крім автомобілів щоденної експлуатації) – на підставки, які розвантажують колеса. При тривалому зберіганні автомобілів (за винятком незавантажених вантажних), крім того, розвантажуються ресори.

Біля кожної машини повинна вивішуватись табличка розміром 300x200 мм з указанням марки, номерного знака машини й прізвища водія, за яким вона закріплена. Крім того, при збереженні машин взимку в неопалювальних приміщеннях або на відкритих майданчиках у машин вивішуються додаткові таблички: „Вода спушена”, „Масло злито”, „Акумуляторні батареї зняті”.

Стоянки обладнуються пожежним інвентарем, твердими буксирами для евакуації машин на випадок пожежі (один буксир на 5-10 машин) й інвентарем для прибирання території. На стоянках дозволяється виконувати наступні роботи: видаляти пил, сніг й вологу з машин, проводити контрольний огляд машин перед виходом із парку, підготовку до пуску й пуск двигунів, огляд та усунення виявлених недоліків на машинах, які знаходяться на зберіганні. На стоянках забороняється: заправка машин паливом, виконання робіт по ремонту машин, застосування відкритого полум'я (паяльні лампи, факели) для підігріву двигунів у зимовий період, за винятком підігрівачів, які входять у конструкцію машини.

**Склад автомобільного майна** розміщується на території парку й призначений для приймання, збереження та видачі автомобільного майна.

**Класи відпрацювання нормативів й технічного обслуговування автомобільної техніки** створюються в кожній військовій частині, яка має 15 й більше водіїв. У класах встановлюються машини-експонати, агрегати машин й обладнання для практичних робіт.

Будова й обладнання польового парку залежать від умов обстановки, завдань, що виконуються, ділянки місцевості, пори року, допустимої тривалості розміщення частини (підрозділу) у даному районі й наявності засобів технічного обслуговування та ремонту.

При виборі ділянки місцевості під польовий парк необхідно враховувати захисні та маскувальні засоби місцевості, можливість швидкого й зручного виходу машин із парку, зручність обслуговування та ремонту машин. Земля й її рельєф на території парку повинні забезпечувати вільний рух машин у будь-яку погоду.

**Польовий парк** може мати ті ж елементи, що й постійний або частину їх. Особливості польового парку в тому, що елементи його розміщуються розосереджено, маскуються; для особового складу й машин при необхідності можуть обладнуватись укриття. Технічне обслуговування та ремонт машин виконуються з допомогою рухомих засобів обслуговування та ремонту, які звичайно подаються до місць розташування машин.

## 2.6. Внутрішній порядок та внутрішня служба у парку

**Внутрішній порядок** у постійному парку й його охорона встановлюються командиром частини згідно зі Статутом внутрішньої служби Збройних Сил, Статутом гарнізонної і караульної служб Збройних Сил і Настановою по автомобільній службі.

Організація внутрішнього порядку у парку передбачає суворе дотримання встановленого порядку допуску особового складу в парк й до машин, виходу та повернення машин, розпорядку роботи всіх елементів парку, порядку виведення машин по тривозі, проведення занять з особовим складом і робіт у парку.

Внутрішній порядок й розпорядок роботи у парку оголошуються в наказі по частині.

Охорона й оборона парку здійснюється згідно з вимогами Статуту гарнізонної і караульної служб Збройних Сил й інструкції начальнику караулу, затвердженої командиром частини.

Парк охороняється вартовими цілодобово згідно з табелем постів, затвердженим командиром частини.

Під час роботи у парку вартові охороняють паркові приміщення, майданчики для стоянки машин та іншої техніки, а також прилягаючу територію від проникнення сторонніх осіб.

Особовий склад допускається в парк в установлений для роботи й занять час тільки в строю під командою офіцерів, прапорщиків або сержантів. Одиночні солдати й сержанти допускаються в парк за разовими перепустками, офіцери та прапорщики своєї частини – за посвідченням особи, водії, які прибувають в парк для виведення машин, – за пред'явленням шляхових листів.

Особи, які не належать до складу частини, допускаються в парк тільки з дозволу командира частини і в супроводі спеціально призначеного військовослужбовця.

До машин, які знаходяться у парку, допускаються тільки ті особи, за якими вони закріплені.

Допуск у парк і роботи в ньому в не установлений наказом час відбуваються тільки з дозволу командира частини.

Для забезпечення своєчасного виходу машин із парку й виключення можливості несанкціонованого використання їх особовим складом один комплект ключів від замків запалювання й люків машин зберігаються в чергового по парку, другий – у чергового по роті (батальйону, підрозділу обслуговування) в опечатаному ящику з шляховими листами на випадок тривоги.

Для несення внутрішньої служби у парку назначаються черговий по парку, днювальні й механік-водій (водій) чергового тягача.

У полку черговий по парку назначається із офіцерів або прапорщиків, а в окремому батальйоні може призначатись із прапорщиків або сержантів. Він підпорядковується черговому по полку, а в порядку внутрішньої служби у парку – заступнику командира по озброєнню (начальнику автомобільної служби) й відповідає за внутрішній порядок у парку. Йому підпорядковуються днювальні по парку й механік-водій (водій) чергового тягача.

При несенні служби черговий по парку керується Статутом внутрішньої служби Збройних Сил, Наставною по автомобільній службі, наказом командира частини про внутрішній порядок й розпорядок роботи у парку частини та спеціальними інструкціями.



Днювальні по парку призначаються із солдатів або сержантів. Вони відповідають за дотримання у парку встановленого порядку і за правильність випускання машин із парку та повернення їх в парк.

Черговий днювальний допускає в парк військовослужбовців, а також випускає із парку й пускає в парк машини тільки з дозволу чергового по парку. Він зобов'язаний слідкувати за чистотою та порядком у парку, не допускати куріння й розведення вогню в приміщеннях й на території парку, за винятком спеціально відведених й обладнаних для цього місць. Днювальний слідкує за тим, щоб водії після повернення в парк ставили машини на місце стоянки тільки з дозволу чергового по парку після виконання встановленого технічного обслуговування.

У холодний час днювальний слідкує за температурою повітря в опалювальних приміщеннях й за тим, щоб у неопалювальних приміщеннях й на відкритих майданчиках була злита вода із систем охолодження двигунів й були вивішені таблички з написом „Воду зливо”.

У разі виникнення пожежі днювальний зобов'язаний негайно вжити заходів по її гасінню та доповісти про це черговому по парку.

Протипожежні заходи у парку розробляються з урахуванням конкретних умов відповідно до Статуту внутрішньої служби Збройних Сил й затверджуються командиром частини.

Для запобігання виникненню пожеж у парку необхідно дотримуватись установленого в ньому порядку і правил протипожежної безпеки.

Територію та приміщення парку необхідно постійно очищувати від зайвих матеріалів і тримати в чистоті. Використані обтирочні матеріали для запобігання самозапалення слід збирати в спеціальні металеві ящики з кришками й щоденно прибирати з парку. Зварювальні та ковальські роботи, а також заряд акумуляторних батарей виконувати тільки в спеціально обладнаних приміщеннях.

Переносні лампи, які застосовуються для освітлення, повинні живитись струмом низької напруги, мати шланговий провід й захисну металеву сітку.

Забороняється промивати та чистити бензином або керосином агрегати машин, чохла, копоти й одяг, а також залишати без нагляду увімкнені паяльні лампи, підігрівачі та інше обладнання з відкритим полум'ям. Забороняється зберігати в машинах промаслені ганчірки й спецодяг.

На стоянках забороняється зберігати машини з негерметичними паливними баками й трубопроводами, зберігати пальне, змащувальні матеріали та пусту тару.

Для швидкого виводу машин у разі пожежі не можна допускати захащування проїздів й воріт в приміщеннях для стоянки машин.

Усі елементи парку обладнуються щитами, пофарбованими в червоний колір, з прикріпленим до них пожежним інвентарем: вогнегасниками, відрами, лопатами, баграми, кирками, кошмою (брезентом). Кошма (брезент) повинна бути звернена в пакет й обв'язана шпагатом. Біля кожного щита встановлюється ящик із сухим, просіяним піском, закритий кришкою.

Для куріння на території парку відводяться й обладнуються спеціальні місця.

Перед початком робіт або занять у парку з особовим складом необхідно призначити пожежний розрахунок.

Черговий по парку зобов'язаний постійно слідкувати за дотриманням правил пожежної безпеки тими особами, які знаходяться у парку, перевіряти при прийомі чергування пожежну сигналізацію й готовність чергових тягачів зі спеціальними тросами на випадок пожежі.

Командир підрозділу відповідає за підтримання встановленого порядку на закріпленій за відділенням частині парку (пункті чистки та миття, водомаслонагрівачі, стоянці машин) або ділянці території парку.

Він зобов'язаний постійно слідкувати, щоб водії виконували у парку тільки потрібні роботи, тримали в чистоті і справному стані робочі місця, обладнання й інструмент, а також дотримувались під час ведення робіт правил пожежної безпеки.

## 2.7. Порядок оформлення шляхових документів

Під час виїзду з парку водій повинен мати при собі військовий квиток, посвідчення водія на право керування автомобілем або гусеничною машиною, оформлений шляховий лист, а водій транспортної машини, окрім цього, талон на право її експлуатації.

Шляховий лист (Додаток 6) виписується в технічній частині на основі наряду на використання машин, затвердженого командиром частини. Він є першочерговим документом обліку роботи машин та підставою для списання паливних та змащувальних матеріалів. Шляховий лист підписується замісником командира з озброєння (начальником автомобільної служби), затверджується гербовою печаткою та передається під підпис у підрозділ. В автомобільних частинах й частинах, де начальник автомобільної служби штатом не передбачений, порядок оформлення шляхового листа визначається командиром частини.

Шляховий лист вручається водію командиром підрозділу в день виходу машини. У вихідні та святкові дні, а також у неробочий час шляховий лист може вручатися водію через чергового по частині.

Перед виходом машини з парку старший технік (командир) підрозділу, начальник КТП та черговий по парку роблять на лицьовому боці шляхового листа потрібні позначки .

Записи на зворотному боці шляхового листа роблять водії, що повинні в ході використання машин своєчасно, акуратно, без помарок та виправлень заповнювати всі графи розділу II „Робота машини”.

Після виконання завдання особа, у розпорядження якої виділялася машина, повинна зазначити показники спідометра, час та місце, де було відпущено машину, та засвідчити записи власним підписом.

При поверненні машини в парк черговий по парку робить у шляховому листі необхідні позначки, а комірник пункту заправки вносить у розділ I „Видаток ПЗМ” дані про заправку машини паливним та моторним мастилом.

Ретельно перевіривши усі записи та позначки, водій підписує шляховий лист та після доповіді про виконання завдання здає його командирі підрозділу.

## 2.8. Порядок виходу та повернення машин

**Вихід машин із парку.** Машини випускаються із парку за нарядом, затвердженому командиром частини, технічно справні, які пройшли відповідне обслуговування й закріплені за водіями. Якщо виникає необхідність у виході із парку машини, не включеної в наряд, то у виключних випадках це може бути зроблено за письмовим дозволом командира частини на шляховому листі: „Дозволяю вихід поза нарядом”. У вихідні й святкові дні виходи із парку скорочуються до мінімуму.

Напередодні або в день виходу старші машин й водії інструктуються командирами підрозділів про ціль, порядок й строки виконання завдання, особливості маршруту, вантажу, що перевозиться, пори року й доби, припустимих швидкостях і заходах щодо безпеки руху.

Для отримання дозволу на підготовку машини до виходу із парку водій пред'являє черговому по парку шляховий (дорожній) лист, а при підготовці машини напередодні дня виходу – разову перепустку.

Черговий по парку звіряє шляховий (дорожній) лист з нарядом на використання машини і, впевнившись, що машина в наряд вписана, видає водію ключ від запалювання (люків машини) й дозволяє йому слідувати на стоянку для підготовки машини до виходу із парку.

При випуску машин із парку командир відділення повинен безпосередньо керувати підготовкою до виходу машин, особисто перевіряти на стоянці перед виходом кожну машину, зовнішній вигляд водіїв й наявність у них належних й правильно оформлених шляхових документів.

Під керівництвом командира відділення водій проводить контрольний огляд машини, підготовлює її до виходу й доповідає старшому техніку (техніку) підрозділу про готовність до виконання завдання.

Перевіривши справність й готовність машини до виходу, особа, яка проводить перевірку, підтверджує справність машини своїм підписом на шляховому листі й дозволяє водію пред'явити машину для огляду начальнику КТП.

Начальник КТП при виході машини із парку перевіряє наявність у водія належної документації й правильність її оформлення, технічний стан машини, стан й зовнішній вигляд водія.

Оглядаючи машини, начальник КТП перевіряє її зовнішній вигляд, наявність й стан номерних й розпізнавальних знаків, заправку паливом, охолоджуючою рідиною та мастилом, стан обладнання, збиральних одиниць, механізмів й приладів, від яких залежить безпека руху, справність й опломбування спідометрів. Особливу увагу треба звертати на стан рульового

керування й гальм, приладів освітлення й сигналізації, а також на справність обладнання для перевезення людей.

Впевнившись, що машина справна, належні документи є й оформлені правильно, начальник КТП розписується в шляховому листі.

Після перевірки машини начальником КТП водій пред'являє шляховий лист черговому по парку.

Черговий по парку після перевірки наявності на шляховому листі підписів посадових осіб записує в шляховий лист показання спідометра (лічильника мотогодин), відмічає в ньому час виходу машини, робить необхідні записи в журналі виходу та повернення машин й дозволяє днювальному випустити машину із парку.

При виході із парку одночасно великої кількості машин перевірка їх начальником КТП може бути зроблена завчасно.

У випадку виявлення на машині технічних несправностей, невідповідності машини до перевезення людей або вантажів, при відсутності або неправильному оформленні документів у водія начальник КТП машину затримує й повідомляє про це чергового по парку.

**Повернення машин у парк.** При поверненні машини в парк водій доповідає черговому по парку про виконання завдання та події, що трапилися, після чого представляє машину техніку – начальнику КТП.

Начальник КТП перевіряє технічний стан машини. Черговий по парку відмічає в шляховому (дорожньому) листі час повернення машини й показники спідометра (лічильника мотогодин) по поверненню, робить записи в журналі виходу та повернення машин і дає водію вказівки про проведення щоденного технічного обслуговування.

Виконавши щоденне технічне обслуговування, водій із дозволу чергового по парку ставить машину на стоянку, де черговий по парку перевіряє якість обслуговування, а в холодну пору року, крім того, чи злита вода із системи охолодження.

Після здачі водієм ключа від замка запалювання (люків машини) черговий по парку дозволяє йому вибути із парку.

**Виведення машин із парку при оголошенні бойової тривоги або збору.** При оголошенні бойової тривоги машини виводяться із парку відповідно до плану виводу техніки по тривозі, а при оголошенні збору – згідно спеціальної інструкції. У цих випадках начальник КТП машини не перевіряє.

Отримавши сигнал тривоги (збору), черговий по парку відкриває парк.

Особовий склад, піднятий по тривозі (оголошенні збору), отримує в підрозділах шляхові листи й ключі від замків запалювання (люків машин) й прибуває в парк під команду офіцерів, прапорщиків або сержантів.

Із початком прибуття водіїв у парк днювальні за вказівкою чергового відчиняють усі ворота, через які повинні виходити із парку машини підрозділів.

Прибувши в парк, водії самостійно готують машини до виходу і за наказами командирів підрозділів виводять їх із парку за установленим маршрутом.

## 2.9. Організація робіт у парку в парково-господарчі дні

Парково-господарчі дні призначені для огляду, обслуговування та підтримання в справному стані машин, а також для дообладнання й благоустрою парків. Парково-господарчі дні передбачаються планом бойової підготовки, розкладом занять і проводяться один раз у тиждень.

Для робіт у парку в парково-господарчі дні залучаються водії, особовий склад ремонтних підрозділів, а також решта особового складу підрозділів, які мають на озброєнні машини.

У парково-господарчі дні командири підрозділів й водії оглядають усі машини, як ті, що знаходяться в експлуатації, так й ті, які утримуються на збереженні. Перевіряють технічний стан й стан машин, їх укомплектованість, заправку паливом, змащувальними та іншими експлуатаційними матеріалами.

Виявлені при огляді недоліки усуваються.

У парково-господарчі дні проводиться обслуговування паркового обладнання й рухомих засобів обслуговування та ремонту, а також дообладнання й ремонт паркових приміщень, виправлення під'їзних шляхів, внутрішніх паркових доріг й огорожень. Перевіряється справність пожежного обладнання, засобів сигналізації й освітлення парку. Територія парку й паркові приміщення ретельно прибираються.

Для прискорення робіт, що плануються до виконання на допомогу водіям силами й засобами ремонтної майстерні, у парку розгортаються пости із заправки інструменту, ремонту сидінь й брезентових виробів, підфарбовування машин, очищення свічок, демонтажу і накачки шин.

На кожний парково-господарчий день складається план, у якому вказуються задачі й обсяг робіт. План затверджується командиром частини, зміст його доводять до командирів й особового складу підрозділів.

## 2.10. Правила техніки безпеки під час технічного обслуговування автомобільної техніки

Експлуатація автомобілів потребує дотримання деяких норм та правил, що виключають випадки виробничого травматизму та забезпечують збереження здоров'я водіїв та осіб, причетних до використання, технічного обслуговування та ремонту автомобілів.

**Вимоги безпеки праці в парках передбачають утримування в цілковитому порядку приміщень й робочих місць, де проходять роботи із технічного обслуговування й ремонту машин, оснащення його необхідними приладами й інструментом, що забезпечує безпеку роботи.**

Водії автомобілів повинні добре знати вимоги правил техніки безпеки та неухильно виконувати їх на практиці.

**При роботі в парках необхідно дотримуватися таких заходів безпеки:**

– перед пуском двигуна машину загальмовують стоянковим гальмом, а важіль коробки передач встановлюють у нейтральне положення;

- технічне обслуговування та ремонт машин виконують лише при непрацюючому двигуні;

- забороняється проводити роботи на автомобілях зі знятими колесами й вивішеними на домкратах й талях (у цьому випадку автомобіль встановлюють на підставки або козли, а під зняті колеса підкладають колодки або опори);

- особовий склад по парку пересувається лише по тротуарах;

- рух машин по території парку повинен проводитись із швидкістю не більше 10 км/год, а в виробничих приміщеннях – 5 км/год;

- не допускається тривала робота двигуна в критих приміщеннях парку.

**До технічного стану автомобілів також висуваються вимоги техніки безпеки:**

- вітрове та бокове скло кабіни повинно бути цілим й забезпечувати добру оглядність через них;

- скло двері повинно плавно підніматися та опускатися склопідіймачем;

- склоочисник має бути справним, добре очищувати вітрове скло;

- випускні труби двигуна не повинні пропускати гази в кабіну та підкапотний простір;

- замки дверцят кабіни та запірні пристрої бортів вантажної платформи повинні виключати довільне їх відкриття;

- не допускається протікання води, масла, палива у двигуні й його системах;

- рульове управління повинно забезпечувати легкість й надійність управління автомобілем.

Гальмова система повинна забезпечувати зупинку автомобіля згідно з Правилами дорожнього руху та одночасність початку гальмування усіх коліс.

Шини допускаються до експлуатації за відсутності наскрізних проривів і тріщин, якщо не повністю зношений малюнок протектора та тиск в них відповідає нормі. Не дозволяється експлуатувати шини, що не відповідають розміру обідків коліс. Диски та обідки коліс, що мають прогини та відпрацювання отворів під шпильки, до експлуатації не допускаються. Замкові кільця повинні надійно утримуватися на канавках.

Прилади електрообладнання повинні працювати надійно на всіх режимах, особливо прилади освітлення та сигналізації.

Вантажна платформа не повинна мати зламаних дощок.

**Усі роботи із технічного обслуговування й ремонту автомобіля необхідно проводити на спеціально обладнаних постах.**

**При установці автомобіля на пост технічного обслуговування слід загальмувати його стоянковим гальмом, виключити запалювання, включити нижню передачу в коробці передач й під колеса підкласти не менше двох опор.**

Перед виконанням контрольних-регулювальних операцій на непрацюючому двигуні (перевірка роботи генератора, регулювання карбюратора, реле-регулятора й т.д.) слід перевірити та застібнути обшлаг рукавів, прибрати кінці одягу, що звисають, заправити волосся під головний убір, при цьому не можна працювати сидячи на крилі або буфері машини.

На рульовому колесі вивіщується табличка “Не запускати – працюють люди”. Під час зняття вузлів та деталей, що потребують великих фізичних зусиль, необхідно користуватися пристосуваннями (знімачами). Під час робіт, що пов’язані з повертанням колінчастого вала двигуна, необхідно додатково перевірити вимкнення запалення, а важіль коробки передач встановити в нейтральне положення.

Обслуговування трансмісії при працюючому двигуні забороняється. При обслуговуванні трансмісії поза оглядовою канавою або естакадою необхідно користуватися лежачими (підстилками). При роботах, що пов’язані з повертанням карданних валів, необхідно додатково пересвідчитися в тому, що запалення вимкнуте, поставити важіль перемикачів передач у нейтральне положення та звільнити стоянкове гальмо. Після виконання роботи знов затягнути стоянкове гальмо та увімкнути нижчу передачу в коробці передач.

**При знятті та постановці ресор необхідно попередньо розвантажити їх шляхом підняття рами та встановлення її на козли. При знятті коліс також слід поставити автомобіль на козли, а під не зняті колеса підкласти упори. Виконувати будь-які роботи на автомобілі, що вивішений лише на одних підйомних механізмах, забороняється.**

Інструмент, що застосовується при роботах із технічного обслуговування й ремонту автомобіля, має бути справним.

Після виконання всіх робіт перед пуском двигуна та рушенням машини з місця потрібно переконатись, що всі люди, які приймали участь у роботі, знаходяться на безпечному віддаленні, а обладнання та інструмент прибрані на свої місця.

Перевірка та опробування на ходу рульового керування й гальмівних систем повинні виконуватись на обладнаному майданчику.

**При роботі на оглядових канавах та підйомних пристроях слід виконувати такі вимоги:**

- при постановці машини на оглядову канаву (естакаду) вести машину з малою швидкістю та слідкувати за правильним положенням коліс стосовно направляючих реборд оглядової канави;
- поставлену на оглядову канаву або підйомний пристрій машину слід загальмувати стоянковим гальмом та встановити опори під колеса;
- користуватися переносними лампами в оглядовій канаві можна лише з напругою не вище 12 В;
- не курити та не запалювати відкритого вогню під машиною;
- не слід складати інструмент та деталі на раму, підніжки та інші місця, звідки вони можуть упасти на працюючих.

Постановку автомобіля на пост обслуговування необхідно проводити на малій швидкості.

Піднімаючи машину домкратом чи таллю, забороняється працювати під піднятою машиною без міцних спеціальних підставок.

Працюючи під машиною, забороняється складати інструмент й деталі на раму та інші місця, звідки вони можуть впасти на працюючих.

Переносні лампи повинні працювати від мережі напругою не вище 36В.

Необхідно суворо дотримуватись правил користування монтажним інструментом.

При роботі з основним технологічним обладнанням необхідно дотримуватись таких правил:

**До роботи на установках, які мають електродвигуни з живленням від електромережі, допускаються особи, які пройшли спеціальний інструктаж із техніки безпеки. Весь електрифікований інструмент повинен бути заземлений.**

При монтажі і демонтажі шин можливі випадки зриву стопорного кільця й розриву шини. Тому необхідно демонтувати шину й знімати запірне кільце, при цьому обов'язково слід випустити із неї повітря. Накачувати шину необхідно використовуючи прилади, що захищають від зриву запірного кільця. У випадку накачування шини на шляху її необхідно класти запірним кільцем донизу.

**Забороняється розбирання пружинних енергоакумуляторів без спеціального пристрою.**

При роботі з бензином необхідно виконувати правила його використання. Бензин – легкоспалахуюча рідина, при попаданні на шкіру викликає подразнення, добре розчиняє фарбу.

Особливу увагу слід виявляти при роботі з етилованим бензином, в якому міститься сильнотоксична речовина – тетроетилсвинець, яка викликає тяжке отруєння організму. Забороняється використовувати етилований бензин для миття рук, деталей, чистки одягу. Забороняється всмоктувати бензин й продувати трубопроводи та інші прилади системи живлення ротом.

Пролитий бензин засипають тирсою, піском або заливають теплою водою.

Після роботи з бензином необхідно добре вимити руки.

Особливої уваги потребує використання охолоджуючої рідини – **антифризу**.

Ця рідина містить у собі сильнотоксичну отруту – етиленгліколь, потрапляння якого в організм приводить до тяжкого отруєння. Тара, в якій перевозиться антифриз, повинна мати табличку “**ОТРУТА**” і підлягає пломбуванню. Після роботи з охолоджуючою рідиною необхідно вимити руки. Після випадкового попадання антифризу в організм потерпілий повинен негайно бути доставленим у медичний пункт для отримання допомоги.

**Гальмова рідина** та її пари можуть викликати отруєння при попаданні в організм, тому при роботі з цією рідиною необхідно дотримуватись всіх заходів безпеки, а після роботи з ними слід добре вимити руки.

**Кислоти** зберігають і транспортують в скляних бутлях із щільними пробками. Бутлі установлюють в м'які лозові корзини. Кислоти при потраплянні на шкіру викликають сильні опіки й псують одяг. При потраплянні кислоти на шкіру необхідно негайно змити достатнім струменем води.

**При роботі з електроінструментом** необхідно перевірити наявність і дієвість захисного заземлення. Напруга переносного освітлення, яке



використовують при технічному обслуговуванні й ремонті, повинна бути 12 В. При роботі з інструментом під напругою 120–220 В необхідно одягати захисні рукавички й користуватися гумовим килимком.

При виконанні вантажно-розвантажувальних робіт та при перевезенні вантажів усі особи, у тому числі й водії, повинні дотримуватись правил техніки безпеки. Автомобіль, що знаходиться під завантаженням, повинен бути надійно загальмований, водій не повинен відволікатися від процесу завантаження або розвантаження. Забороняється виконувати ремонтні роботи й технічне обслуговування автомобіля при вантажно-розвантажувальних роботах.

## 2.11. Правила пожежної безпеки в парках

Пожежна безпека в Збройних Сил України забезпечується здійсненням комплексу організаційних й технічних заходів, спрямованих на запобігання виникнення пожежі, та системою пожежного захисту. Пожежна безпека у військових частинах організується на підставі Закону України „Про пожежну безпеку”, вимог статутів Збройних Сил України та „Положення про пожежну охорону в Збройних Силах України”, введеного в дію наказом Міністра оборони України від 10.04.06. № 185.

Усі військовослужбовці повинні знати й виконувати вимоги пожежної безпеки й вміти користуватися засобами пожежогасіння.

### **Для запобігання пожеж у парках категорично заборонено:**

- заправляти машини, що знаходяться на стоянках паливом й залишати машини з паливними баками та паливопроводами, що протікають;
- зберігати в місцях стоянок машин паливо та мастильні матеріали, крім того, що міститься в баках машин та порожню тару;
- промивати й чистити гасом, бензином та іншими запальними рідинами чохли, капоти та одяг;
- зберігати в машинах сторонні предмети, особливо промаслене ганчір'я та спеціальний одяг;
- застосовувати пожежонебезпечні підігрівачі, а також відкритий вогонь і легкозаймисті матеріали на стоянках під час заправки баків машин паливом;
- виконувати зварювальні роботи в приміщеннях для зберігання машин, влаштовувати в цих приміщеннях комори, майстерні та житло, зачиняти ворота приміщень на внутрішні засуви.

У разі виникнення пожежі військовослужбовець повинен вжити заходів щодо виклику пожежного підрозділу та гасіння пожежі всіма наявними засобами, а також рятування людей, озброєння, бойової та іншої техніки й матеріальних засобів.

## **Вимоги пожежної безпеки**

(Додаток 19 до Статуту внутрішньої служби)

### **Загальні протипожежні заходи у військових частинах й підрозділах**

1. Із метою запобігання пожежі територію військової частини слід постійно очищати від сміття та сухої трави.

Усі сховища, навіси, майданчики з боєприпасами, цехи основного й допоміжного виробництв, лабораторії, лінії високої напруги, електростанції й трансформаторні підстанції, димарі котельні, водонапірні вежі, склади пального, мастильних матеріалів та інших матеріальних засобів повинні обладнуватись блискавкозахисними пристроями та іншими інженерними системами, що забезпечують їх пожежо- та вибухобезпечність.

Під'їзд до джерел пожежного водозабезпечення, будівель та усі проїзди на території повинні бути завжди вільними для руху пожежних машин.

#### **2. Із метою пожежної безпеки заборонено:**

– розпалювати вогонь ближче ніж за 40 м від будівель, майданчиків із майном і машинами, а також курити й застосовувати приладдя з відкритим вогнем у парках, сховищах, ангарах та подібних до них приміщеннях;

– користуватися несправними печами, застосовувати для розпалення вогню запалювальні рідини, залишати матеріали, що можуть горіти, й майно поблизу печей та самі печі без нагляду; сушити одяг на печах, димарях, проти пічних отворів; опалювати печі в години відпочинку (сну) особового складу. У разі опалення печами димарі очищують від сажі не рідше, ніж один раз на два місяці;

– відігрівати замерзлі водогінні та інші труби в будинках відкритим вогнем (факелами, паяльними лампами). Це можна робити лише з використанням пари, гарячої води та іншими безпечними засобами;

– розміщувати в підвальних приміщеннях й під сходами будинків майстерні, котельні, парильні та склади, де обробляються чи зберігаються вогнебезпечні рідини та матеріали;

– перекривати доступ до засобів пожежогасіння, електрощитів та електрорубильників; зберігати на горищах, сходах й в коридорах матеріали й майно, робити перегородки, розміщувати підсобні майстерні й лабораторії, а також використовувати ці приміщення як житло;

– використовувати не за призначенням засоби пожежогасіння;

– перекривати запасні виходи з приміщень;

– користуватися несправною електромережею та обладнанням; застосовувати побутові електронагрівальні прилади без вогнетривких підставок, а також змінювати в розподільних щитках перегорілі запобіжники дротом та іншими предметами;

– обгортати електролампи папером й тканиною, заклеювати чи закривати електричний провід шпалерами, плакатами, застосовувати для освітлювальної електромережі телефонні проводи;

– облицьовувати стіни приміщень тканинами, не обробленими вогнезахисною сумішшю;

– здавати під охорону приміщення (сховища), стан протипожежної безпеки яких не перевірено.

3. Дезінфекція й сушіння обмундирування здійснюється в обладнаних типових дезінфекційних камерах (сушарнях) під постійним наглядом. Перед завантаженням у камери одягу вивертаються кишені.

**Під час дезінфекції й сушіння обмундирування заборонено:**

- збільшувати всередині камери температуру понад установлені норми;
- перевантажувати камери й сушарні;
- завантажувати в камери одяг, просочений мастилами й запалювальними рідинами;
- укладати обмундирування на запобіжні сітки камер.

4. У штабах, казармах, клубах, вартових і виробничих приміщеннях курити дозволяється лише в спеціально відведених пожежобезпечних та обладнаних витяжною вентиляцією місцях.

Для розігрівання сургучу застосовуються електросургучеварки з електролампю потужністю не більше ніж 200 Вт. Щоденно після закінчення роботи сміття, що може горіти, й папір із приміщень прибираються.

На випадок пожежі розробляється та вивіщується план евакуації (у багатоповерхових будинках – на кожному поверсі). У плані евакуації зазначаються: схема поверху, евакуаційні шляхи й виходи, правила поведінки, а також порядок й послідовність дій добового наряду в разі виникнення пожежі.

5. Коридори, проходи, основні й запасні виходи, східці завжди повинні бути вільними й не захищеними. Двері виходів із штабів, казарм, майстерень, клубів та інших приміщень повинні відчинятися назовні. Забивати запасні виходи й облицьовувати стіни та стелі сходових кліток й коридорів матеріалами, що можуть горіти, забороняється. Запасні евакуаційні виходи позначаються відповідними знаками, ключі від них зберігаються в чергового штабу (підрозділу).

6. Засоби пожежогасіння, водоймища, пожежні гідранти й крани повинні бути справними, а їх місце позначається стандартними табличками.

Кількість засобів пожежогасіння в будівлях і на об'єктах встановлюється спеціальними нормами. На території складів, парків, в ангарах й виробничих приміщеннях засоби пожежогасіння зберігаються на щитах.

7. Біля телефонних апаратів повинні бути написи із зазначенням номера телефону найближчої пожежної команди, а на території військової частини мають бути засоби звукової сигналізації для подавання сигналу пожежної тривоги.

8. Щоденно в установлений командиром частини час усі майстерні, сховища, склади, парки, ангари та інші виробничі приміщення перевіряються начальниками майстерень, сховищ, складів, цехів, черговим по парку й особами пожежного наряду частини; усі помічені недоліки усуваються до закриття приміщень (сховищ), а електричні мережі відключаються за допомогою зовнішніх рубильників.

Підтвердженням виконання вимог пожежної безпеки в таких випадках вважається пожежний жетон, який вручається пожежним нарядом особі, що

закриває об'єкт. Начальники сховищ, складів і черговий по парку під час здавання об'єкта під охорону передають жетони начальникові варти. У встановлений командиром частини час начальник пожежного наряду одержує пожежні жетони від начальника варти.

9. Додаткові протипожежні заходи у військових частинах проводяться згідно зі спеціальними положеннями, посібниками, порадами й інструкціями та правилами пожежної безпеки.

10. Зварювальні та інші роботи з вогнем проводяться з дозволу командира й за узгодженням із пожежною службою частини. У разі необхідності виставляється пожежний пост. Приступати до проведення вогнебезпечних робіт дозволяється тільки після виконання всіх вимог пожежної безпеки (наявність засобів пожежогасіння, прибирання робочого місця від легкозаймистих матеріалів, захист конструкцій тощо). Після проведення вогнебезпечних робіт робоче місце слід ретельно оглянути й вжити заходів щодо усунення порушень, які можуть спричинити пожежу.

### **Особливі протипожежні вимоги в парках та ангарах**

Машини (літальні апарати) необхідно ставити так, щоб між ними залишалися проходи завширшки не менше 1 м для забезпечення їх швидкого виведення на випадок пожежі.

**Для запобігання виникненню пожеж у парках та ангарах категорично заборонено:**

- заправляти паливом машини (літальні апарати), що знаходяться на стоянках, й залишати машини (літальні апарати) із паливними баками та паливопроводами, що протікають;

- зберігати в місцях стоянок машин (літальних апаратів) пальне та мастильні матеріали (крім тих, що містяться в баках) та порожню тару;

- промивати й чистити гасом, бензином та іншими вогнебезпечними рідинами чохли, капоти та одяг;

- зберігати в машинах (літальних апаратах) сторонні предмети, особливо промаслені ганчірки, чохли й спеціальний одяг;

- застосовувати пожежонебезпечні підігрівачі, а також відкритий вогонь та легкозаймисті матеріали, що можуть горіти, під час обслуговування машин на стоянках;

- виконувати зварювальні роботи в приміщеннях для стоянки машин;

- заправляти паливом в незаземлені літальні апарати;

- допускати на аеродром техніку без засобів пожежогасіння;

- тримати літальні апарати без шасі;

- захаращувати ворота в приміщеннях для зберігання машин (літальних апаратів), улаштовувати в цих приміщеннях комори, майстерні й використовувати їх як житло;

- зачиняти ворота в приміщеннях для зберігання машин (літальних апаратів), на внутрішні засуви.

Для забезпечення негайного виведення із стоянок машин (літальних апаратів) у разі пожежі щоденно виділяються чергові тягачі з спеціальними тросами та наряд військовослужбовців.

**На пунктах заправки паливом** з метою запобігання пожежам на пунктах заправки паливом категорично заборонено:

- рух машин зі швидкістю понад 10 км/год;
- проведення заправки машин на відстані ближче ніж 2 м від заправної колонки з не вимкненим двигуном, а також за наявності людей у кузові;
- виконання регулювальних та ремонтних робіт, подавання звукових та світлових сигналів;
- куріння, використання відкритого вогню, а також ліхтарів та світильників у вибухонебезпечному виконанні;
- наливання пального в резервуар вільним струменем;
- зливання пального із цистерн, експлуатацію резервуарів, заправлених колонок й трубопроводів без їх заземлення;
- експлуатацію пункту заправки, не обладнаного блискавкозахисними пристроями;
- запуск двигуна машини до усунення з його поверхні розлитого пального;
- зберігання на пункті заправки промасленого ганчір'я.

#### **У майстернях**

1. Приміщення, де виконуються роботи із застосуванням легкозаймистих рідин (гасу, бензину, ацетону, нітролаку тощо) та заряджання акумуляторних батарей, обладнуються спеціальною вентиляцією. Електродвигуни, ліхтарі, світильники й електророзподільні пристрої використовуються тільки у вибухозахищеному виконанні. Зарядні агрегати та генератори газозварювальних апаратів встановлюються в окремих приміщеннях. Установлювати печі в цих приміщеннях забороняється.

2. Легкозаймисті рідини повинні зберігатися в металевому, добре закупореному посуді та в кількості, що не перевищує одnodенної потреби, а після закінчення робіт виноситися в спеціально обладнане складське приміщення.

Розхідні баки виробничих печей та агрегатів місткістю 1 м<sup>3</sup>, які працюють на рідкому паливі, встановлюються в окремих ізольованих приміщеннях, а місткістю до 1 м<sup>3</sup> – на вогнетривких стінах на відстані не менше ніж 5 м від агрегатів.

3. Для обтиральних матеріалів й промасленого ганчір'я в усіх виробничих приміщеннях встановлюються металеві ящики з кришками, які обов'язково випорожнюються після закінчення робіт.

Промаслений спеціальний одяг повинен зберігатися поза виробничими приміщеннями (цехами) у спеціальних шафах у розгорнутому вигляді.

Залишати в кишенях спеціального одягу промаслені обтиральні матеріали забороняється.

4. Опалення печей закінчується за 2 години до закриття майстерень. Після закінчення робіт усі виробничі відходи та сміття, що зібралися за день, мають бути винесені з приміщень майстерень.

### **У складах (сховищах)**

1. Допуск на технічну територію складів (сховищ) із сірниками та іншими запалювальними пристроями заборонено.

Трава на території складів (сховищ) своєчасно викошується й прибирається. Сушіння трави на території складів (сховищ) та її випалювання не допускається.

2. У складах (сховищах) дозволяється тримати лише ті види майна, для яких вони призначені.

Забороняється захарашувати в складах (сховищах) проходи й виходи, зачиняти двері на внутрішні засуви, а також оббивати стелажі й затемнювати вікна папером, картоном, плівкою із полімерних матеріалів, тканинами, не обробленими вогнезахисною сумішшю.

3. Укладання майна в штабелі здійснюється так, щоб залишалися вільними проходи й виходи. Забороняється складати майно впритул до печей, радіаторів опалення, електромережі й ламп, а також проводити в сховищах роботи, не пов'язані з перенесенням та складанням майна.

4. Поблизу складів (сховищ) забороняється складати будівельні матеріали, запаси палива чи будь-якого майна, а також порожню тару й пакування та зберігати в загальних сховищах легкозаймисті рідини.

5. Топки та затулкові отвори печей встановлюються поза складами (сховищами), а димарі обладнуються іскровловлювачами. За дві години до закриття складів опалення печей повністю закінчується, усі печі оглядаються й зачиняються.

6. У разі, коли встановлюється електроосвітлення, усі склади (сховища) обладнуються зовнішніми рубильниками, які так само, як й групові щитки із запобіжниками, повинні бути в металевих ящиках. У складах (сховищах) встановлюються світильники закритого типу (із скляними ковпаками), які розміщуються вздовж основних та оглядових проходів. Установлення електророзеток й влаштування службових приміщень у складах (сховищах) забороняється.

7. У сховищах боєприпасів й вибухових речовин, у місцях, де ведуться роботи з такими речовинами, шибки у вікнах мають бути матовими або зафарбованими білою фарбою.

Боєприпаси й вибухові речовини не можна залишати навіть на короткий час у місцях, куди проникає сонячне проміння.

8. Вхід до вогнебезпечних (вибухонебезпечних) сховищ із вогнепальною й холодною зброєю, запалювальними та освітлювальними пристроями, крім акумуляторних ліхтарів, а також у взутті, не визначеному відповідними інструкціями, забороняється.

9. У складах (сховищах) із легкозаймистими рідинами допускається встановлення лише світильників у вибухозахищеному виконанні.

10. Розлите на території складу (сховища) пальне негайно засипається піском, який потім виноситься за межі території.

11. Відкупорювати металеву тару зубилом чи молотком, які можуть дати іскру, забороняється. Для відгвинчування пробок слід використовувати лише спеціальні ключі.

12. Після закінчення роботи електромережа у сховищах, крім технічних засобів охорони, вимикається зовнішнім рубильником, який потім обов'язково опечатується.

### **Заходи пожежної безпеки під час встановлення пічного опалення**

1. Під час встановлення металевих печей на ніжках дерев'яна підлога під піччю повинна бути вкрита теплоізоляційним (таким, що не горить) матеріалом завтовшки не менше ніж 12 см, а зверху – покрівельним залізом, на яке кладеться один ряд цегли на глиняному розчині.

Ізольована площа підлоги повинна виступати за периметр перед топкою на 70 см, з боків – не менше ніж 25 см.

2. У разі встановлення металевих печей без ніжок, а також тимчасових цегляних печей на дерев'яній підлозі має бути зроблена основа з чотирьох рядів цегли на глиняному розчині.

3. На дерев'яній підлозі перед топковим отвором слід прибити металевий лист розміром 70x50 см. Відстань від топкового отвору до протилежної стіни повинна бути не меншою ніж 1 м 25 см, а від печі до обладнання – не менше ніж 70 см.

4. Для влаштування металевих димових труб необхідно:

– деталі труб щільно з'єднувати між собою у напрямку руху диму та на глибину діаметра труби;

– металеву трубу вставити в цегляну кладку не менше ніж на 10 см;

– у разі прокладання труби через вікно – вставити в нього лист покрівельного заліза завтовшки не менше ніж 3 діаметри труби, кінець якої повинен бути виведений назовні на відстань не менше ніж 70 см та закінчуватися направленим угору патрубком заввишки не менше ніж 50 см з іскрогасником;

– у разі прокладання труб через стіни та перегородки з легкозаймистого матеріалу – влаштувати цегляні перегородки завтовшки 38 см для незахищених конструкцій та 25 см для конструкцій, захищених від загорання;

– виводити труби від стін, перегородок та конструкцій покрівлі на відстань не менше ніж 70 см, їх загальна довжина не повинна перевищувати 10 м;

– у разі виведення труб через вікна одноповерхових будівель, верхніх поверхів багатоповерхових будівель не допускати, щоб вони піднімалися вище карниза на 1 м, стежити, щоб вони закінчувалися іскрогасниками.

5. Забороняється вводити труби у вентиляційні канали.

### Тема 3. Будова двигуна та його робота

#### 3.1. Основні визначення та класифікація двигунів внутрішнього згорання. Системи та механізми карбюраторних та дизельних двигунів

Двигун – енергосилова машина, яка перетворює будь-який вид енергії в механічну роботу. На більшості сучасних автомобілів встановлені поршневі (теплові) двигуни, які називаються двигунами внутрішнього згорання. У них теплота, яка виділяється при згоранні пального в циліндрах, перетворюється в механічну роботу. Двигун, як джерело механічної енергії, необхідний для руху автомобіля.

**Поршневі двигуни внутрішнього згорання класифікують за такими ознаками:**

1. **Призначенням** – транспортні та стаціонарні.

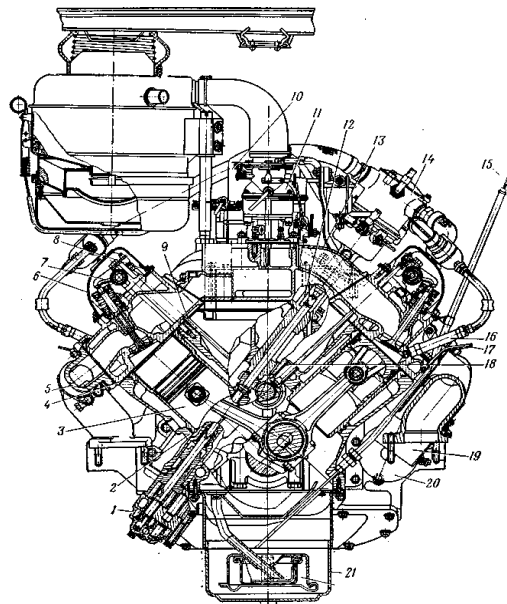


Рис.3. Поперечний розріз двигуна Зіл-131:

1 — масляний насос; 2 — блок циліндрів; 3 — поршень з шатуном; 4 — прокладка головки блока; 5 — випускний газопровід; 6 — кришка головки блока; 7 — коромисло; 8 — головка блока; 9 — штанга коромисла; 10 — фільтр очистки масла (центрифуга), 11— карбюратор; 12 — корпус привода розподільника; 13 — впускний газопровід; 14 — розподільник запалювання; 15 — показчик рівня масла; 16 — свічка запалювання; 17 — щиток свічок; 18 — штовхач; 19 - щиток стартера; 20 — стартер; 21 — масляний картер; 22 — маслоприймач.

2. **Способом здійснення робочого циклу** – чотиритактні та двотактні.

3. **Способом сумішоутворення** – із зовнішнім сумішоутворенням – карбюраторні або газові, і з внутрішнім сумішоутворенням – дизелі.

4. **Способом запалення робочої суміші** – із примусовим запаленням від електричної іскри (карбюраторні, газові та ін.); із запаленням від стиснення (самоzapалення) – дизелі.



5. **Видом застосованого пального** – карбюраторні, що працюють на бензині; дизелі – на важкому дизельному пальному, і двигуни – на стисненому або зрідженому газі.

6. **Числом циліндрів** – одноциліндрові або багатociліндрові (дво-, три-, чотири-, шести-, восьмициліндрові і т.д.).

7. **Розташуванням циліндрів** – однорядні з вертикальним розташуванням циліндрів в один ряд; однорядні з нахилом осі циліндрів від вертикалі на 20–40 градусів; V-подібні дворядні, з розташуванням циліндрів під кутом і з протилежним (опозитним) горизонтальним розташуванням циліндрів (під кутом 180°).

8. **Способом наповнення циліндрів свіжим зарядом** – двигуни без наддуву, в яких наповнення відбувається за рахунок розрідження, яке створюється в циліндрі при русі поршня від ВМТ до НМТ, і з наддувом – наповнення циліндра свіжим зарядом проходить під тиском, що здійснюється компресором.

9. **Охолодженням** – із рідинним або повітряним охолодженням.

Двигун внутрішнього згорання складається з двох механізмів і чотирьох систем.

**До механізмів належать:**

Кривошипно-шатунний механізм – сприймає тиск газів при їх розширенні й перетворює прямолінійний зворотньо-поступовий рух поршня в обертовий рух колінчастого вала.

Газорозподільний механізм – призначений для своєчасного впускання в циліндр двигуна необхідного заряду свіжої горючої суміші й випуску з нього відпрацьованих газів.

**До систем належать:**

Система охолодження – служить для відводу тепла від деталей двигуна, які нагріваються при його роботі.

Система змащування – призначена для подачі масла до поверхонь деталей двигуна, що труться, часткового їх охолодження й очистки масла.

Система живлення – служить для приготування горючої суміші із парів бензину та повітря, подачі її в циліндри двигуна й виведення продуктів згорання.

Система запалювання – призначена для запалювання робочої суміші в циліндрах двигуна у строго певні моменти.

Теплові двигуни, які встановлюють на сучасних автомобілях, є двигунами внутрішнього згорання, тобто такими, в яких пальне згоряє безпосередньо в циліндрі.

### 3.2. Схема будови одноциліндрового двигуна внутрішнього згорання.

#### Принцип дії чотиритактного двигуна внутрішнього згорання

Розглянемо будову та принцип роботи двигуна внутрішнього згорання на прикладі чотиритактного одноциліндрового карбюраторного двигуна. Поршневий двигун (рис.4) складається з циліндра 5 і картера 6, який знизу

закрито піддоном 9. Усередині циліндра переміщується поршень 4 з компресійними (ущільнюючими) кільцями 2, що має форму стакана з днищем у верхній частині. Поршень через поршневий палець 3 та шатун 14 зв'язаний із колінчастим валом 8. Колінчастий вал обертається в корінних підшипниках, розташованих у картері. Колінчастий вал складається з корінних шийок 13, щік 10 і шатунної шийки 11. Циліндр, поршень, шатун і колінчастий вал утворюють кривошипно-шатунний механізм, який перетворює зворотно-поступальний рух поршня на обертальний рух колінчастого вала.

Зверху циліндр 5 закрито головкою 1 із клапанами 15 і 17, відкриття і закриття яких точно узгоджується з обертанням колінчастого вала, а отже, і з переміщенням поршня.

При обертанні колінчастого вала поршень разом з шатуном переміщується в циліндрі прямолинійно вгору й униз.

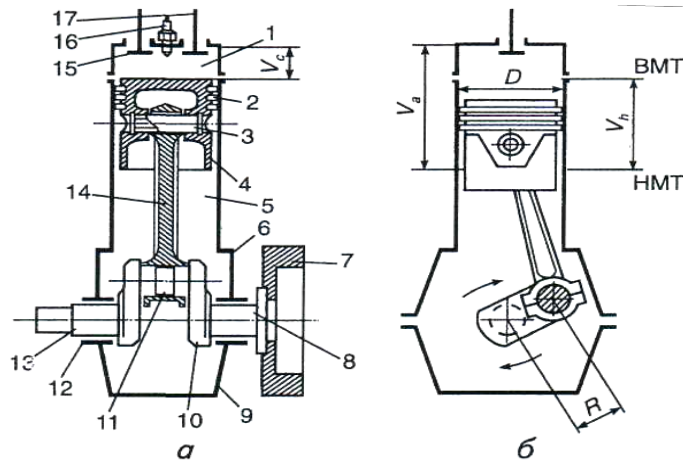


Рис.4. Схема будови поршневого двигуна внутрішнього згорання

А – поздовжній вигляд; Б – поперечний вигляд

1-головка циліндра; 2-кільце; 3-палець; 4-поршень; 5-циліндр; 6-картер; 7-маховик; 8-колінчастий вал; 9-піддон; 10-щока; 11, 13- відповідно корінна й шатунна шийки; 12 - коренний підшипник; 14 - шатун; 15, 17 - відповідно впускний і випускний клапани; 16 - свічка

При одному оберті колінчастого вала поршень робить один хід униз і один хід вгору. Зміна напрямків руху поршня здійснюється у нижній і верхній мертвих точках.

Роботу двигуна характеризують наступні параметри:

верхня мертва точка (ВМТ) – крайнє верхнє положення поршня;

нижня мертва точка (НМТ) – крайнє нижнє положення поршня;

радіус кривошипа R (рис. 4 б) – відстань від осі корінної шийки колінчастого вала до осі його шатунної шийки R;

хід поршня – відстань між крайніми положеннями поршня, рівна подвоєному радіусу кривошипа колінчастого вала;

такт – частина робочого циклу, яка здійснюється за один хід поршня;

об'єм камери згорання (стискання)  $V_c$  – об'єм простору над поршнем при його положенні в ВМТ;

робочий об'єм циліндра  $Y_h$  – об'єм простору, який звільняється поршнем при переміщенні його від ВМТ до НМТ;

повний об'єм циліндра  $Y_a$  – об'єм простору над поршнем при знаходженні його в НМТ;

літраж двигуна  $Y_h$  – робочий об'єм усіх циліндрів багаточиліндрового двигуна називають літражем. Його визначають множенням робочого об'єму одного циліндра  $Y_h$  на кількість циліндрів двигуна;

ступінь стискання – відношення повного об'єму циліндра до об'єму камери згорання  $\epsilon = Y_a/Y_c$ . Ступінь стискання показує, у скільки разів зменшується об'єм суміші (або повітря), що міститься в циліндрі, коли поршень переміщується від НМТ до ВМТ.

Робочим циклом двигуна внутрішнього згорання називають сукупність процесів, які в певній послідовності періодично повторюються в циліндрі двигуна й зумовлюють його безперервну роботу. Процес, який відбувається в циліндрі за один хід поршня, називається тактом.

Робочі цикли більшості автомобільних двигунів здійснюються за чотири ходи поршня (*такти*), тому ці двигуни називаються *чотиритактними*: *такти впуску, стискання, робочого ходу й випуску*.

*Такт впуску*. Під час такту впуску поршень переміщується від ВМТ до НМТ, над поршнем утворюється розрідження і циліндр заповнюється горючою сумішшю; впускний клапан відкритий, а випускний закритий. У циліндрі створюється знижений тиск (0,08.....0,09 МПа), а температура становить 100.....130°C.

*Такт стискання*. На другому такті поршень переміщується від НМТ до ВМТ, впускний і випускний клапани закриті. У циліндрі створюється підвищений тиск (1,0....1,2 МПа – в карбюраторних двигунах і 1,5.....2,0 МПа – в дизелях), температура наприкінці цього такту досягає 350.....450°C у перших і 600.....700°C у других. У кінці такту стискання горюча суміш займає об'єм камери згорання.

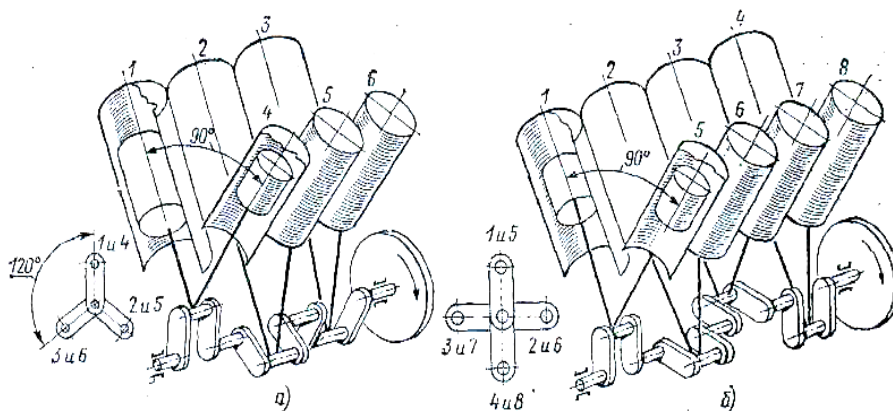


Рис. 5. Схема кривошипно-шатунного механізму чотиритактного V-подібного двигуна

а – шістьциліндрового; б – восьмициліндрового; 1-8 – циліндри

*Робочий хід.* При робочому ході клапани закриті, поршень переміщується від ВМТ до НМТ під дією тиску газів і через шатун обертає колінчастий вал.

У кінці такту стискання в циліндрі карбюраторного двигуна проскакує електрична іскра між електродами свічки запалювання, запалюючи стиснуту горючу суміш. При згоранні горючої суміші виділяється велика кількість тепла, внаслідок чого газів, що утворилися при згоранні, нагріваються і тиск їх сильно збільшується, при цьому тиск газів досягає 3,5...4,0 МПа, а температура – 2000°C. Під дією тиску газів поршень в циліндрі переміщується вниз, здійснюючи корисну роботу (обертає колінчастий вал).

У дизелі наприкінці такту стискання в циліндр через форсунку під тиском 15...20 МПа впорскується дрібно розпилена дизельне пальне. Змішуючись із розпиленим повітрям, пальне займається, внаслідок чого тиск у циліндрі підвищується до 7,0...9,8 МПа, а температура досягає 1800...2000°C. Під таким тиском поршень переміщується від ВМТ до НМТ.

*Такт випуску.* На четвертому такті поршень переміщується від НМТ до ВМТ, випускний клапан відкритий. Тиск знижується до 0,1 МПа.

Після закінчення четвертого такту розпочинається новий цикл.

Корисна механічна робота здійснюється двигуном тільки протягом одного такту – робочого ходу. Решта три такти – впуску, стискання, випуску – є підготовчими і здійснюються завдяки кінетичній енергії маховика, що обертається за інерцією в проміжках часу між робочими ходами. Якщо двигуни мають кілька циліндрів, які працюють у певному порядку, то підготовчі такти в одних циліндрах здійснюються завдяки енергії, що розвивається в інших циліндрах.

У багатоциліндровому чотиритактному двигуні за два оберти колінчастого вала (720°C) відбувається стільки робочих ходів, скільки циліндрів у двигуні. Для забезпечення рівномірності обертання колінчастого вала потрібно, щоб чергування робочих ходів у різних циліндрах становило  $720/i$ , де  $i$  – кількість циліндрів.

Отже, в чотири-, шести – й восьмициліндрових двигунах робочі ходи мають відбуватися відповідно через 180, 120 і 90° повороту колінчастого вала.

Якщо робочий цикл відбувається за два оберти колінчастого вала або за чотири ходи поршня, то це двигун чотиритактний.

Якщо робочий цикл відбувається за один оберт колінчастого вала або за два ходи поршня, то це двигун двохтактний.

Чергування тактів у чотиритактному V-подібному восьмициліндровому двигуні з порядком роботи 1-5-4-2-6-3-7-8

Таблиця 3

Оберти колінчастого вала	Кути повороту колінчастого вала	Ц и л і н д р и							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Перший	0–90°	<b>Робочий хід</b>	Кінець впуску	Кінець випуску	Затискання	Кінець зтискування	Впуск	Випуск	<b>Кінець робочого ходу</b>

Другий	90–180°	Випуск	Затискування	Впуск	Робочий хід	Затискування	Впуск	Випуск	
	180–270°		Робочий хід	Затискування					Випуск
	270–360°		Випуск	Робочий хід					Затискування
	360–450°	Затискування	Випуск	Робочий хід	Випуск	Робочий хід	Затискування	Затискування	
	450–540°		Випуск	Робочий хід	Випуск	Робочий хід	Затискування		
	540–630°		Випуск	Робочий хід	Випуск	Робочий хід	Затискування		
630–720°	Випуск		Робочий хід	Випуск	Робочий хід	Затискування			

### Робочий цикл чотиритактного дизеля

Робочий цикл чотиритактного дизеля, як і робочий цикл чотиритактного карбюраторного двигуна, складається з чотирьох повторюваних тактів: впуску, стиснення, розширення газів робочого ходу і випуску. Однак робочий цикл дизеля істотно відрізняється від робочого циклу карбюраторного двигуна. У циліндр дизеля надходить чисте повітря, а не пальна суміш. Повітря стискається з більш високим високим ступенем у порівнянні з карбюраторним двигуном, внаслідок чого значно підвищується його тиск і температура. У кінці стиснення в нагріте повітря із форсунки впорскується дрібнодисперсний паливо, яке запалюється не від електричної іскри, а від перемішування з гарячим повітрям. Тому дизель іноді називають двигуном із запалюванням від стиснення. Пальна суміш у цьому двигуні утворюється при впорскуванні пального в циліндр.

### Фази газорозподілення

При розгляді робочих циклів двигунів умовно було прийнято, що відкриття та закриття клапанів здійснюється в момент розміщення поршня відповідно в ВМТ чи в НМТ. Насправді моменти відкриття й закриття клапанів не співпадають із положенням поршнів у мертвих точках.

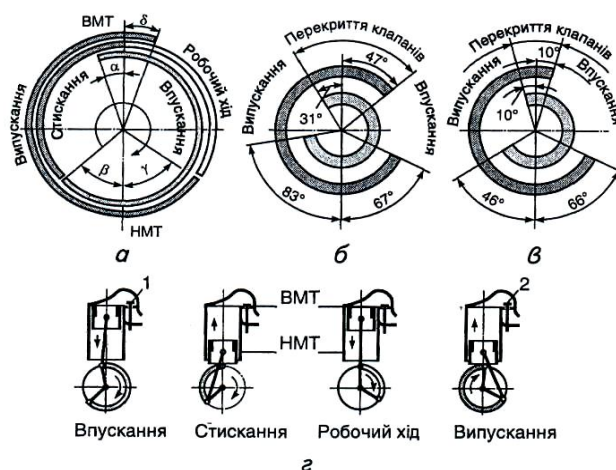


Рис. 6. Діаграми фаз газорозподілення

А) – загальна діаграма фаз газорозподілення 4-и тактного двигуна; Б) - діаграма фаз газорозподілення автомобіля ЗІЛ-131; В) - діаграма фаз газорозподілення автомобіля Камаз-4310; Г) - положення поршнів, що відповідають фазам газорозподілу

Клапани відкриваються та закриваються з деяким, інколи дуже значним, випередженням чи запізненням, що необхідно для покращення наповнення циліндрів чистим повітрям (дизелі) чи пальною сумішшю (карбюраторні двигуни) і кращої очистки їх від відпрацьованих газів. Моменти відкриття та закриття клапанів, визначені в градусах повороту колінчастого валу, стосовно відповідних мертвих точок, називають фазами газорозподілення й показують при зображенні кругових діаграм. Діаграма фаз газорозподілення чотиритактного двигуна показана на рис. 6.

Впускний клапан відкривається з випередженням кута ( $\alpha$ ) щодо проходу поршня до ВМТ. Унаслідок цього, на початку руху поршня донизу впускний клапан буде вже відкритий на значну величину, і наповнення циліндра (завдяки розрідженню) повітрям чи пальною сумішшю покращуються. Впускний клапан закривається із запізненням на кут ( $\delta$ ). Поршень проходить НМТ, піднімається до верху, здійснюючи такт стиснення, а клапан у цей час ще відкритий, і пальна суміш чи повітря по інерції заповнюють циліндр.

Впускний клапан відкривається до приходу поршня до НМТ, тобто, з випередженням на кут ( $\gamma$ ). Поршень рухається до низу, а відпрацьовані гази вже починають виходити із циліндра, так як тиск більше атмосферного. При цьому при русі поршня доверху, під час такту випуску, менше витрачається роботи на видалення відпрацьованих газів із циліндра двигуна. Закриття впускного клапана проходить із запізненням на кут ( $\beta$ ) – після переходу поршня ВМТ. У цьому випадку використовується інерція продуктів згорання і відсмоктувальної дії потоку газів у впускному трубопроводі.

Таким чином, відкриття впускного клапана з випередженням і закриття його із запізненням покращує очистку циліндра від відпрацьованих газів.

Аналізуючи діаграму, бачимо, що протягом деякого часу, за який колінчатий вал обертається на кут, рівний сумі кутів  $\alpha + \beta$ , відкриті обидва клапани (впускний і випускний). Цей період називають перекриттям клапанів.

### Показники роботи автомобільного двигуна

Потужність, що розвивається газами в середині циліндрів двигуна, називається *індикаторною*, а потужність на колінчастому валу двигуна, яка використовується для здійснення руху автомобіля, – *ефективною*.

Ефективна потужність завжди менша від індикаторної через втрату потужності на тертя й приведення в дію низки механізмів двигуна (кривошипно-шатунного, газорозподільного, вентилятора, насосів та ін.)

Ефективна потужність двигуна  $N_e$  (кВт) визначаються за формулою:

$$N = M_e n / 9570,$$

де:  $M_e$  – крутний момент, Н м;  $n$  – частота обертання колінчастого валу,  $\text{хв}^{-1}$ .

Крутний момент і ефективна потужність тим більші, чим більший робочий об'єм двигуна й чим вищі наповнення циліндрів пальною сумішшю або повітрям та ступінь стискання.

Ефективна потужність дизеля залежить також від кількості впорскуваного пального й моменту початку впорскування, а потужність карбюраторного й газового двигунів – від складу пальної суміші та моменту її займання (іскрового розряду).

*Механічним коефіцієнтом корисної дії (ККД)* двигуна називають відношення ефективної потужності до індикаторної. Його значення досягає 0,7...0,9.

*Літрова потужність*  $N_l$  (кВт. год) – це кількість пального в грамах, що витрачається двигуном на розвивання протягом 1 год. ефективної потужності в 1 кВт:

$$G_e = G_n / \eta_e 10^3$$

Це показник економічності двигуна. У технічній характеристиці двигуна, як правило, зазначають мінімальну питому витрату пального в разі його роботи від частоти обертання колінчастого вала за умови повної подачі палива. Цю характеристику знаходять експериментально під час випробовування нового двигуна (після його обкатки).

#### Технічна характеристика двигунів ЗІЛ-131, КАМАЗ-740

Таблиця 4

№ з/п	Основні дані	ЗІЛ-131	Камаз-740
1	2	3	4
1.	Модель і тип	ЗІЛ-131, V-подібний, чотиритактний, карбюраторний, верхньоклапанний	Камаз-740, чотиритактний, дизель, із запаленням від стиску
2.	Розташування циліндрів	V-подібний з кутом розвалу 90°	
3.	Число циліндрів	8	8
4.	Порядок роботи циліндрів	1-5-4-2-6-3-7-8	
5.	Напрямок обертання колінчастого вала двигуна по ГОСТ 22836-77,	правий	правий
6.	Діаметр циліндра і хід поршня, мм	100x95	120x120
7.	Робочий об'єм циліндрів, л	6	10,85
8.	Ступінь стискання	6,5	17
9.	Максимальна потужність, к.с.	150	210

1	2	3	4
10.	Частота обертання колінчастого вала, об/хв..	3100+100	2600±50
11.	Тиск масла в прогрітому двигуні, кгс/см <sup>2</sup> -при максимальній частоті обертання -при мінімальній частоті обертання, не менше	2-4  0,5	4-5,5  1
12.	Марка пального	А-76	дизельне

### 3.4. Призначення, будова і робота кривошипно-шатунного механізму

Кривошипно-шатунний механізм служить для сприймання тиску газів і перетворення прямолінійного зворотно-поступального руху поршня в обертальний рух колінчастого вала.

Кривошипно-шатунний механізм складається із нерухомих і рухомих частин.

До нерухомих частин відносяться: блок циліндрів головки блоків циліндрів із кришками (2 шт.), картер (піддон), картер зчеплення маховика.

Рухомі частини включають у себе: поршні з кільцями і пальцями (8 шт.), шатуни (8 шт.), колінчатий вал та маховик.

**Блок циліндрів** служить основою двигуна. Відлитий із сірого чавуну 18–36 (має добрі литейні властивості, міцний і добре оброблюється, не схильний до короблення й утворення тріщин, має низьку вартість). Являє собою спільну відливку картера й двох блоків циліндрів, розміщених під кутом 90°.

Елементи блоку циліндрів сприймають дію тиску газів і неврівноважені інерційні сили, піддаються нерівномірному нагріву, поєднуються з рухомими деталями.

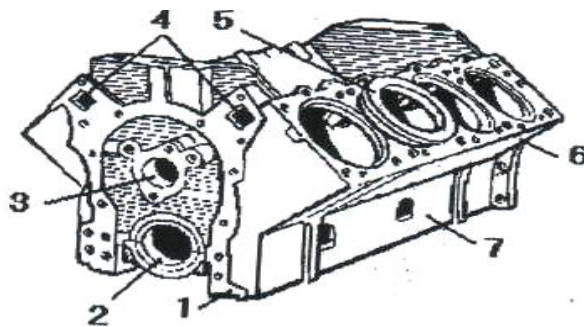


Рис. 7. Блок циліндрів двигуна ЗІЛ-131

1 – блок циліндрів; 2 – опорне гніздо для підшипника колінчастого вала; 3 – отвір для установки підшипників ковзання під опорні шийки розподільного вала; 4 – канали системи охолодження; 5 – вставна гільза;



Під впливом силових і термічних навантажень можлива деформація блоку циліндрів, отже перекося чи защемлення деталей що може порушити роботу й взаємодію рухомих механізмів.

Виходячи з розглянутого, блок циліндрів повинен відповідати вимогам:

- мати високу твердість, яка гарантує оптимальні деформації всіх елементів;

- мати великий строк служби;

- мати просту та технологічну конструкцію при малій вазі;

- мати достатню герметичність усіх порожнин і стиків.

Усі поверхні тертя в блок-картері, окрім отворів, що направляють штовхачі, змінні: гільзи циліндрів, вкладиші корінних підшипників і колінчастого вала, втулки опор розподільного вала. Така конструкція блока робить його практично незношуваним.

Порожнина системи охолодження двигуна при відсутності в блоці циліндрів гільз, являє собою порожнину, добре доступну для очистки накипу.

Для забезпечення високої твердості блок-картер знизу має п'ять ребристих перегородок, в яких виконані п'ять гнізд корінних підшипників колінчастого вала, а нижня порожнина роз'єму блока циліндрів опущена нижче колінчастого вала на 6.5 мм. Гнізда під вкладиші корінних підшипників розточуються в зборі з кришками, тому кришки корінних підшипників не можна міняти місцями та перевертати іншим боком. Недотримання цієї вимоги призводить до порушення геометричної форми отвору. Для правильної установки кришки маркіруються.

Лівий блок циліндрів зміщений уперед (по ходу автомобіля відносно правого на 29 мм), це викликано розміщенням на шатунній шийці колінчастого вала двох шатунів.

У тілі блоку циліндрів виконується система каналів і свердлень для проходу в потрібних напрямках охолоджуючої рідини та змащувального мастила, а також різні технологічні вікна та отвори.

**Головки** закривають зверху ліву і праву групи блоку циліндрів.

Головки відлиті з алюмінієвого сплаву. Центрування кожної головки на блоці здійснюється двома штифтами, запресованими в блок циліндрів.

Верхня площина блоку циліндрів і нижня площина головки блоку ретельно оброблюються для отримання щільного з'єднання.

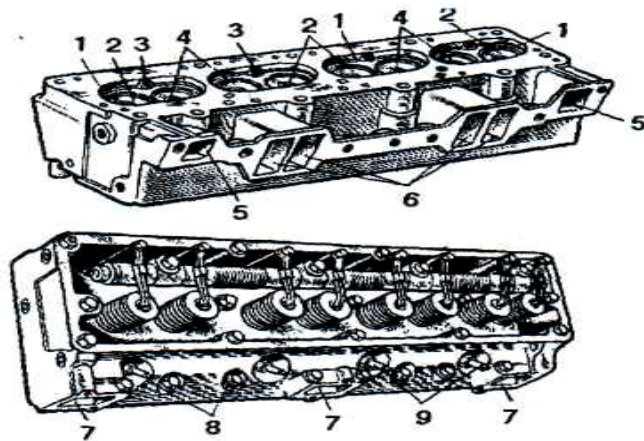


Рис. 8. Головка циліндрів V-подібного двигуна ЗІЛ-131

А - вигляд з боку камери згорання, Б – вигляд з боку коромисел :

1 – камери згорання; 2 – сідла випускних клапанів; 3 – отвори для свічок запалювання; 4 – сідла впускних клапанів; 5 – канали для циркуляції охолоджувальної рідини; 6 – канали для підводу пальної суміші; 7 – канали для відведення відпрацьованих газів; 8 – болти кріплення головки циліндрів; 9 – свічки запалювання.

Ущільнення площин блоку циліндрів і головки блоку здійснюється за допомогою сталеазбестових прокладок. Кожна головка кріпиться до блоку 17 шпильками. Момент затяжки гайок шпильок – 7–9 кГм на холодному двигуні в певній послідовності. Знизу в головці блоку знаходиться камера згорання з отворами і сідлами впускних і випускних клапанів, а також отвори для свічок запалювання.

На внутрішній боковій поверхні головки виконані канали для подання пальної суміші в циліндри й циркуляції охолоджувальної рідини. До цієї поверхні кріпиться впускний трубопровід. Окрім того, у головці блока циліндрів є сорочка охолодження, отвори для запресовки направляючих втулок клапанів та масляні канали й отвори для проходу штанг.

Сорочка охолодження головки сполучається з сорочкою охолодження блок-картера і впускного трубопроводу.

Зверху головки блоків закриваються кришками.

**Гільзи циліндрів.** Являють собою циліндри, служать камерами для здійснення робочих циклів, а внутрішні стінки гільзи направляють рух поршня. Гільзи мокрі, безпосередньо омиваються охолоджуючою рідиною, відливаються з чавуну марки СЧ 18-36.

Для збільшення корозійної стійкості в верхню частину гільзи запресовано вставку, виготовлену з кислотостійкого чавуну.

В осьовому положенні гільза фіксується буртом, який розміщений у верхній частині й упирається в блок циліндрів. Ущільнення у верхній частині гільзи, в блоці, здійснюється стисненням бурта гільзи між блоками й головкою через прокладку, а в нижній частині – двома гумовими кільцями, надітими на гільзу в канавки.

**Картер зчеплення і маховика** відлитий з чавуну. Він кріпиться до блоку картера гвинтами, має дві лапи, які використовують для кріплення двигуна. Картер від блоку слід від'єднувати тільки при необхідності.

**Поршні** (рис. 9) відлиті з алюмінієвого сплаву (силуміну). Поршень служить для сприйняття тиску газів і передачі його через поршневий палець на колінчастий вал, а також для здійснення підготовчих тактів. Верхня підсилена частина поршня називається головкою, а нижня, напрямна – юбкою. Приливи у стінках юбки, що призначаються для встановлення поршневого пальця, називають бобишками. В отворах бобишок встановлюється поршневий палець і кожна з них має канавку для установки кілець.

На головках поршнів виконано по чотири канавки: три верхні – для компресійних кілець і одна нижня – для маслоз'ємного кільця. На днищі поршнів є стрілки, якими поршні повинні встановлюватись вперед.

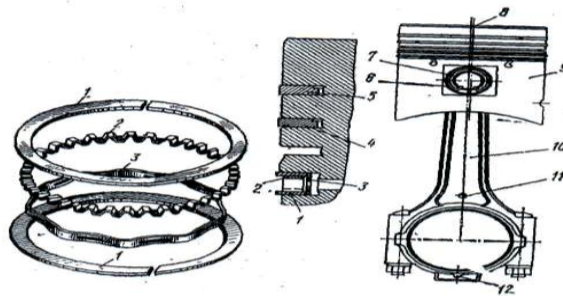


Рис. 9. Поршень із шатуном

1 - плоске стальне кільце; 2 – осьовий розширювач; 3 – радіальний розширювач; 4 – нижнє і середнє компресійні кільця; 5 – верхнє компресійне кільце; 6 – стопорне кільце; 7 – поршневий палець; 8 – стрілка на днищі поршня; 9 – поршень; 10 – шатун; 11 – мітка на стержні шатуна; 12 – бобика на кришці шатуна

Юбка поршня у поперечному розрізі має форму еліпса (більша частина цього еліпса розташовується в площині, перпендикулярній до осі поршневого пальця), а в поздовжньому – форму зрізаного конуса з більшою основою по нижній кромці поршня. Між головкою і юбкою є два П-подібні розрізи. Усе це разом взяте: розріз, еліпс і конус юбки – дозволяє встановлювати поршень у циліндрі з невеликим зазором (0,045–0,033 мм), що нівелює стуки поршня на холостому ходу двигуна, зменшує прорив газів й одночасно усуває можливість заїдання поршня в циліндрі при його нагріванні.

Зовнішня поверхня юбки покрита тонким пластом олова (луження) для покращення приробки поршня в циліндрах і для зменшення зносу.

**Поршневі кільця.** Три верхні (компресійні) кільця відлиті з сірого чавуну і служать для запобігання прориву газів між поршнем і стінкою циліндра. Два верхні кільця покриті пористим хромом. Це в 3–4 рази підвищує зносостійкість кілець, тому що хромована поверхня зносостійка, а пористий шар хрому добре утримує в собі змазку.

Нижнє компресійне кільце не хромоване і має не циліндричну, а конічну зовнішню поверхню. Така форма забезпечує добре його прироблення по циліндру. Усі три кільця всередині мають виточку. Компресійні кільця

встановлюють так, щоб виточка на внутрішній циліндричній поверхні кілець була направлена вгору, як показано на рис. 9.

Маслоз'ємні кільця служать для видалення надлишків масла зі стінок циліндра в картер. Маслоз'ємні кільця – сталеві і складаються з двох плоских сталевих кілець і двох розширювачів – вісьового та радіального. Поверхня плоских сталевих кілець хромується.

При установці комплекту кілець на поршень (три компресійних і одне маслоз'ємне) їх стики (замки) слід встановлювати під кутом 90 градусів один до одного. Зазор у замку компресійних кілець має бути в межах 0,30–0,65 мм, а у маслоз'ємних 0,9–1,5 мм.

*Поршневі пальці.* Служать для шарнірного з'єднання поршня з шатуном і передачі зусилля від поршня на шатун, виготовлені зі сталі 15Х, пустотілі, плаваючі. У бобишках поршня пальці фіксуються стопорними кільцями. Вісь пальця зміщена праворуч (за ходом автомобіля) відносно осі поршня на 1,6 мм. Це забезпечує перехід поршня через верхню мертву точку (ВМТ) без стуків.

*Шатуни.* Ковані, сталеві, двотаврового січення. Служать для передачі зусилля від поршневих пальців на колінчастий вал та перетворення зворотно-поступального руху поршня в обертальний рух колінчастого вала. Шатун (рис.9) складаються із верхньої нероз'ємної головки, тіла шатуна та нижньої роз'ємної головки.

Верхня головка шатуна з'єднує шатун із поршневим пальцем і має бронзову втулку, яка є ковзаючим підшипником поршневого пальця. Для змащування пальця в головці й бронзовій втулці є отвори.

Тіло шатуна має двотаврове січення, що забезпечує високу його твердість та міцність. На тілі шатуна є випукла мітка, якою шатуни лівої групи ставлять уперед, а праві – назад.

Нижня головка шатуна з'єднує шатун з шатунною шийкою кривошипу колінчастого вала. Нижню головку шатуна й кришку розточують спільно для отримання отвору правильної циліндричної форми. В отриманий отвір встановлюються вкладиші, тому кришку не можна перевертати й переставляти на інші шатуни. Кришка має шийку, яка повинна бути з'єднана з випуклою міткою на шатуні. Кришка центрується на шліфованих поверхнях шатунних болтів. Нижня головка й верхня половина вкладиша мають з'єднувальні отвори, через які масло під тиском розбризкується на стінки циліндрів. Від зміщення вкладиші утримують виступами, які входять у відповідні пази у шатуні і кришці.

Шатуни і кришки нижніх головок мають номери циліндрів, в які вони встановлюються. При зборі поршня-шатуна-кришки нижньої головки шатуна треба дотримуватися вимог:

- для лівого блоку циліндрів мітки на головці поршня, шатуні і кришці повинні бути звернуті вперед за ходом автомобіля;
- для правого блоку циліндрів мітка на головці поршня – уперед, а на шатуні і кришці – назад за ходом автомобіля.

**Колінчастий вал** (рис. 10) сталевий, кований, п'ятиопорний, збалансований у зборі з маховиком і зчепленням, шийки піддані поверхневому

закалюванню струмом високої частоти. Він призначений для сприймання зусилля від шатунів, перетворення його у крутний момент та передачі останнього на маховик. Складається із наступних елементів: п'яти корінних шийок 7, чотирьох шатунних шийок 10, восьми щік, шести противаг 9, носка 5 та хвостовика з фланцем 12.

У блоці-циліндрів колінчатий вал встановлюють на п'яти корінних підшипниках (вкладишах), до яких під тиском по каналам в блок-картері підводиться масло.

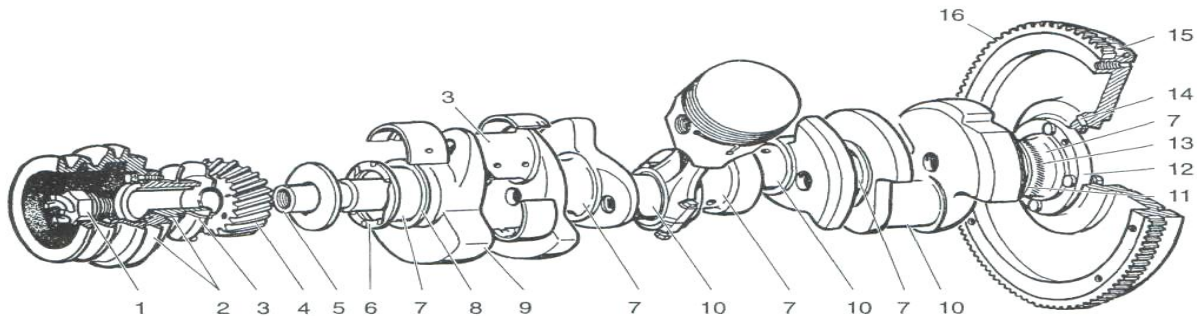


Рис. 10. Колінчастий вал

1 – храповик; 2 – шків; 3 – масловідбивач; 4 – шестерня; 5 – носок;  
6, 8 – упорні шайби; 7, 10 – відповідно корінні й шатунні шийки; 9 – противаги;  
11 – масловідбійний гребінь; 12 – фланець; 13 – маслосгінна канавка (різьба);  
14 – канал для відведення мастила; 15 – установочні мітки; 16 – зубчастий вінець

До чотирьох шатунних шийок через вісім шатунних підшипників (вкладишів) кріпиться вісім шатунів. Шатунні шийки колінчастого вала розміщені через 90 градусів.

Для підводу масла під тиском від корінних підшипників, колінчатий вал має масляні канали, просвердлені похило в щоках від корінних шийок до шатунів (рис. 10 а).

У шатунних шийках вала зроблені свердлення великого діаметра (порожнини), які закриваються заглушками. Ці порожнини є пастками (брудозбірниками), в яких масло очищується. Щоки служать для з'єднання корінних і шатунних шийок й утворюють коліна (кривошип).

Шість противаг служать для урівноваження центробіжних й інерційних сил.

На передньому кінці вала встановлюється шестерня 4 приводу розподільного механізму (на шпонці), масловідбивач 3, шків 2 і в торець ввернутий храповик 1.

Задній кінець (хвостовик) має маслосгінну різьбу 13, масловідбійний гребінь 11, фланець 12, до якого кріпиться маховик і в торці гніздо, де встановлений підшипник первинного вала коробки передач.



Від вісьових зміщень колінчатий вал утримується двома біметалевими упорними шайбами 6 та 8, які встановлені з кожного боку опори першої корінної шийки.

Передня стінка вала ущільнюється гумовим сальником з металевим каркасом, який встановлюється в кришці розподільних шестерень.

Задня стінка вала ущільнюється сальником, виконаним з графітно-азбестового шнура, встановленого у виточку, зроблену в блоці картера й кришці заднього корінного підшипника. Кришка заднього корінного підшипника по бокових поверхнях ущільнюється гумовими прокладками, встановленими в пази бокових порожнин задньої кришки. У задній частині торцевої поверхні кришки заднього підшипника встановлені гумові ущільнювачі.

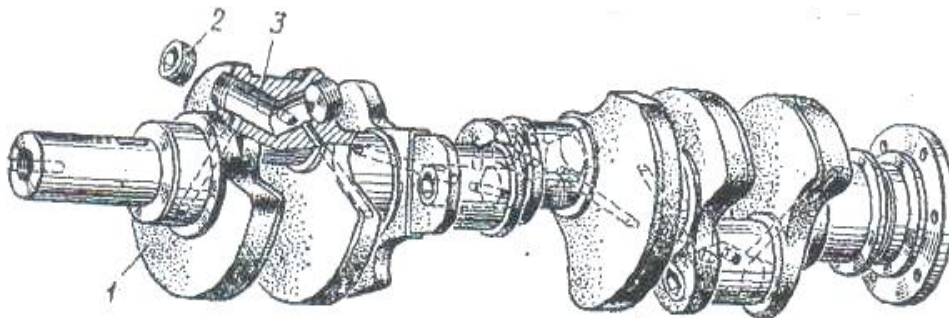


Рис. 10. Колінчастий вал двигуна ЗІЛ-131

1 – противага; 2 – пробка; 3 – порожнина для центробіжного очищення масла

Корінні й шатунні підшипники колінчастого вала виготовлені з м'якої сталевий стрічки, покритої антифрикційним сплавом (високоолов'яним алюмінієвим сплавом АО-20).

Як корінні, так і шатунні підшипники складаються з двох половин – верхньої і нижньої, які називаються **вкладишами**.

Кожний вкладиш має вусик, який утримує його від провертання. Верхній шатунний вкладиш має отвір для подання масла до стінок циліндра й кулачків розподільного вала. Корінні вкладиші мають кільцеву канавку для підводу масла до каналів блок-картера, до підшипника.

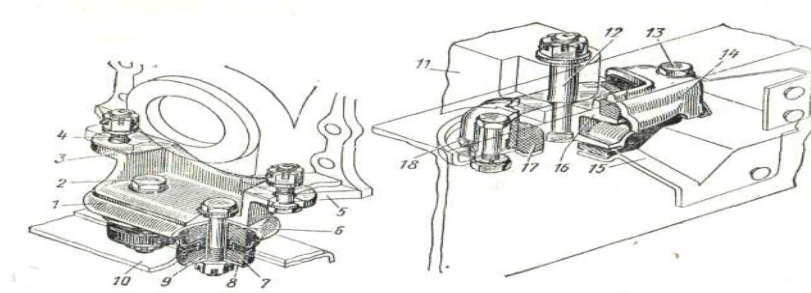
**Маховик.** Відлитий з сірого чавуну, він кріпиться гвинтами до фланця 12 колінчастого вала. Для збільшення махового моменту основна маса металу зосереджена на його ободі. Маховик служить для зменшення нерівномірності обертання колінчастого вала. На маховик напресований сталевий зубчатий вінець 16 для запуску двигуна стартером. До ретельно обробленої поверхні маховика притискається ведений диск зчеплення і кріпиться кожух зчеплення.

**Піддон картера** виконує захисну функцію кожуха кривошипно-шатунного механізму й резервуару масла. Його штамнують із листа сталі. Отвір для зливання масла закривається пробкою з магнітом для збирання металевих частинок на дні піддона.

**Підвіска двигуна** (рис. 10 б). Кріпиться до рами у трьох точках. У передній частині двигун опирається на поперечину 10 рами кронштейном 3, закріпленим болтами 4 на кришці розподільних шестерень 5.

Між кронштейнами передньої опори та поперечиною рами встановлено гумові подушки 6. під поперечиною рами дакож є гумові подушки 7. деформація подушок при затягуванні болтів 2 обмежується розпорними втулками 9.

У задній частині двигун за допомогою двох лап на картері зчеплення опирається через сталеві накладки (башмаки) і гумові подушки 17 на кронштейни рами 15. Накладки кріпляться до лап картера зчеплення болтами 12, а до кронштейнів рами – болтами 13 разом з кришкою 14.



**Рис. 10 б. Підвіска двигуна**

1 – захисний ковпак верхніх подушок передньої опори двигуна; 2 – болт передньої опори; 3 – кронштейн передньої опори; 4 – болт кріплення двигуна; 5 – кришка розподільних шестерень; 6 – верхня подушка передньої опори; 7 – нижня подушка передньої опори; 8 – шайби; 9 – втулка розпору подушок; 10 – поперечина рами; 11 – лапа картера зчеплення; 12 – болт задньої опори; 13 – болт кріплення задньої опори; 14 – кришка задньої опори; 15 – лівий кронштейн задньої опори; 16 – башмак задньої опори; 17 – подушка задньої опори; 18 – регулювальна прокладка

### 3.5. Характерні несправності кривошипно-шатунного механізму та способи їх усунення

У процесі експлуатації автомобіля нормальна робота КШМ може бути порушена в результаті появи деяких несправностей.

#### Основні несправності КШМ:

1. Зношення корінних та шатунних підшипників колінчастого вала.
2. Зношення шийок вала.
3. Зношення поршневих пальців.
4. Зношення отвору у бобишках поршнів або бронзових втулок у верхніх головках шатунів.
5. Зношення поршнів та гільз циліндрів.
6. Зношення поршневих кілець.
7. Поломка поршневих кілець.
8. Ушкодження прокладок головок блоку або ослаблення кріплення голівок.

Ознаками зносу корінних та шатунних підшипників колінчастого вала, шийок вала є стуки, які чути при переході на більшу частоту обертання.

Стук корінних підшипників глухий, низького тону, чутний при прикладанні стетоскопу або стержня до картера навпроти корінних підшипників.

Стук шатунних підшипників також глухий, чуткий при прикладанні стержня до картера проти відповідних циліндрів. Причинами цієї несправності можуть бути ослаблення кріплення кришок підшипників, застосування масла невідповідного гатунку, ослаблення кріплення маховика до колінчастого вала.

Корінні та шатунні підшипники слід підтягнути або замінити вкладиші, болти кріплення маховика затягнути та зашплінтувати, замінити масло.

Ознаками зносу поршневих пальців, отворів у бобишках поршнів або бронзових втулок у верхніх головках шатунів є дзвінкі металеві стуки при різкій зміні частоти обертання колінчастого вала.

Причинами цієї несправності можуть бути: застосування невідповідного гатунку масла; неякісна обробка сполучених деталей, при цьому потрібно замінити масло й зношені деталі.

Ознаками зношення поршнів, гільз циліндрів, поршневих кілець, ушкодження прокладок головок блоку є падіння компресії, унаслідок чого колінчастий вал легко прокручується пусковою ручкою, ускладнений пуск двигуна, збільшується витрата масла, з'являється димний викид.

Ознаками цих несправностей можуть бути: затяжна робота двигуна з великими навантаженнями, частий прогрів двигуна і т.д.

Слід замінити гільзи циліндрів у комплекті з поршнями, прокладки головок блоку, підтягнути кріплення головок блоку.

### **3.6. Обсяг робіт із технічного обслуговування кривошипно-шатунного механізму**

При ЩТО пускають та прослуховують роботу двигуна на різних режимах, очищують його від пилу та бруду.

При ТО № 1 виконують роботи ЩТО, та, крім того, при напрацюванні перших 6000 км пробігу при кожному ТО-1 перевіряють затяжку гайок кріплення головок блоку, впускного та випускного трубопроводів (при наступному ТО-2) підтягують хомути ущільнення роз'ємів випускного газопроводу. Перевіряють кріплення двигуна до рами.

При ТО-2 виконуються всі роботи ТО-1 і, крім того, перевіряють компресію у циліндрах двигуна, затяжку гайок кріплення головок блоку.

### **3.7. Призначення, будова і робота газорозподільного механізму**

Газорозподільний механізм (ГРМ) служить для своєчасного впуску в циліндри пальної суміші й випуску відпрацьованих газів.

На ЗІЛ-131 ГРМ клапанний, із верхнім розміщенням клапанів і нижнім розміщенням розподільного вала. Привід розподільного вала – шестерінчастий.



Газорозподільний механізм складається:

- розподільні шестерні 1 (2 шт);
- розподільний вал;
- штовхачі 19 (16 шт);
- штанги 18 (16 шт);
- коромисла 14 (16 шт);
- осі коромисел 13 (16 шт);
- клапани 9 (16 шт) із пружинами 12 (16 шт) і деталями кріплення;
- кришка розподільних шестерень.

Шестерня колінчастого вала сталева, шестерня розподільного вала – чавунна. Обидві шестерні косозубі й встановлені на шпонках, служать для передачі крутного моменту. Шестерня розподільного вала має діаметр і кількість зубів у 2 рази більше шестерні колінчастого вала, а тому швидкість обертання розподільного вала в 2 рази менша за швидкість обертання колінчастого вала.

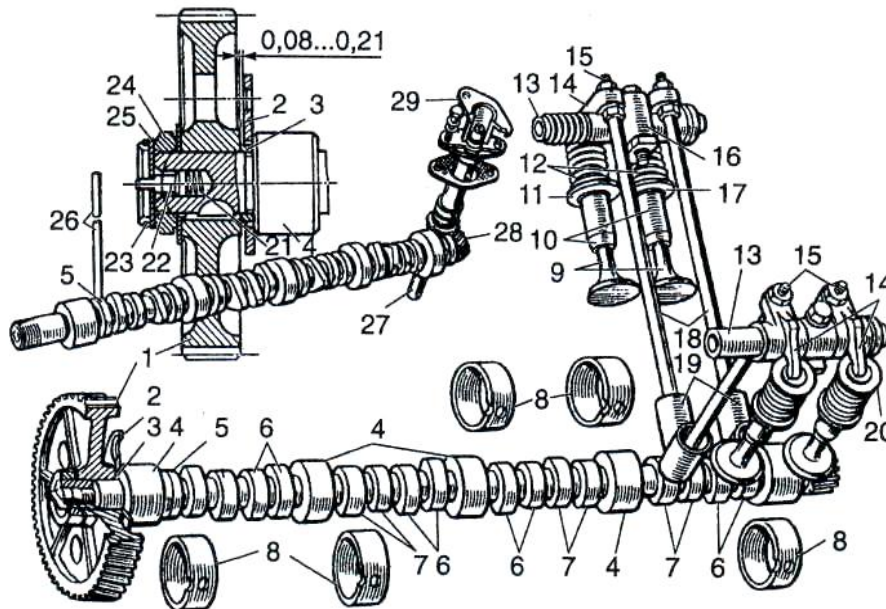


Рис. 11. Механізм газорозподілу V- подібного двигуна:

1 – зубчасте колесо; 2 – упорний фланець; 3 – розпірне кільце; 4 – опорна шийка; 5 – ексцентрик; 6,7 – відповідно впускні й випускні кулачки; 8 – втулки опорних шийок; 9 – клапани; 10 – напрямні втулки; 11,24 – шайби; 12,21 – пружини; 13 – порожнисті осі; 14 – коромисла; 15 – регулювальні гвинти; 16 – стояки; 17 – опорні шайби; 18 – штанги; 19 – штовхачі; 20 – тарілки; 22,27 – валики; 23 – кільце; 25 – гайка; 26 – привод паливного насоса; 28 – шестерня; 29 – корпус привода розподільника запалювання й масляного насоса.

На ведучій і веденій шестернях є мітки для правильної їх установки (рис. 12). Шестерні встановлюють так, щоб мітки були суміщені. При зборці зуб із міткою повинен входити у впадину з міткою.

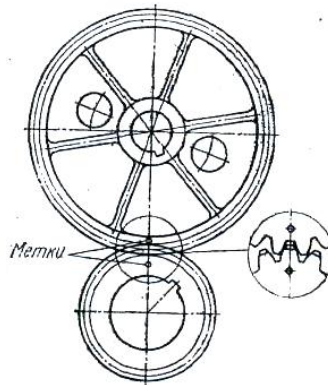


Рис. 12. Положення міток на зубчатих колесах при встановленні фаз газорозподілення

**Кришка розподільних шестерень.** Відлита з алюмінієвого сплаву, вона кріпиться до блоку картера через прокладку й центрується двома установочними штифтами, запресованими в блок-картер. Кришка служить для закриття розподільних шестерень і є передньою опорою двигуна. До кришки кріпиться зубчатий гребінь для установки запалювання й датчик центробіжного обмежувача числа обертів колінчастого валу двигуна. У гнізді кришки запресований сальник переднього кінця колінчастого валу в зборі.

**Розподільний вал.** Сталевий, кований. Опорні шийки, кулачки і ексцентрик піддаються закалюванню струмом високої частоти. Служить для своєчасного відкриття та закриття клапанів.

Розподільний вал має:

- шістнадцять кулачків 6, 7 для приводу штовхачів 19;
- п'ять опорних шийок 4;
- ексцентрик 5 для приводу паливного насоса;
- косозубу шестерню 28 для приводу масляного насоса і переривача розподільника 29.

У передньому торці валу вмонтований привід центробіжного датчика обмежувача числа обертань двигуна, який кріпиться гайкою розподільної шестерні і складається з валика, пружини, шайби та стопорного кільця.

Розподільний вал встановлений в блок-картері на 5 підшипниках ковзання, які являють собою біметалеві втулки, закріплені в стінках і перегородках блок-картера.

Вісьове переміщення розподільного валу обмежується упорним сталевим кільцем, яке кріпиться болтами до блок-картера й розміщується між ступицею шестерні і переднім торцем першої опорної частини. В отвір фланця входить розпірне кільце. Різниця між товщиною розпірного кільця і товщиною фланця складає величину осьового зазору, який дорівнює 0,88-0,2 мм.

**Передаточні деталі.** До передаточних деталей належать штовхачі 19, штанги 18 штовхачів, коромисла 14 клапанів 9 з регулювальними гвинтами та вісь 13 коромисел.

*Штовхачі* сталеві, пустотілі, циліндричні. Встановлюються в спеціальних отворах блок-картера, які спрямовують штовхачі. Служать для передання зусилля від кулачка розподільного вала до штанги, розвантажуючи цим штангу від бокових навантажень.

Торець штовхача, що контактує із кулачком, для підвищення зносостійкості, наплавлений спеціальним чавуном і має сферичну поверхню. Для зливу масла в штовхачі є отвір. У процесі роботи, для рівномірного зносу, штовхач повертається. Це досягається завдяки сферичності поверхні торця штовхача й конусності кулачка.

*Штанги штовхачів* сталеві із закаленими кінцівками. Служать для передавання зусилля від штовхача до коромисла.

*Коромисла* сталеві, штамповані. Служать для передання зусилля від штанги до клапана і являє собою не рівноплечий важіль. Коромисло встановлюється на спільній для всіх циліндрів вісі 13 коромисел і перевертається на бронзовій втулці, запресованій в отвір коромисла.

Шарова поверхня носка коромисла, що з'єднується з клапаном, закалена струмом високої частоти. Інший кінець коромисла, протилежний носку, має отвір з різьбою, в яке вкручується регулювальний гвинт 15.

*Регулювальні гвинти* сталеві, з контргайкою, служать для передачі зусилля від штанги через коромисла до стержнів клапанів, установки нормального зазору між носком коромисла й стержнем клапана.

Кожен регулювальний гвинт має кільцеву канавку, радіальний і вісьовий отвір для підводу масла під тиском до з'єднання регулювального гвинта зі штангою. У місці з'єднання штанги з гвинтом, гвинт має сферичне поглиблення, поверхня якого закалена струмом високої частоти.

*Вісі коромисел* сталеві, пустотілі, у місцях установки коромисел кожна вісь має 8 радіальних каналів для підводу масла до втулок коромисел. У кінці вісі запресовано заглушки, що дає змогу підводити оливу до бронзових втулок коромисел і сферичних наконечників регулювальних гвинтів.

Кріпляться осі до стійок за допомогою гвинтів.

Фіксація коромисел на осі здійснюється розпірними пружинами двох крайніх коромисел за допомогою пружинних розпірних шайб і шплінтів.

Встановлюються осі на 4 стійки (опори), гвинтами кріпляться до головки блока. Середні внутрішні стійки вісі мають на опорних поверхнях пази для підходу масла з каналу головки в порожнину між гвинтом кріплення стійки із стійкою.

**Деталі клапанної групи.** Впускні клапани з гніздами, спрямовуючі втулки з гумовим ковпачком.

Впускні клапани штамнуються з хромистої сталі. Стержень хромується, голівка – алітується.

Служать для відкриття та закриття впускних клапанів, які з'єднують площини циліндрів із впускним трубопроводом.

Клапан складається з головки та стержня.

На головці клапана виконана робоча фаска під кутом 30 градусів, що забезпечує найбільше прохідне число січення отвору при відкритті каналу. Своєю робочою фаскою клапан, за допомогою пружини прилягає до сідла, яке запресоване в головку блоку і виготовлене з жаротривкої сталі. Для забезпечення посадки клапанів у сідлах, вони перед зборкою піддаються притирці.

Стержень клапана міститься в спрямовуючій чавунній втулці, запресованій у головку блоку й зафіксований опірним кільцем.

Торець стержня закалений. На стержні є кільцева протока для установки сухарів.

На стержень клапана, поверх направляючої втулки, встановлюється гумовий ковпачок, який зменшує підсос масла через зазор між втулкою та клапаном.

#### **Випускні клапани з гніздами і направляючими втулками.**

Випускні клапани штампуються з жаростійкої сталі. Стержні – хромовані, головки – алітровані.

Служать для відкриття та закриття випускних каналів, з'єднуючих порожнини циліндрів із випускним трубопроводом.

Для підвищення зносостійкості, робоча фаска має наплавку з жаротривкого сплаву.

Кут фаски – 45 градусів. Із таким кутом фаски, клапан щільніше сідає й кромка стає стійкою проти обгорання. Для кращого охолодження, стержень випускного клапана має глухий канал на 1/3 наповнений натрієвим охолоджувачем.

Отвір у каналі закритий заглушкою.

Діаметр головки впускного клапана більше, ніж у випускного. Це зроблено для більш повного наповнення циліндрів пальною сумішшю.

На випускні клапани ковпачки не надіваються.

Для підвищення довговічності робочої фаски, випускний клапан має механізм примусового обертання.

Будова та встановлення інших деталей випускного клапана таке, як і у впускного клапана.

#### **Клапанні пружини і деталі кріплення їх до клапана (тарілки, сухарі).**

Пружини виготовляються з високовуглеродистих легованих сталей і покриваються антиерозійними покриттями.

Пружини служать для щільного закриття клапанів і сприйняття інерційних сил розподільного механізму.

Рухоме з'єднання клапана і пружини здійснюється конусними сухарями, які встановлюються в кільцевій протоці стержня клапана й конусному отворі тарілки.

**Механізм обертання клапана.** Для підвищення надійності випускних клапанів застосовується спеціальне обладнання для їх прокручування. При цьому усувається можливість утворення нагару на робочій фасці випускного клапана.

Під час роботи випускний клапан примусово обертається спеціальним механізмом, корпус якого розміщений у головці блоку. У корпусі по колу розміщено п'ять нахилених поглиблень для шариків із зворотними пружинами. На верхню частину корпусу одягнута з прозором.

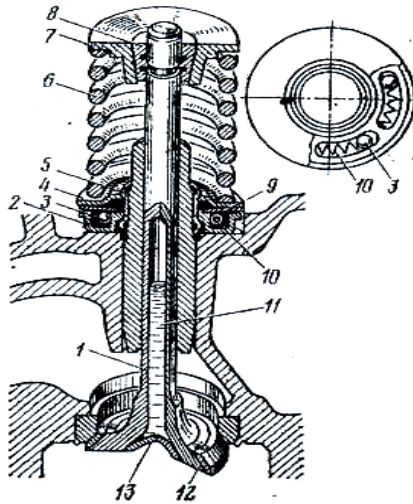


Рис. 13. Механізм обертання випускного клапана двигуна ЗІЛ-131

1 – клапан; 2 – нерухомий корпус; 3 – шарик; 4 – упорна шайба; 5 – замкове кільце; 6 – пружина клапана; 8 – сухар клапана; 9 - дискова пружина механізму; 10 – зворотна пружина; 11 – наповнювач; 12 – наплавка; 13 – заглушка.

### 3.8. Характерні несправності газорозподільного механізму та способи їх усунення

У процесі експлуатації автомобіля нормальна робота КШМ може бути порушена в результаті появи деяких несправностей.

#### Основні несправності ГРМ:

1. Зношення корінних та шатунних підшипників колінчастого вала.
2. Зношення шийок вала.
3. Зношення поршневих пальців.
4. Зношення отвору в бобишках поршнів або бронзових втулок у верхніх головках шатунів.
5. Зношення поршнів та гільз циліндрів.
6. Зношення поршневих кілець.
7. Поломка поршневих кілець.
8. Ушкодження прокладок головок блоку або ослаблення кріплення головок.

Ознаками зношення колінних та шатунних підшипників колінчастого вала, шийок вала є стуки, які чуються при переході на більшу частоту обертання.

Стук корінних підшипників глухий, низького тону, чуткий при прикладанні стетоскопу або стержня картера проти корінних підшипників.

Стук шатунних підшипників також глухий, чуткий при прикладанні стержня до картера проти відповідних циліндрів. Причинами цієї несправності можуть бути: ослаблення кріплення кришок підшипників, застосування масла невідповідного гатунку, ослаблення кріплення маховика на вала.

Корінні та шатунні підшипники слід підтягнути або замінити вкладиш, бовти кріплення маховика затягнути та зашплінтувати, замінити масло.

Ознаками зношення поршневих пальців, отворів у бобишках поршнів або бронзових втулок у верхніх головках шатунів є дзвінкі металеві стуки при різкій зміні частоти обертання колінчастого вала.

Причинами цієї несправності можуть бути: застосування невідповідного гатунку масла; неякісна обробка сполучених деталей, потрібно замінити масло і зношені деталі.

Ознаками зношення поршнів, гільз циліндрів, поршневих коліс, ушкодження прокладок головок блоку є падіння компресії, унаслідок чого колінчатий вал легко прокручується пусковою ручкою, ускладнений пуск двигуна, знижується приємність, збільшується затрата масла, з'являється димний викид.

Ознаками цих несправностей можуть бути: зatoryжна робота двигуна з більшими навантаженнями, частий прогрів двигуна і т.д.

Слід замінити гільзи циліндрів у комплекті з поршнями, прокладки головок блоку, підтягнути кріплення головок блоку.

### 3.9. Обсяг робіт із технічного обслуговування газорозподільного механізму

При ЩТО пускають та прослуховують його роботу на різних режимах очищують двигун від пилу та бруду.

ТО № 1 – виконують роботи ЩТО, та, крім того, при пробігу перших 6000 км, при кожному ТО-1, перевіряють зatoryжку гайок кріплення головок блоку, впускного та випускного трубопроводів (у подальшому при ТО-2), підтягують хомути ущільнення роз'ємів випускного газопроводу. Перевіряють кріплення двигуна до рами.

При ТО-2 виконуються всі роботи ТО-1 і, крім того, перевіряють компресію у циліндрах двигуна, зatoryжку гайок кріплення головок блоку.

Відлитий із сірого чавуну, кріпиться гвинтами до фланця колінчастого вала. Для збільшення махового моменту основна маса металу зосереджена на його ободі. Служить для зменшення нерівномірності обертання колінчастого вала. На маховик напресований сталевий зубчатий вінець для запуску двигуна стартером. До ретельно обробленої поверхні маховика притискається ведений диск зчеплення й кріпиться кожух зчеплення.

### 3.10. Кріплення двигуна ЗІЛ-131

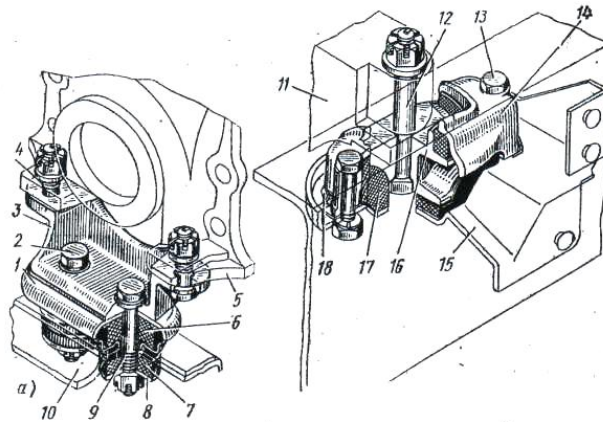


Рис. 14. Підвіска двигуна

А – передня опора; Б – задня опора;

1 – захисний ковпак; 2 – болт кріплення передньої опори; 3 – кронштейн передньої опори; 4,12 – болт кріплення двигуна; 5 – передня кришка блока циліндрів; 6 – верхня подушка передньої опори; 7 – нижня подушка передньої опори; 8 – шайба; 9 – розпірна втулка; 10 – поперечина рами; 11 – картер щеплення; 13 – болт кріплення задньої опори; 14 – кришка; 15 – кронштейн кріплення задньої опори; 16 – башмак; 17 – подушка задньої опори; 18 – регулювальна прокладка

### 3.11. Пуск та зупинка двигуна внутрішнього згорання

#### Пуск двигуна

Розрізняють три види пуску двигуна:

- пуск теплового двигуна;
- пуск холодного двигуна при помірній температурі (до мінус 10°C);
- пуск холодного двигуна при низькій температурі (нижче мінус 10°C) із застосуванням пускового підігрівача.

#### Пуск теплового двигуна

Теплий двигун, який знаходиться в справному стані, при застосуванні необхідного бензину звичайно запускається з перших оборотів. Для пуску двигуна необхідно повернути ключ вимикача запалювання в пускове положення й тримати, поки двигун не запуститься (але не більше 5с). Потім відпустити ключ. Якщо справний двигун не запускається після двох-трьох повторних спроб, то причиною цього майже завжди буває Perezбагачення суміші. Perezбагачення можна усунути продувкою циліндрів двигуна свіжим повітрям. Для цього необхідно повільно до упору натиснути на педаль приводу дросельних заслінок, а потім включити стартер.

Не слід натискати на педаль приводу дросельних заслінок декілька разів підряд, тому що кожний раз прискорювальний насос буде подавати додатково бензин в змішувальну камеру карбюратора й надмірно збагачувати суміш.



Якщо при повністю відкритих дросельних заслінках двигун не запуститься, то після продувки запускати потрібно звичайним порядком.

**Причинами Perezбагачення суміші в теплому двигуна може бути:**

- непотрібне застосування підсосу;
- перерив карбюратора через-за несправності паливного клапана чи поплавка;
- дуже велике регулювання системи холостого ходу і попадання бензину до впускної труби при різкому натисненні на педаль приводу дросельних заслінок у результаті дії прискорювального насосу.

Якщо теплий двигун потребує при запуску використанням підсосу, то це вказує на забруднення жиклерів карбюратора чи на неправильне регулювання системи холостого ходу.

При запуску дуже гарячого двигуна, в особливості заглушеного в результаті його перевантаження, при рушанні з місця і т.д., рекомендується робити продувку циліндрів із повністю відкритими дросельними заслінками. При цьому двигун швидко запускається.

**Запуск двигуна при помірній температурі.**

Після тривалої стоянки завжди необхідно перед запуском підкачати бензин в карбюратор ручним важелем паливного насоса.

**Порядок запуску двигуна наступний:**

1. Натиснути на педаль приводу дросельних заслінок приблизно  $\frac{1}{2}$  їх ходу.
2. Відтягнути до упору ручку повітряної заслінки карбюратора.
3. Не відпускаючи ручку повітряної заслінки карбюратора, обережно відпустити педаль приводу дросельних заслінок. При цьому дросельні заслінки відкриваються на кут, необхідний для вдалого запуску двигуна. Не слід відпускати дуже різко педаль приводу дросельних заслінок – це може привідкрити повітряну заслінку, що в даному випадку непотрібно.
4. Виключити зчеплення, натиснувши до упору на педаль. Це розвантажує стартер, так як рятує його від необхідності обертати разом з двигуном шестерні коробки передач.
5. Поставити ключ вимикання запалювання в пускове положення. Тримати стартер включеним дозволяється не більше 5 секунд. Інтервал між вмиканням стартера повинен бути не менше 15 секунд.
6. Як тільки двигун запустився, необхідно почати тиснути ручку підсосу, привідкриваючи тим самим повітряну заслінку. Одночасно натиснути на педаль приводу дросельних заслінок, не допустити, однак, більшої частоти обертання двигуна. По мірі прогрівання двигуна збільшити відкриття повітряної заслінки майже до кінця.

Якщо двигун не запускається після трьох випробувань, слід продути циліндри свіжим повітрям і повторити запуск.

Якщо після трьох спроб двигун не дає спалах, то перевірити справність системи живлення і запалювання.



Багатократні безрезультатні спроби запуску двигуна не тільки розряджають АКБ, але й дуже прискорюють зношення циліндрів двигуна. Остерігайтесь пересосу, він до значно зменшує можливість пуску двигуна.

Звичайно причинами утрудненого запуску холодного двигуна при правильному використанні підсосу є:

- а) відсутня подача палива в карбюратор;
- б) незадовільний стан контактів переривника або неправильний прозір між контактами;
- в) витікання струму високої напруги в кришці розподільника, унаслідок її забруднення зовнішнього або внутрішнього;
- г) несправні або забруднені свічки;
- д) несправний електропровід високої або низької напруг.

#### Зупинка двигуна

Для поступового й рівномірного охолодження двигуна необхідно перед тим, як зупинити двигун, дати йому попрацювати 1–2 хв. Із малою частотою обертання, після чого включити запалювання. Спостерігаючи за ним, бо інколи після виключення запалювання явище самозапалювання суміші (двигун продовжує працювати без електричного запалювання). Звичайно після великого навантаження двигуна, це є ознакою якого-небудь дефекту і визивається більшою частиною наявності в камерах згорання розжарених частин нагару.

### 3.12. Регулювання теплового зазору в клапанах

У розподільному механізмі повинен бути установлений необхідний такт, який називається тепловим прозором між клапанами і коромислами з тим, щоб клапани відкрились і щільно закрились у гарячому стані. При збільшеному прозорі клапани повністю не відкриваються, що погіршує наповнення циліндрів свіжим зарядом і затрудняє вихід відпрацьованих газів. Усе це знижує потужність двигуна. При недостатньому прозорі клапани нагріваються, можуть нещільно сідати в сідла, що викликає витік газів і знижує

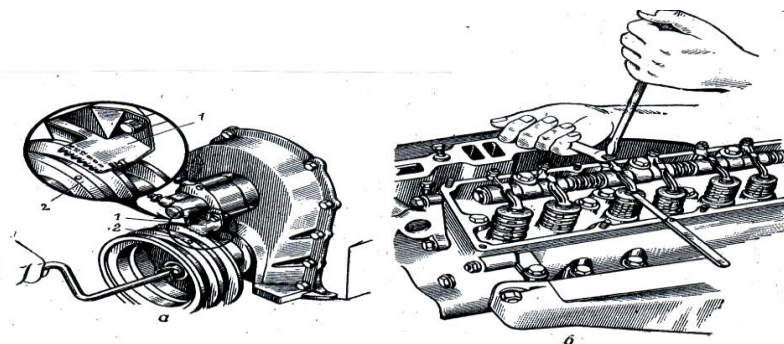


Рис. 15. Регулювання клапанів

А – встановлення поршня першого циліндра в ВМТ; Б – регулювання клапанів двигуна;  
1 – показник встановлення; 2 – шків колінчастого вала

компресію двигуна.

Через нещільності посадки клапанів під час такту тиску суміш може попадати в випускний трубопровід, а при робочому ході полум'я може прориватися у впускний трубопровід, у результаті в трубопроводах можливі спалахи чи хлопки. Для попередження цих явищ їй установлюють оптимальні прозори між клапанами і коромислами.

Для двигуна ЗІЛ-131 величина цих прозорів як для впускних, так і для випускних клапанів повинна бути 0,25–0,30 мм при холодному двигуні.

Для двигуна моделі 740 – для впускних клапанів 0,20–0,25 мм, для випускного клапана 0,30–0,35 мм.

Для регулювання прозору необхідно встановити поршень першого циліндра в ВМТ кінця такту тиску і з допомогою щупа перевірити прозир між коромислом і стержнями клапанів першого. Відвернути контргайку регулювального гвинта й повертаючи гвинт, встановити необхідний прозир, закрити контргайку та знову перевірити прозир. Повертаючи колінчатий вал ручкою кожний раз на 90°, відрегулювати прозир у клапанах інших циліндрів в послідовності порядку роботи двигуна.

## Тема 4. Система охолодження двигуна

### 4.1. Необхідність охолодження двигунів внутрішнього згорання. Наслідки перегріву та переохолодження двигунів

Система охолодження призначена для примусового відводу тепла від деталей двигуна, які нагріваються, і підтримання нормального теплового режиму його роботи.

Залежно від способу охолодження нагрітих деталей двигуна розрізняють три типи систем охолодження: повітряна, рідинна і змішана.

**Повітряна система охолодження.** Система основана на передачі тепла від нагрітих деталей двигуна повітряному потоку, який омиває двигун.

Для підвищення коефіцієнта тепловіддачі зовнішні стінки циліндрів і головки блоку виготовляють ребристими, чим досягається збільшення поверхні охолодження.

Повітряна система охолодження дозволяє зменшити габарити і вагу двигуна, а також спростити його конструкцію і експлуатацію.

Недоліком повітряної системи охолодження є те, що вона не забезпечує підтримання потрібного теплового режиму двигуна – теплопередача повітря значно менша, ніж рідини (води).

Повітряна система охолодження є на двигуні автомобіля «ЛуАЗ-968», мотоциклетних двигунах, автомобілі ГАЗ-3301.

**Рідинна система охолодження.** Основана на передачі тепла від нагрітих деталей двигуна охолодженій рідині, а далі повітряному потоку. Рідинні системи охолодження бувають відкриті і закриті. Відкрита система охолодження безпосередньо сполучається з навколишньою атмосферою, а закрити, що застосовується в сучасних двигунах, періодично, через спеціальні

клапани в кришці радіатора або розширювального бачка. В закритих системах охолодження підвищується температура кипіння охолоджуючої рідини і вона менше випаровується. Крім того, циркуляція рідини примусова.

Рідинна система охолодження знайшла найширше застосування на сучасних автомобільних двигунах. В якості охолоджуючої рідини застосовується вода або спеціальні рідини. Циркулюючи по системі, рідина відбирає тепло від нагрітих деталей (стінок циліндрів, головок блока, камери згорання, клапанів) і за допомоги спеціального теплообмінного апарата (радіатора) передає тепло повітря.

Коефіцієнт тепловіддачі води в 20 разів більше, ніж у повітря. В цій системі відбувається подвійний теплообмін: нагріті деталі – рідина; рідина – повітря.

Для утворення примусової циркуляції рідини система забезпечена водяним насосом, а для зменшення втрати рідини від випаровування система виготовляється герметичною.

**Необхідність охолодження двигуна.** Під час роботи двигуна температура в циліндрі в ході робочого циклу змінюється від мінімальної 80–120°C, наприкінці такту впуску, до максимальної 2000–2200°C, в кінці згорання робочої суміші.

В процесі роботи двигуна в корисну механічну роботу перетворюється тільки 20–25 % енергії, пального.

**Теплова енергія, яка залишилася, приблизно 35–40%, виноситься відпрацьованими газами в атмосферу, а 25–35% її йде на нагрів деталей двигуна, які мають безпосередній контакт з горючими газами, що і може призвести, за відсутності системи охолодження, до їх перегріву й виходу з ладу.**

Щоб запобігти негативним явищам, яке може бути викликане перегрівом двигуна, а саме погіршення змащування, порушення теплових зазорів, короблення, заїдання і заклинення деталей, пониження міцності і пружності, втрата потужності і т. п., його потрібно охолоджувати.

Надто інтенсивне охолодження також негативно впливає на роботу двигуна. Воно викликає втрату теплової енергії, отже зменшується потужність двигуна, додаткову втрату потужності на тертя в результаті загустілого мастила, погіршення сумішоутворення, погіршення пуску двигуна, підвищення витрати пального і т. ін.

Таким чином система охолодження повинна забезпечувати відвід зайвого тепла від деталей двигуна і передачу його навколишньому повітря. Завдяки цьому утворюється певний температурний режим роботи двигуна, при якому він не перегрівається і не переохолоджується.

Постійність (в межах 80–95°C) теплового режиму є важливим фактором економічності і надійної роботи двигуна.

**Низькозамерзаючі рідини.** Взимку в систему охолодження рекомендується заливати низькозамерзаючі рідини «Антифриз», «Тосол», які з системи не зливаються. «Антифриз» представляє собою суміш етиленгліколя з водою. Він випускається двох марок – «40» й «65».

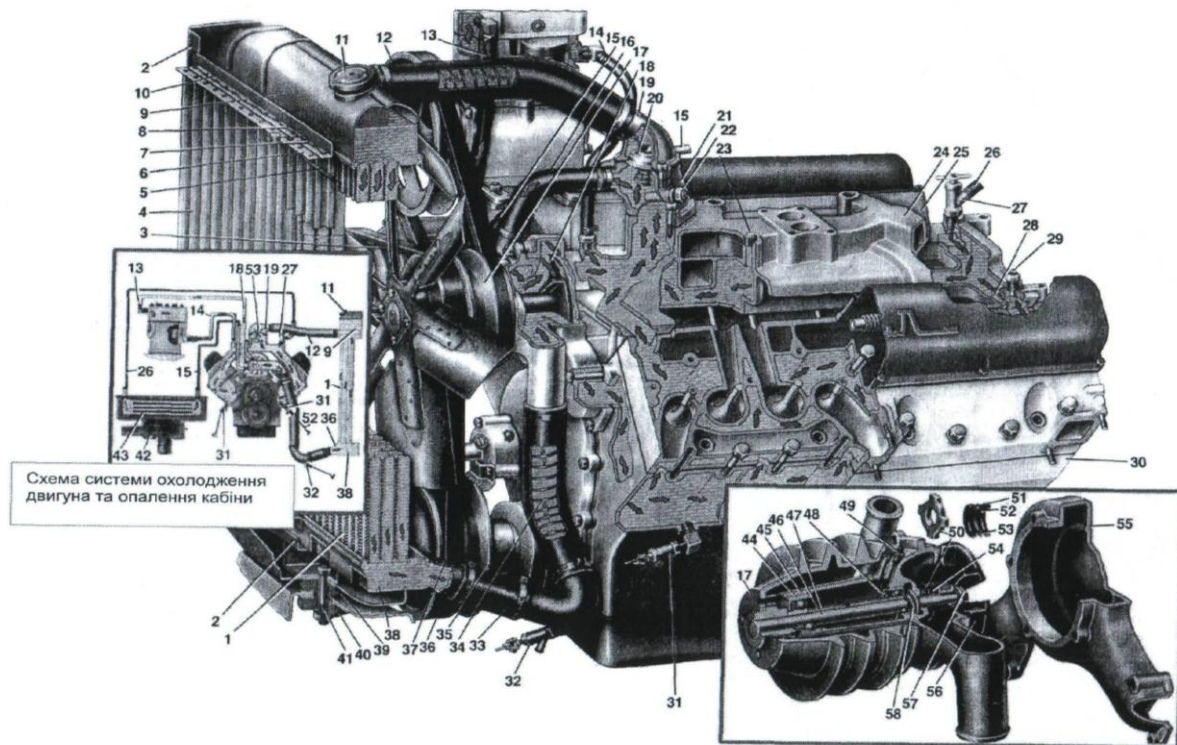


Рис. 16. Система охолодження двигуна

1 - радіатор; 2 - рамка радіатора; 3 - вентилятор; 4 - жалюзі; 5 - трос приводу жалюзі; 6 - рухома планка; 7 - важіль приводу жалюзі; 8 - вісь пластини жалюзі; 9 - верхній бачок радіатора; 10 - рамка жалюзі; 11 - пробка радіатора; 12 - шланг, що підводить, до радіатора, 13 - шланг підведення рідини в головку компресора; 14-шланг зливу рідини з головки компресора; 15 - шланг відведення рідини з радіатора опалювача в порожнину насоса; 16 - перепускний шланг до рідинного насоса; 17 - шків рідинного насоса; 18 - рідинний насос; 19-верхній патрубок; 20 - термостат з твердим наповнювачем; 21 - нижній патрубок; 22 - датчик сигналізатора аварійного перегріву охолоджуючої рідини; 23-пробка; 24 - впускний трубопровід; 25 - головка циліндрів; 26 - шланг подачі рідини до опалювача; 27 - кран системи опалювання кабіни; 28 - дозуюча вставка; 29 - датчик температури рідини; 30 - блок циліндрів; 31 - зливний кран рідини з блоку циліндрів; 32 - кран для зливу рідини з радіатора; 33 - шланги для підведення рідини до насоса; 34 - пружина розпору; 35 - шків колінчастого вала; 36 - патрубок нижнього бачка радіатора; 37 - ремінь приводу вентилятора, генератора і рідинного насоса; 38 - нижній бачок радіатора; 39 і 40 - подушки підвіски радіатора; 41 - болт; 42 - опалювач кабіни; 43 - радіатор опалювача; 44 і 48 - шарикопідшипники; 45 - корпус підшипників рідинного насоса; 46 - вал рідинного насоса; 47 - втулка розпору; 49 - прес-масельничка; 50 - шайба ущільнювача; 51 - пружина; 52 - манжета; 53 - тарілка пружини; 54 - комбіноване ущільнення; 55 - корпус рідинного насоса; 56 - крильчатка; 57 - болт; 58 - відбивач.

Антифриз «40» – світло-жовта рідина, набагато важче води, температура замерзання не вище – 40°C. Антифриз «65» – рожева рідина, важча за воду, температура замерзання – 65°C . Антифриз при нагріванні розширюється, тому його треба заливати на 5–7 % менше, ніж води. Етиленгліколь при нагріванні не випаровується. Антифриз – сильна отрута, і тому навіть невелика кількість цієї суміші призводить до тяжких наслідків – отруєння зі смертельними наслідками.

Влітку в систему охолодження заливають воду.

## 4.2. Призначення, загальна будова системи охолодження

Система охолодження призначена для примусового відводу тепла від деталей двигуна, які нагріваються і підтримання нормального теплового режиму його роботи (80–95°C).

**Технічна характеристика:** Система охолодження двигуна ЗІЛ-131 рідинна, закритого типу, з примусовою циркуляцією охолоджуючої рідини. Нормальна температура охолоджуючої рідини – 80–95°C. Ємкість системи охолодження – 29 л, з розширювальним бачком – 31 л. Охолоджуюча рідина влітку – вода, зимою – «Антифриз», «Тосол».

Система охолодження складається з:

- радіатора;
- водяного насоса (водяної помпи);
- сорочки охолодження блока і головок циліндрів;
- термостата;
- вентилятора;
- жалюзі;
- трубопроводів, шлангів;
- зливних кранів (3);
- контрольно-вимірювальних приладів (2 датчика, показчик температури і сигнальна лампа перегріву охолоджувальної рідини).

**Водяний насос** служить для створення в системі охолодження примусової циркуляції.

Насос центробіжного типу з продуктивністю 350–360 л/год.

Насос складається з:

- корпусу насоса (з 2-х частин, роз'ємний);
- валу з крильчаткою;
- 2 кулькових підшипників;
- самоущільнювального сальника (манжета, металева обойма, пружина, шайба).

Кріплення крильчатки на валу насоса здійснюється за допомогою болта, загорнутого у торець вала. Про пошкодження піджимного ущільнювача сигналізує витікання охолоджуючої рідини через контрольний отвір.

Привід насоса здійснюється від шківу колінчатого валу через шків насосу гідропідсилювача рульового управління ременем.

Передаточне число – 1.17.

**Сорочка охолодження** представляє собою порожнини і канали для руху охолоджуючої рідини, утворені подвійними стінками блок-картера, головок і впускного трубопроводу.

**Термостат** служить для швидкого розігріву холодного двигуна пуску й автоматичного підтримання певної температури рідини в системі охолодження.

Двигун наступних випусків мав термостат з твердим наповнювачем.

Термостат встановлюється у відповідному патрубку, який кріпиться на впускному трубопроводі.

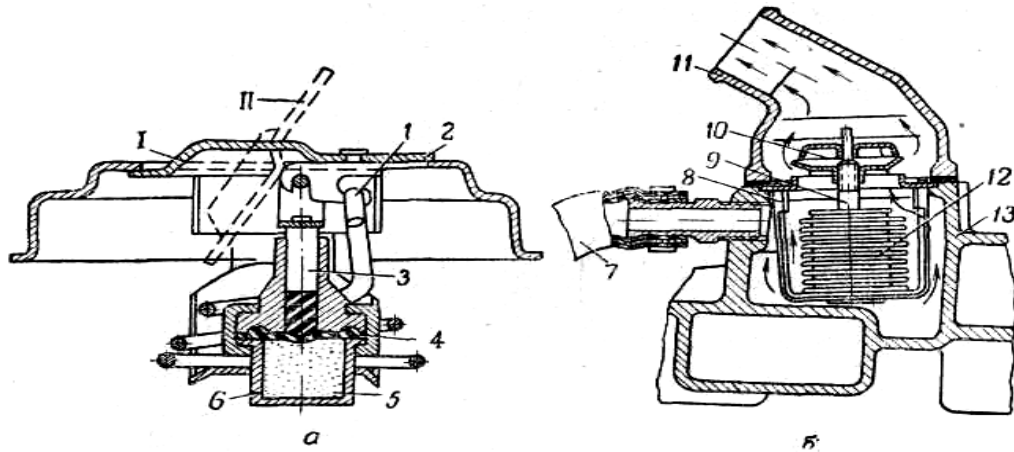


Рис. 17. Термостати

а – двигунів ЗІЛ-131 і ЗІЛ-375; б – двигуна ЗМЗ-66; 1 – пружина; 2 і 10 – клапани; 3 і 9 – стрижні; 4 – діафрагма; 5 – активна маса; 6 і 12 – сосуди; 7 – шланг; 8 – корпус термостата; 11 – патрубок; 13 – впускний трубопровід; I – клапан закритий; II – клапан відкритий

Термостат із твердим наповнювачем складається з:

- корпусу;
- мідного балончика з наповнювачем (суміш мідного порошку з церезином (нафтовим воском));
- гумової діафрагми;
- штоку;
- клапану з важелем;
- пружини;
- сидла клапана

Відкриття клапана починається при температурі охолоджуючої рідини при температурі 68–72°C, повне відкриття клапана при температурі 85°C.

### Радіатор

На ЗІЛ-131 встановлюється трубчастострічковий 4-рядний радіатор, який служить для охолодження нагрітої рідини, що поступає через термостат з сорочки охолодження двигуна.

Охолоджуюча поверхня виконана у вигляді плоских трубок та гофрованої стрічки.

Радіатор складається із верхнього та нижнього бачків й серцевини. Радіатор разом з жалюзями і кожухом вентилятора закріплений за допомогою болтів в спеціальній рамці, яка кріпиться центральним болтом до поперечини рами автомобіля через гумові подушки.



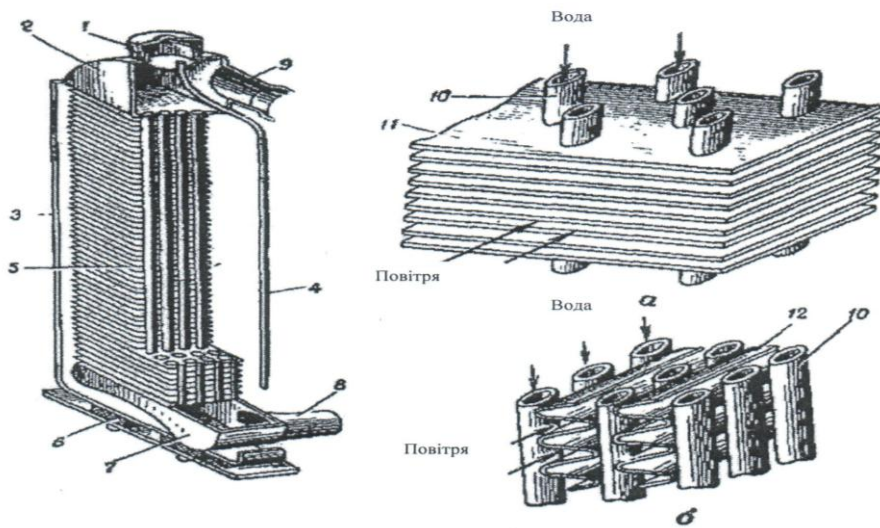


Рис. 18. Радіатор системи охолодження

а – трубчастий-пластинчаста сердцевина; б – трубчастий-стрічкова сердцевина;  
 1 – пробка радіатора; 2 – верхній резервуар; 3 – боковина; 4 – паровідвідна трубка; 5 – сердцевина;  
 6 – подушки; 7 – нижній резервуар; 8 і 9 – патрубки; 10 – трубка; 11 – пластина; 12 – стрічка

У верхньому бачку виконана заливна горловина, яка закривається пробкою. В пробці змонтовані повітряний і паровий клапани. Надлишковий тиск в системі регулюється випускним клапаном, який відкривається при надлишковому тиску  $0,28-0,38 \text{ кгс/см}^2$ . Температура кипіння рідини підвищується.

При такому тиску вода в системі охолодження закипить при температурі  $115^\circ\text{C}$ .

Випускний клапан пробки відкривається і пропускає в систему повітря при розрідженні в радіаторі, що дорівнює  $0,01+0,12 \text{ кгс/см}^2$ .

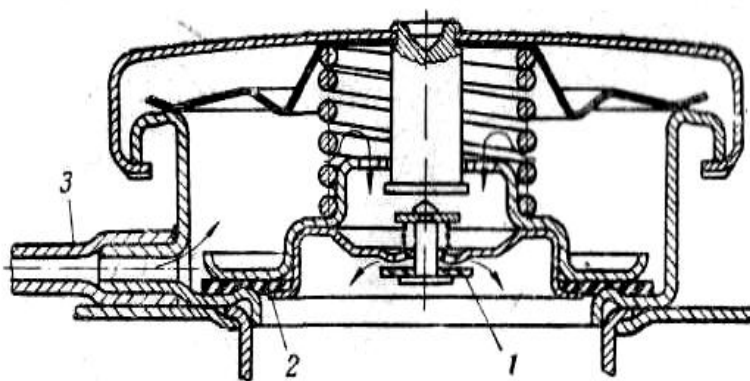


Рис. 19. Пробка радіатора

1 - повітряний клапан; 2 — паровий клапан; 3 - паровідвідна трубка

У верхній бачок вкручується термодатчик сигнальної контрольної лампи, яка встановлена на щитку приладів у кабіні. Ця лампа сигналізує про нагрів охолоджуючої рідини до температури 112–118°C.

Верхній бачок за допомогою патрубків з'єднується з сорочкою охолодження впускного трубопроводу.

Серцевину виготовлено з латунних трубок (марка Л-90), між якими для підвищення рухомості охолодження встановлюється пластина з гофрованої мідної стрічки. Кінці трубок впаяні в бачки.

Нижній бачок за допомогою патрубків з'єднується з впускною порожниною водяного насоса.

**Вентилятор** – 6-лопостний, з відігнутими краями, які збільшують його продуктивність й знижують шумність роботи. Служить для створення потоку повітря, яке проходить через радіатор. Кріпиться вентилятор 4 болтами до шківу вентилятора, який встановлюється на передньому кінці вала водяного насоса. Привід вентилятора здійснюється від шківу колінчатого вала через шків генератора клиновидним (трапецієвидним) пасом. Передаточне число приводу вентилятора – 1.17.

З метою збільшення швидкості потоку повітря, яке проходить через радіатор і більш інтенсивного відводу тепла від радіатора вентилятор замкнений в кожух (дифузор).

#### **Жалюзі.**

Служать для зміни кількості повітря, яке проходить через серцевину радіатора.

Встановлюються перед радіатором і складаються з пластин (створок), встановлених шарнірно на каркасі радіатора. Привід жалюзі здійснюється тросом з рукояткою, встановленою в кабіні.

**Шланги гумовотканинні.** Служать для з'єднання патрубків. Кріпляться хомутами.

#### **Зливні крани.**

Служать для зливу води з системи охолодження. Система має 3 крани, з яких 2 встановлені в блоку циліндрів з зовнішнього боку й один – у нижньому патрубку радіатора.

Служить для Показчик температури рідини – електричний дистанційний. контролю температури охолоджуючої рідини і встановлюється на щитку приладів.

#### **Сигнальна контрольна лампа.**

Якщо в системі температура досягає 115°C, то на щитку приладів загорається сигнальна лампа, датчик якої розміщений у верхньому бачку радіатора.

### **4.3. Робота системи охолодження**

1. Двигун холодний 0-70°C.

Клапан термостата закритий. Рідина циркулює по малому колу: водяний



насос – рубашка охолодження (блоку циліндрів, голівок блоку і впускного трубопроводу) розгалужується і проходить через компресор, перепускний канал й радіатор обігрівача – водяний насос.

Через радіатор рідина не проходить, що забезпечує швидкий прогрів двигуна.

2. Двигун прогрітий до  $\approx 80^{\circ}\text{C}$ .

Клапан термостата відкритий. Рідина циркулює по великому колу: водяний насос – рубашка охолодження (блоку циліндрів, голівок блоку і впускного трубопроводу) – відкритий термостат – радіатор – водяний насос.

При цьому рідина одночасно поступає через компресор, радіатор обігрівача і перепускний шланг.

У рубашці охолодження двигуна рідина нагрівається, відбираючи тепло від нагрітих деталей, а в радіаторі вона охолоджується, віддаючи тепло потоку повітря, яке утворюється вентилятором.

Таким чином, при зміні температури охолоджуючої рідини, яка циркулює через радіатор, клапан термостату, змінюючи своє положення, регулює у заданих межах кількість охолоджуючої рідини, що проходить через радіатор.

Цим і забезпечується автоматичне підтримання нормального (в межах  $80\text{--}95^{\circ}\text{C}$ ) теплового режиму двигуна.

#### 4.4. Технічне обслуговування системи охолодження

##### **Щоденне обслуговування (ЩО).**

1. Перевірити відсутність підтікання рідини в усіх з'єднаннях системи охолодження; при необхідності усунути несправність.

2. Перевірити і при необхідності долити рідину в радіатор. Рівень рідини повинен бути нижче верхньої кромки заливної горловини на  $15\text{--}20$  мм. При заповненні системи антифризом його потрібно наливати на  $6\text{--}7\%$  по об'єму менше, ніж води.

##### **Перше технічне обслуговування (ТО-1).**

1. Перевірити відсутність підтікання рідини в усіх з'єднаннях системи охолодження; при необхідності усунути несправність.

2. Змазати підшипники водяного насоса (за графіком змащення). Змащення нагнітають шприцом через маслянку до появи її з контрольного отвору насоса. Подальше нагнітання змащення може привести до видавлювання сальників.

##### **Друге технічне обслуговування (ТО-2).**

1. Перевірити герметичність системи охолодження і при необхідності усунути витік рідини.

2. Закріпити радіатор, його облицювання, жалюзі й утеплювальний капот (холодна пора року).

3. Закріпити водяний насос і перевірити натяг ременя приводу вентилятора, за необхідності відрегулювати натяжні ремені.

4. Закріпити вентилятор і перевірити дію. Відкривши жалюзі, довести температуру в системі охолодження до  $80^{\circ}\text{C}$ .

5. Змазати підшипник водяного насоса (за графіком).

6. Перевірити дію і герметичність системи опалення.

7. Перевірити дію жалюзі. В крайньому передньому положенні рукоятки пластини жалюзі повинні бути цілком відкриті, поступово закриваючи при переміщенні рукоятки на себе.

8. Перевірити дію пароповітряного клапана пробки радіатора.

При безгаражному зберіганні автомобілів у холодний час року необхідно після закінчення роботи зливати воду із системи охолодження, відкривши краники на блоці і нижньому патрубку радіатора, пробку горловини радіатора і краник системи опалення кузова.

#### 4.5. Несправності системи охолодження, їх ознаки, причини та способи усунення

##### 1. Перегрів двигуна.

Ознаки:

1. Температура за показником 100 градусів і більше.
2. Струмінь пару з паровідвідної трубки, горить сигнальна лампа.
3. Падіння потужності двигуна.
4. Робота двигуна супроводжується детонацією.

##### Причини і способи усунення:

1. Недостатньо рідини в системі – долити до норми.
2. Слабо натягнутий ремінь вентилятора чи насоса – відрегулювати.
3. Несправний насос – відремонтувати.
4. Несправний термостат – замінити.
5. Засмічення зовнішньої поверхні серцевини радіатора – промити радіатор струменем води.
6. Засмічення трубок радіатора – промити струменем води.
7. Закупорка шлангів – прочистити.
8. Відкладення великої кількості накипу в рубашці двигуна, в радіаторі – видалити накип, промити СО.
9. Закриті жалюзі – відкрити.
10. Замерзання води в системі (льодова пробка) – вжити заходів щодо відтаювання льоду, який утворився.

##### 2. Переохолодження двигуна.

Ознаки:

1. Температура двигуна нижче 60°C.
2. Різке падіння потужності двигуна.

##### Причини і способи усунення:

1. Недостатньо утеплений двигун і працюючий на місці – прогріти його до температури 60 градусів.
2. Несправний термостат – замінити.

##### 3. Підтікання охолоджуючої рідини.

Причини і способи усунення:

Послаблення кріплень, пошкодження шлангів, ущільнюючих прокладок, знос сальників, послаблення кріплень голівок блока циліндрів.

#### **4. Попадання охолоджуючої рідини в систему змащування.**

Ознаки:

1. Підвищений рівень мастила в картері й пониження рівня охолоджуючої рідини, хоча підтікання відсутні.

**Причини і способи усунення:**

1. Підтікання через ущільнення гільз блока циліндрів чи ушкодження прокладок голівок блоку.

2. Несправні ущільнення замінити.

### **Тема 5. Система змащування двигуна**

#### **5.1. Тертя, його види та вплив на роботу деталей.**

##### **Моторні мастила та їх основні якості**

При роботі механізмів між деталями виникає сила тертя, на подолання якої витрачається потужність двигуна.

Розрізняють два види тертя: ковзання та качання. У механізмах автомобіля присутні обидва види тертя, наприклад між поршнями та стінками циліндрів, шийками та підшипниками колінчатого та розподільного валів спостерігається тертя ковзання, а у шарико- та роликотідшипниках – тертя качання.

Втрати потужності двигуна на тертя залежать від матеріалу поверхонь, що труться, чистоти їх обробки, швидкості взаємного переміщення деталей, що труться, питомого тиску та наявності мастила. Відсутність мастила проміж поверхонь, що труться, викликає сухе тертя, при якому нерівності поверхонь, що труться, стикаються. Якщо поверхні, що труться, змащені маслом, тертя відбувається проміж проміжними пластами масла, які утримуються на тій та іншій поверхні, таке тертя називається рідинним.

При недостатній товщині пласта масла, при якій поверхні, що труться, стикаються у деяких точках, виникає напіврідинне тертя.

Якщо масляна плівка витиснута з більшої частини поверхонь, що труться, та лише окремі їх нерівності змащені маслом, спостерігається напівсухе тертя. У двигуна автомобіля основні поверхні тертя працюють у умовах напіврідинного тертя.

Головне призначення мастил – зменшувати зношення деталей, що труться, та скорочувати витрати енергії на тертя. Крім того, масло відводить тепло, яке виробляється при терті, ущільнює прозори у змащувальних вузлах, виводить з поверхонь, що труться, продукти зносу та зберігає ці поверхні від корозії.

##### **Моторні мастила, їх основні якості**

В основу класифікації моторних масел у колишньому СРСР покладено дві характерні ознаки: кінематична в'язкість та якісний рівень, який визначається як

сума найважливіших експлуатаційних якостей (ДСТУ 17479.1-85). За цими ознакам для знання типу двигуна та коефіцієнта його роботи можна підібрати найбільш підходящий сорт масла.

Найважливішим регламентованим показником є в'язкість масла у санти-стоксах (сСт) при робочій температурі, прийнятій за стандартом за  $+100^{\circ}\text{C}$ . Цей показник включається у маркування масла (наприклад  $M_8V$  або  $M_{12}G$  відповідно мають в'язкість 8 та 12 сСт при температурі  $+100^{\circ}\text{C}$ ).

Однак вкрай важлива та в'язкість при низькій температурі, оскільки саме за цим показником багато у чому визначається можливість пуску двигуна на холоді. У зв'язку з цим випускають спеціальні зимові (відносно рідкі) та літні (більш густі) сорти масел. за закінченні сезону такі масла замінюють, навіть якщо вони не відпрацювали свій ресурс.

Усі сезонні масла (їх називають також загущеними) маркуються за принципом, який можна пояснити на прикладі. Скажемо, масло  $M_{53/10}G_1$  при температурі  $+100^{\circ}\text{C}$  має в'язкість 10 сс. (число, що стоїть після дробу), а на морозі виглядає так, як зимове (не загущене) масло з робочою в'язкістю 5 сСт (буква дробу, виділена індексом «з», «загущене»).

Товарні сорти масел поділяються на шість груп (табл. 5). Позначення групи (буква з цифровим індексом) входить у маркування масла: індекс 1 присвоюють маслам для карбюраторних двигунів, індекс 2 – для дизельних; відсутність цифрового індексу означає, що цей сорт можна застосовувати та для карбюраторного, та для дизельного двигуна (звісно даної групи).

### Про застосування моторних масел

Чим вища група масла, тим більше у ньому присадок. Одна й та ж присадка може вести себе по-різному за наявності інших присадок, тому не можна змішувати масла різних груп. Надмірна кількість присадок так само шкідлива, як та їх недостача.

**Виняток 1.** Масла  $B_1$  можна використовувати замість масел  $G_1$ , але при умові скорочення вдвічі пробігу між термінами заміни масла.

**Виняток 2.** Допустимо дизельні літні масла груп  $B_2$  та  $B_2$  використовувати у «запорожцях» при експлуатації у теплу пору року, так як двигуни повітряного охолодження мають більш високу робочу температуру.

**Виняток 3.** Для підвищення в'язкості допустимо добавляти у масла всіх груп авіаційні  $MC-14$  та  $MO-20$ , не мають присадок і мають високі якості. В'язкість суміші масел, що мають в'язкості  $X_1$  та  $X_2$ , приблизно складе:  
 $X_{\text{суміші}} = X_1Y + X_2(1-Y)$ , де  $Y$  – вміст першого масла у суміші.

**Виняток 4.** Коли двигун зношений, потрібно переходити на більш густе масло. Якщо авіаційне масло дістати не можна, то залишається одне: скористатись літнім дизельним – усе одно гірше не буде, а 15–20 тисяч кілометрів ще можна проїхати.

Іноді ще зустрічаються старі марки масел. Їх маркували у залежності від методів виробництва без урахування експлуатаційних якостей. При такому маркуванні перша буква означає: А – автомобільне або автотракторне, Д – дизельне; друга буква: К – сірчаноокислої очистки, С – селективної; наявність третьої букви «з» показує, що масло загущене, а індекс «п» говорить про

наявність у ньому присадок. Позначення в'язкості у старих та нових марках однакове. Приклад: ДС-11 – дизельне масло селективної очистки, в'язкість при 100° С – 11 сСт.

Спеціалісти колишнього Міннафтотехпрому та Мінавтосільхозмашу СРСР при науково-технічному співробітництві з фірмою «Лубризол» (США) розробили нові сорти моторних масел із покращеними характеристиками (табл. 6.).

Обидва нових масла загущені, але розрізняються за в'язкістю. Більш рідке М5<sub>3</sub>/10Г<sub>1</sub> найкращим чином підходить для цілорічного використання у середній смузі та північних районах. Більш густе масло, М6<sub>3</sub>/10Г<sub>1</sub> з рівним успіхом може цілорічно використовуватись у середній смузі (воно забезпечує холодний пуск на рівні старого М6<sub>3</sub>/10Г<sub>1</sub>), а особливо підходить для південних районів, оскільки зберігає потрібну в'язкість навіть при підвищеному нагріві мотора.

Таблиця 5.

Позначення групи		Рекомендовано застосування
А		Нефорсовані карбюраторні двигуни та дизелі, які не потребують високих вимог до якості моторних масел
Б	Б <sub>1</sub>	Малофорсовані карбюраторні двигуни, які працюють при малих та частково підвищених навантаженнях, що сприяють виникненню високотемпературних відкладень та корозії підшипників
	Б <sub>2</sub>	Дизелі малої та середньої потужності, які працюють на високоякісному паливі
В	В <sub>1</sub>	Середньофорсовані карбюраторні двигуни з підвищеними вимогами до якості моторних масел або які працюють у несприятливих умовах, що сприяють окисленню масла та виникненню всіх видів відкладень
	В <sub>2</sub>	Середньофорсовані дизелі, на які поширюються підвищені вимоги до антикорозійних, протизносних якостей масел та схильні до виникнення високотемпературних відкладень
Г	Г <sub>1</sub>	Високофорсовані карбюраторні двигуни, які працюють у важких експлуатаційних умовах, що сприяють окисленню масла, виникненню всіх видів відкладень, корозії та заіржавлення
	Г <sub>2</sub>	Високофорсовані дизелі без наддуву або з помірним наддувом, які працюють при високих навантаженнях або у несприятливих умовах, що сприяють виникненню високотемпературних відкладень
Д		Високофорсовані дизелі з наддувом, які працюють у важких експлуатаційних умовах або коли паливо, що застосовується потребує використання масла з високою нейтралізуючою властивістю, антикорозійними й протизносними властивостями, з малою здатністю до утворення всіх видів відкладень
Е		Лубрикаторні системи змазки циліндрів дизелів, які працюють на паливі з високим вмістом сірки

Таблиця 6

Показники	Марка моторного масла		
	M6 <sub>3</sub> /10Г <sub>1</sub>	M5 <sub>3</sub> /10Г <sub>1</sub>	M6 <sub>3</sub> /12Г <sub>1</sub>
В'язкість кінематична при +100° С, сСТ	10,1	10,3	12,1
В'язкість динамічна при - 18° С, сПз	3200	2200	5100
Температура застигання, °С	-32	-40	-34
Сульфатна зольність, %	1,6	0,8	1,2
Протизносні властивості, які оцінюються питомою втратою маси деталей, що труться, на спеціальному стенді, мг	0,120	0,085	0,090
Пробіг автомобіля до заміни масла, тис. км	10	15	15

За своїми якісними й технічними показниками нові моторні масла знаходяться на рівні кращих сучасних аналогів цього класу, які випускаються за кордоном.

Моторні масла у більшості європейських країн розділені на дві групи, які мають позначення літерою: S (сервіс) – для карбюраторних двигунів, С (комерційні) – для дизелів. Рівень експлуатаційних властивостей масла позначається додатковими буквами латинського алфавіту та означає: SA – масла без присадок для старих типів карбюраторних двигунів; SB – масла з антиокислювальними властивостями.

Основні технічні дані нових моторних масел M5<sub>3</sub>/10Г<sub>1</sub> та M6<sub>3</sub>/12Г<sub>1</sub> у порівнянні з серійним всесезонним маслом M6<sub>3</sub>/10Г<sub>1</sub> (показники отримані при випробовуванні експериментальних партій масел) та протизадирними властивостями для моторів, які працюють із невеликим навантаженням; SC – масла, призначені для двигунів 1964–1967 рр. випуску та які забезпечують захист від низько- та високотемпературних відкладень, зносу та корозії; SD – масла для двигунів, випущених у 1968–1972 рр., з більш високими якостями порівняно з групою SC; SE – масла, що мають перевагу за якості SD та призначені для моторів, які випускаються з 1972 року; SF – масла, що виробляються з 1980 року та мають порівняно з групою SE кращу стабільність, антиокислювальні й змащувальні властивості. Класифікація моторних масел за експлуатаційними властивостями запропонована Асоціацією інженерів Американського нафтового інституту (API). Відповідність груп масел за різними класифікаціями наведено у (табл. 7).

Таблиця 7

ДСТУ 17479.1-85	API-1970	ДСТУ 17479.1-85	API-1970
A	SB	Г <sub>1</sub>	SE
B	SC/CA	Г <sub>2</sub>	CC
B <sub>1</sub>	SC	Д	SD
B <sub>2</sub>	CA	Е	–
B	SD/CB	–	SF
B <sub>1</sub>	SD	–	CE
B <sub>2</sub>	CB	–	C
Г	SE/CC	–	20,30,40,50

Товариство автомобільних інженерів (SAE) розробило класифікацію масел за в'язкістю. Умовний цифровий індекс в'язкості закордонного масла входить разом з назвою розробника у позначення масла. Якщо ж масло зимове, то у його позначення вводять букву «W».

Відповідно до цієї класифікації моторні масла поділяються на класи, що характеризують величину в'язкості. Типові позначення зимових масел – 5W, 10W, 15W, 20W, а літніх – 20, 30, 40, 50.

#### **Відповідність груп моторних масел за різними класифікаціями**

Клас в'язкості всесезонного масла позначають у вигляді дробу (наприклад SAE 20W/50), принцип той же, що і у вітчизняній класифікації. Граничні значення в'язкості масел приведені у (табл. 7).

У вересні 1980р. була запропонована нова класифікація SAE. Вона дає більш повну характеристику в'язкісно-температурних властивостей зимових масел. Нова класифікація містить додатково два класи – 10W та 25W.

У вітчизняних масел, що застосовуються у двигунах «Жигулів», є відповідні закордонні аналоги. Зимове M8Г<sub>1</sub> взаємозамінне з маслом SAE 20W API «SE», а літнє M12Г<sub>1</sub> – з маслом SAE 30 API «SE», всесезонне M6<sub>3</sub>/10Г<sub>1</sub> – з маслом SAE 10W/30 API «SE».

Однак це не означає, що взаємозамінні вітчизняні й закордонні масла можна змішувати між собою при доливанні або повній заправці двигуна. Вони мають різні комплекти присадок, можуть розрізнятися масляною базою, а тому при змішуванні можливі небажані хімічні перетворення й практично псування масел. Тим, хто має можливість вибору, слід пам'ятати про це та застосовувати масло не тільки на разову заправку, але й з урахуванням майбутніх доливань для компенсації чаду.

Таблиця 8

Клас в'язкості	В'язкість при -18°C, сСт не більше	Межі в'язкості при 100°C, сСт		Відповідний клас за SAE 1300d
		не менше	не більше	
1	2	3	4	5
3 <sub>3</sub>	1250	3,8		5W
4 <sub>3</sub>	2600	4,1		10W
5 <sub>3</sub>	6000	5,6		15W
1	2	3	4	5
6 <sub>3</sub>	10400	5,6		20W
6	—	5,6	7,0	20
8	—	7,0	9,5	20
10	—	9,5	11,5	30
12	—	11,5	13,0	30
14	—	13,0	15,0	40
16	—	15,0	18,0	40
20	—	18,0	23,0	50
3 <sub>3</sub> /8	1250	7,0	9,5	5W/20
4 <sub>3</sub> /6	2600	5,6	7,0	10W/20
4 <sub>3</sub> /8	2600	7,0	9,5	10W/20
4 <sub>3</sub> /10	2600	9,5	11,5	10W/30

5 <sub>3</sub> /10	600 0	9,5	11,5	10W/30
5 <sub>3</sub> /12	6000	11,5	13,0	100W/30
5 <sub>3</sub> /14	6000	13,0	15,0	15W/40
6 <sub>3</sub> /10	104 0 0	9,5	11,5	20W/30
6 <sub>3</sub> /14	104 0 0	13,0	15,0	20W/30
6 <sub>3</sub> /16	104 0 0	15,0	18,0	100W/30

Сучасне позначення та взаємозамінність моторних масел у бувшому СРСР, країнах Європи, США наведено у (табл. 9).

А тепер коротка інформація про нове моторне масло, яке є у продажу.

Масло «Уфалюб» – це сучасне високоякісне моторне масло, яке призначене у основному для тих автомобілів, які цілорічно експлуатують у умовах жаркого або м'якого клімату або не використовують під час зимових холодів (нижче  $-15^{\circ}$  C). Маркування масла – М6<sub>3</sub>/14Г<sub>1</sub> за вітчизняним стандартом або SAE 15W/40 за міжнародним, а торгова назва – «Уфалюб».

Масло виробляється на основі нафтового дистиляту, який приготований за технологією фірми «Лубризол», у який вводиться збалансований пакет присадок, виготовлених тією ж фірмою.

Присадки забезпечують маслу задану в'язкість, високі миючо-диспергуючі, антиокислюючі та інші спеціальні властивості.

Найбільш характерна відрізняюча властивість масла „Уфалюб” – висока в'язкість у нагрітому стані. Для споживача це значить наступне:

- зниження витрат масла на чад (на 15–20% порівняно з популярною раніше „всесезонкою” М6<sub>3</sub>/10Г<sub>1</sub>) при відповідному зменшенні токсичності вихлопних газів, що особливо помітно у двигунах із великим пробігом;

- підвищений тиск у системі змащування;

- покращення ущільнення у деталях циліндро-поршневої групи (підвищення компресії) та зниження зношення цих деталей.

І на закінчення цього розділу – про сучасну заміну масла та фільтрів. Між якістю залитого масла та довговічністю двигуна існує пряма залежність. Крім якості самого масла, не менш важливий стан масляного фільтра. До кінця служби пори фільтруючого елемента забиваються брудом та механічними домішками з масла, унаслідок чого відкривається пропускний клапан та масло без очищення буде поступати у системи двигуна.

Таблиця 9

СНГ	Shell	Mobil	Castrol	BR	Exxon	Texaco
M8B <sub>1</sub>	X100SAE20W/20		Deusol CRB 20W/20	Energol HD 20W	Extra Motor	Ursa Oil Extra Dutu SAE
M6 <sub>3</sub> /10Г <sub>1</sub>	Super Plus 10W/30	Special 10W/30	Deusol CRX 10W/30	Super Visiostatic SAE	Extra Motor Oil	Ursa tex SAE
M5 <sub>3</sub> /10Г <sub>1</sub>	X100 Multigrade 10W/30	Тоже	Те ж	Те ж	те ж	те ж
M6 <sub>3</sub> /12Г <sub>1</sub>	X100 Multigrade 20W/30	Special 20W/30	Deusol CRX 10W/30 20W/30	те ж	те ж	те ж
M8Г <sub>2</sub> (K)	Rotella TX 20W/20	Delvac 1220	Deusol CRB 20W/20	Energol HD20	Essolube HDX-20	Ursa Oil Extra Dutu SAE 10W/30



M10Г <sub>2</sub> (К)	Rotella TX 30	Delvac 1230	Deusol CRB 30	Energol ND30	Essolube HDX-30	Ursa Oil Extra Dutu SAE 30
M8Г <sub>2</sub>	Rotella TX 20W/20	Delvac 1220	Deusol CRB 20W/20	Energol HD 20	Essolube HDX-20	Ursa Oil Extra Dutu SAE 20
M10Г <sub>2</sub>	Rotella TX 30	Delvac 1230	Deusol CRB 30	Energol HD 30	Essolube HDX-30	Urea Oil Extra Dutu SAE 30
M6/10B	X100SAE20W/30	—	Deusol CRB Multigrade 10w/30	Vanellus M SAE 20W/30	Extra Motor Oil SAE 10W/30	Ursa Oil Extra Dutu SAE IOW/30
M10Д(м)	Rimula CT 30	Delvac 1330	Deusol CRD 30	Vanellus C3- 30	Essolube D3-30	—
M8Д(м)	Rimula CT 20	Delvac 1320	Deusol CRD20W/20	Vanellus C3- 20W	Essolube D3-20	—
M12Г <sub>2</sub>	X100SAE30	Delvac HD30	Deusol CRX SAE 30	Vanellus-M SAE 30	Extra Motor Oil SAE 30	Havoline Motor Oil SAE 30

Буває, що чад, особливо у „потриманого” мотора, стає значним, та водій не раз у міжсервісний пробіг заповнює розхід свіжою порцією масла. У деяких автолюбителів у результаті складається враження, що двигун постійно працює на хорошому маслі. Якийсь резон у цих міркуваннях є, особливо якщо враховувати, що ємкість масляного картера у „Жигулів” 3,75 л, та коли чад складає 35-40 г масла на 100 кілометрів шляху, то за міжсервісний пробіг масло, дякуючи добавкам може оновитись. Однак при цьому у ньому будуть постійно накопичуватись дрібнодисперсні продукти спрацьовування присадок, які є абразивом та не затримуються фільтром. Підвищувати концентрацію невідфільтрованого абразиву у маслі додатковим пробігом звичайно недоцільно.

## 5.2. Призначення, загальна будова та робота системи змащування двигуна ЗІЛ-131

Система змащування двигуна призначена для підводу масла до поверхонь, що труться, охолодження й очистки масла від механічних та інших шкідливих домішок.

Подача масла до поверхонь, що труться, повинна бути безперебійною. При недостатній подачі масла зменшується потужність двигуна, підвищується зношення деталей та у результаті нагріву можливе виплавлення підшипників, заклинення поршнів та зупинка двигуна. Надмірна подача масла призводить до проникнення його у камеру згорання, що збільшує утворення нагару й погіршує умови роботи свічок запалення.

Так як окремі деталі двигуна працюють при неоднакових умовах, то змащування їх також повинно бути неоднакове. До найбільш навантажених деталей двигуна масло повинне подаватися під тиском, а до менш навантажених – самопливом або розбризкуванням.

Технічна характеристика: комбінована, тиск масла при запуску двигуна не менше  $0,5 \text{ кгс/см}^2$ , тиск масла при прогрітому двигуні  $2\text{--}4 \text{ кгс/см}^2$ . Ємкість системи змащування – 9,5 л.

У двигунах застосована комбінована система змащування, при якій частина деталей змащується під тиском, частина – самопливом та частина – розбризкуванням.

Система змащування двигуна ЗІЛ-131 складається:

- піддон картера;
- маслоприймач;
- масляний насос;
- фільтр тонкої очистки;
- маслорозподільна камера;
- лівий масляний канал;
- правий масляний канал;
- масляний радіатор;
- масляні трубопроводи;
- показчик тиску масла.

#### **Схема змащування двигуна та розміщення його деталей**

Розглянемо будову та принцип роботи системи змащування двигуна ЗІЛ-131.

Із піддона картера, який є резервуаром для масла, масло через маслоприймач засмоктується у масляний насос. Насос подає масло під тиском через канал у задній перегородці блоку циліндрів у корпус масляних фільтрів, де масло поступає у фільтр центробіжної очистки, звідки очищене масло стікає у піддон картера. Дорогою від насоса до фільтра масло надходить для змащування опор проміжного валика приводу переривача-розподільника. Більша частина масла надходить у розподільну камеру, розміщену у задній перегородці блоку циліндрів. Із розподільної камери масло попадає у два повздовжні магістральні канали, виконані у лівому й правому циліндрах. Із магістральних каналів масло під тиском надходить до направляючих втулок штовхачів, до опорних шийок розподільного вала та до корінних підшипників колінчатого вала, а з каналу у тілі вала до шатунних підшипників. Із переднього кінця правого (по ходу автомобіля) магістрального каналу масло подається для змащування компресора. У середній шийці розподільного вала передбачені отвори, при збіганні яких з отворами у блоці циліндрів (один раз при кожному обороті розподільного вала) пульсуючий струмінь масла подається у канали, виконані у кожній головці циліндрів. Із цього каналу через паз на опорній поверхні стійки осі коромисел та зазор між стінками отвору у стійці та болтом, який проходить через стійку, масло поступає всередину полої осі коромисла та через отвори у стінці осі до втулок коромисла.

Із зазору між віссю коромисел та отвором у коромислі масло через канал, виконаний у короткому плечі, поступає для змащування сферичних опор штанг. У передній шийці розподільного вала є канал для подачі масла під тиском до опорного фланця. Решта деталей двигуна змащуються маслом, що надходить від розбризкування й самопливом.

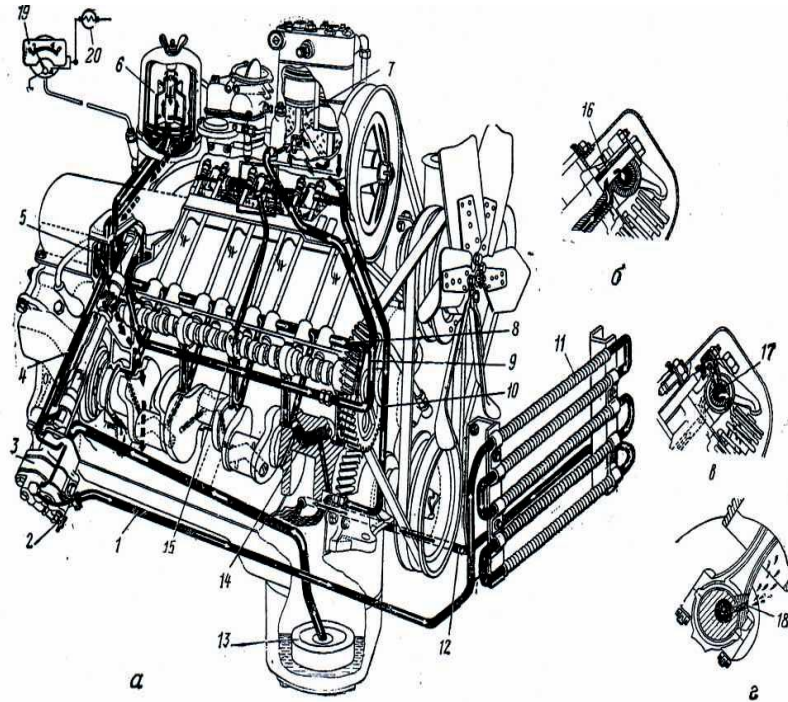


Рис. 20. Схема змазки двигуна

А – загальна система змазки; Б – хід масла до вісей коромисел; Г – змазка стінок циліндра; 1 – трубка подачі масла до масляного радіатора; 2 – кран включення масляного радіатора; 3- масляний насос; 4-канал до фільтрів; 5-маслорозподілююча камера; 6-масляний фільтр; 7-кривошипно-шатунна група компресора, що змащується розбризкуванням; 8-лівий магістральний канал; 9-трубка подачі масла для змащування компресора; 10-трубка зливу масла з компресора; 11-масляний радіатор; 12-трубка зливу масла з радіатора; 13-маслоприймач; 14-брудодуловлювач; 15-правий магістральний канал; 16-канал в стійкому коромислі клапана; 17-пола вісь коромисла; 18-отвір у тілі шатуна для подачі масла на стінки циліндра; 19-показник тиску масла; 20-контрольна лампа падіння тиску масла

Стінки циліндрів змащуються маслом, яке вибризкується з отвору у тілі шатуна у момент його збігання з масляним каналом колінчатого вала. Масло, яке знімається з стінок циліндра маслоз'ємним кільцем, через отвори у каналі поршня відводиться всередину поршня та змащує опори поршневого пальця у бобишках поршня та у верхній головці шатуна.

Масло, яке надходить для змащування сферичних опор, у подальшому самопливом змащує стержні клапанів та механізми їх повороту.

Змащування розподільних шестерень здійснюється маслом, яке надходить самопливом за каналу для стоку масла з головки циліндрів.

Масло, необхідне для змащування деталей двигуна, за каналу для стоку масла з головки циліндрів.

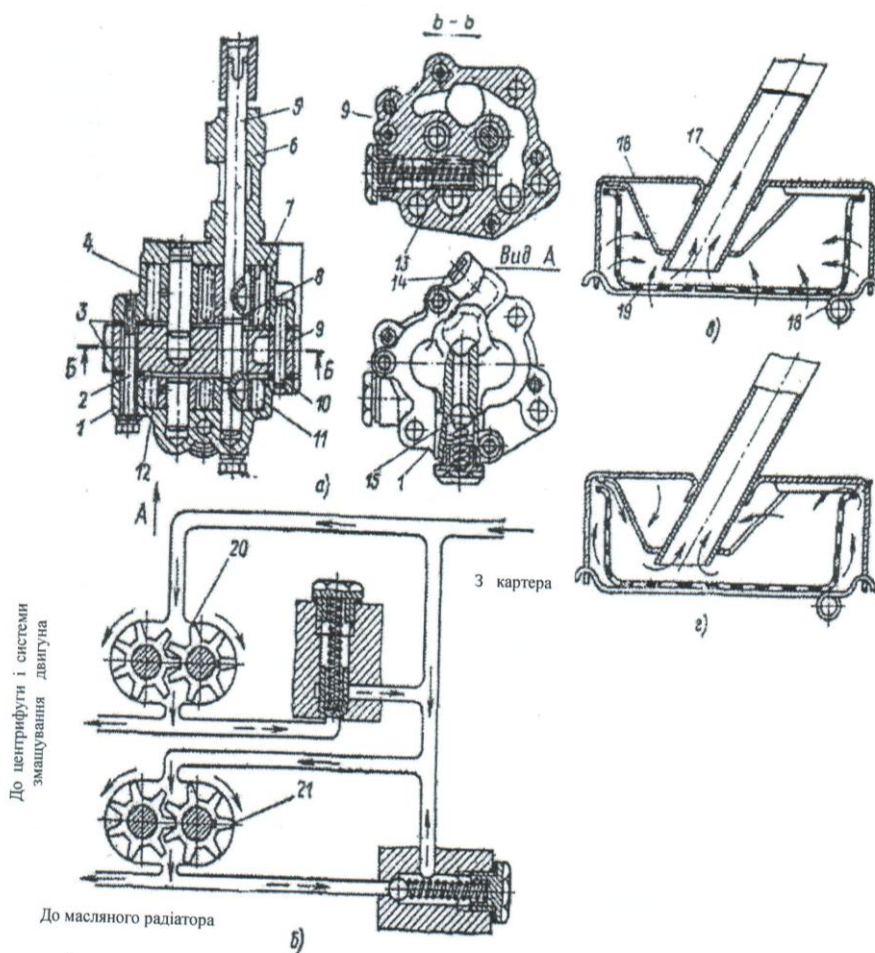


Рис. 21. Масляний насос та маслоприймач

А-конструкція; Б-схема роботи; В-рух масла при чистій сітці; Г- рух масла при забрудненій сітці; 1-корпус нижньої секції; 2-болт, що з'єднує корпуси насосних секцій; 3-прокладки; 4-ведена шестерня у верхній секції; 5-вал насоса; 6-корпус верхньої секції; 7-відуча шестерня верхньої секції; 8- стопорне кільце; 9- кришка масляного насоса; 10-штифт; 11-ведуча шестерня нижньої секції; 12-ведена шестерня нижньої секції; 13 та 15-редукційні клапани; 14-місце встановлення крана включення масляного радіатора; 16- корпус; 17-трубка; 18-пружина; 19-сітка; 20-верхня секція; 21-нижня секція

Масло, необхідне для змащування деталей двигуна, заливають у піддон картера через маслоналивну трубку з повітряним фільтром, яка закривається кришкою. Масло необхідно наливати до певного рівня, який перевіряють за допомогою масловимірального стартера, що має три мітки: “Повно”, “Долий” та мітку для заміру рівня масла до пуску двигуна. Забороняється експлуатувати автомобіль, якщо рівень масла нижче мітки “Долий”. Необхідно завжди підтримувати рівень масла поблизу мітки “Повно”.

**Масляний насос** служить для створення необхідного тиску у системі змащування й для подання масла під тиском до поверхонь, що труться. Насос складається з корпусу, всередині якого розташовані шестерні. Одна з шестерень насаджена нерухомо на приводному валу, друга – вільно на осі. Валик приводиться у дію від косозубої шестерні, розташованої на газорозподільному валу. При обертанні шестерень насоса їх зубці захоплюють масло біля вхідного отвору, проносять біля стінок корпусу та видавлюють у вихідний отвір.

У двигуні ЗІЛ-131 верхня секція насоса подає масло у систему змащування й фільтр центробіжної очистки, нижня – до масляного радіатора.

У двигуні ЗІЛ-131 масляний насос розташований зовні стосовно двигуна.

### **Фільтр центробіжної очистки масла**

На двигуні ЗІЛ-131 встановлений фільтр центробіжної очистки з реактивним приводом. Фільтр складається з корпусу з віссю, де на підшипнику розміщений ротор з ковпаком. Знизу ротора розміщені два жиклери з отворами, направленими у різні боки, та фільтруюча сітка. Ковпак закріплений на осі ротора за допомогою гайки й закритий зверху нерухомим кожухом із баранцевою гайкою. Ротор обертається під дією променів масла, яке викидається під тиском через два жиклери.

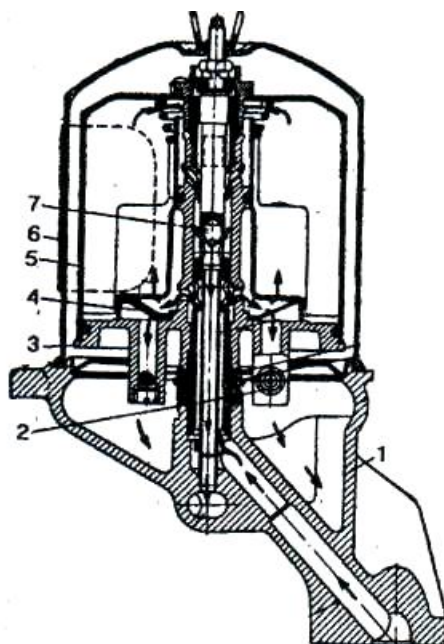


Рис. 22. Фільтр відцентрового очищення масла двигуна ЗІЛ-131

1 – корпус; 2 – жиклер; 3 – ротор; 4 – сітчастий фільтр; 5 – ковпак; 6 – кожух; 7 – вісь

Масло надходить у порожнисту осі ротора, а потім усередину ковпака. При обертанні ротора важкі частинки, забруднюючі масло, скидаються на стінки ковпака, на яких й осідають. Далі масло проходить через сітку, очищене викидається із жиклерів та стікає у піддон картера двигуна.

### **Масляний радіатор**

У спекотну пору року й при експлуатації автомобіля у важких дорожніх умовах температура масла настільки підвищується, що воно стає дуже рідким, та тиск у системі змащування падає.

Для запобігання розрідження масла – у систему змащування двигунів ЗІЛ-131 включений масляний радіатор.

Масляний радіатор здійснює порівняно невеликий опір проходженню масла, у результаті, його тиск у системі може знизитись та подання масла до поверхонь, що труться, зменшиться.

Для запобігання цього явища масляний радіатор двигуна ЗІЛ-131 включається краном, перед яким встановлений запобіжний клапан, який перекриває доступ масла у радіатор при зниженні тиску у системі нижче 1 кг/см.

У двигуні ЗІЛ-131 масло поступає з нижньої секції насоса та при включенні радіатора все масло через перепускний клапан, розташований у кришці насоса, попадає у піддон картера, минаючи радіатор.

У системі змащування двигунів автомобілів усе масло, що пройшло через радіатор, також попадає у піддон картера.

Продуктивність масляного насоса розрахована так, щоб навіть при поганих умовах експлуатації (високі температури, зношення деталей та ін.) тиск у системі залишався достатнім для підводу масла до поверхонь, що труться.

У непрогрітому двигуні тиск у системі змащування може настільки зрости, що це викличе руйнування каналів у системі змащування. Для запобігання руйнування масляних магістралей при підвищеному тиску й забезпечення нормального подання масла при зношенні деталей у системі змащування, передбачений редукційний клапан.

Редукційний клапан виконаний у вигляді плунжера. Редукційний клапан верхньої секції насоса двигуна ЗМЗ-53 розташований у передній частині блоку циліндрів з правого боку, а клапан нижньої секції – розташований у корпусі самого насоса. у двигуні ЗІЛ-131 редукційний клапан розташований у верхній секції насоса. На заводах редукційний клапан регулюють на тиск 2–4 кг/см та у процесі експлуатації клапан звичайно не регулюють.

Маслопроводи виконані у вигляді латунних або прорезинених трубок, які з'єднують окремі ділянки системи змащування та каналів, висвердлених у блоці циліндрів, колінчатому валі, шатунах, осях коромисла, у коромислах, корпусах фільтрів та ін.

Маслоналивні патрубки розташовані зверху двигуна й з'єднані з піддоном картера безпосередньо через маслоналивну трубу або через кришку клапанної коробки. Маслоналивні патрубки мають повітряні фільтри.

### **Система вентиляції картера двигуна**

При роботі двигунів деяка кількість пальної суміші та відпрацьованих газів проникає у картер (піддон) через замки поршневих кілець та нещільності між поршневими кільцями та стінками циліндра. Кількість газів, які прориваються у картер, збільшується при зношуванні поршнів, поршневих кілець та циліндрів, а також при зростанні навантаження на двигун. У газах містяться забруднюючі масло сірчисті сполуки та пари води. Вони утворюють сірчану та сірчисту кислоти, що значно погіршує якість масла. Крім того, пари води, які містяться у газах, викликають пінення масла, утворення емульсії, що затрудняє надходження масла до поверхонь, що труться. Гази, які прорвалися у картер, підвищують у ньому тиск, що може викликати витік масла через сальники клапанів колінчатого вала. Неприпустимо також проникнення відпрацьованих газів під капот двигуна, а потім у кузов або кабінку автомобіля, так як ці гази дуже небезпечні для пасажирів та водія.



Вентиляція картера двигуна дозволяє зменшити шкідливі наслідки прориву парів палива й відпрацьованих газів у картер, а отже й проникнення цих газів у кабінку або кузов автомобіля. У картері необхідно підтримувати атмосферний тиск, тому замість вилучених газів до нього надходить повітря, попередньо пройшовши через фільтр. Вентиляція картера збільшує строк служби масла й довговічність двигуна.

Вентиляція картера може бути виконана з відсосом газів назовні – відкрита система (двигуни автомобілів ГАЗ-53А, МАЗ-5335, КамАЗ-5320), або у систему живлення двигуна – закрита система (двигуни автомобілів ГАЗ-53-12, ЗІЛ-131 та ін.), що дозволяє додатково спалювати пари бензину, які містяться у картерних газах. В іншому випадку гази можна відсмоктувати безпосередньо у впускний трубопровід або через повітряний фільтр та карбюратор. Закрита система вентиляції картера вельми ефективна, але при цьому у карбюраторі осідає смола, порушується сумішоутворення й дещо збільшується витрата мастила. Відсмоктувати картерні гази краще через впускний трубопровід, так як у ньому завжди наявне необхідне розрядження.

#### **Відкрита система вентиляції**

Витяжну трубу при відкритій системі вентиляції картера (наприклад у двигуні ГАЗ-53А) укріплюють позаду на верхній площині впускного трубопроводу. Вона з'єднує внутрішню порожнину картера з повітрям. При русі автомобіля у трубі утворюється розрядження, у результаті чого із піддона двигуна відсмоктуються пари бензину, води й відпрацьовані гази.

У приливі корпусу центрифуги встановлена маслозаливна трубка із фільтром (нерозбірної конструкції) з капронового волокна для очистки повітря, яка поступає у картер двигуна. Набивка фільтра повинна бути завжди змочена маслом, так як сухий фільтр пропускає пил.

#### **Закрита система вентиляції**

У двигуні автомобіля ЗІЛ-131 картерні гази видаляються через маслоуловлювач та клапан у впускний трубопровід. Положення клапана у корпусі залежить від ступеня відкриття дросельної заслінки карбюратора. Якщо двигун працює з прикритою дросельною заслінкою, то у впускному трубопроводі утворюється сильне розрядження. Клапан піднімається вгору, частково перекриває прохідний отвір, зменшуючи кількість видалених з картера газів.

При роботі двигуна з цілком відкритою дросельною заслінкою розрядження у впускному трубопроводі значно зменшується. Клапан під дією ваги опускається вниз та відкриває прохідний отвір, збільшуючи кількість картерних газів, які проходять через цей отвір у трубку. Гази тягнуться потоком пальної суміші у циліндр двигуна через відкритий впускний клапан. Таким чином, клапан регулює кількість газів, видалених з картера, та запобігає сильному забрудненню пальної суміші при роботі двигуна з малими навантаженнями. Зміна складу суміші може викликати перебої у роботі двигуна. Для очистки картерних газів від масла застосовують маслоуловлювач. Повітря у картер двигуна поступає через фільтр, установлений на маслозаливній горловині.

На двигуні автомобіля ЗІЛ–131 застосовується замкнута примусова вентиляція картера. У ній використовується розрядження у впускному трубопроводі та у повітряному фільтрі. При роботі двигуна на часткових навантаженнях (дросельна заслінка відкрита не повністю) за заслінкою утворюється високе розрядження. Воно передається у картер двигуна та у повітряний фільтр по шлангу. Картерні гази відсмоктуються через маслоуловлювач, сітчасті елементи, розташовані у кришці коромисел, по шлангу малого діаметра через щільовий отвір надходять за дросельну заслінку у впускний трубопровід. До картерних газів, які проходять по шлангу, додається чисте повітря, яке поступає по шлангу великого діаметра. Усі ці гази й повітря зменшуються з пальною сумішшю, надходять через відкритий впускний клапан у циліндр двигуна та там згорають.

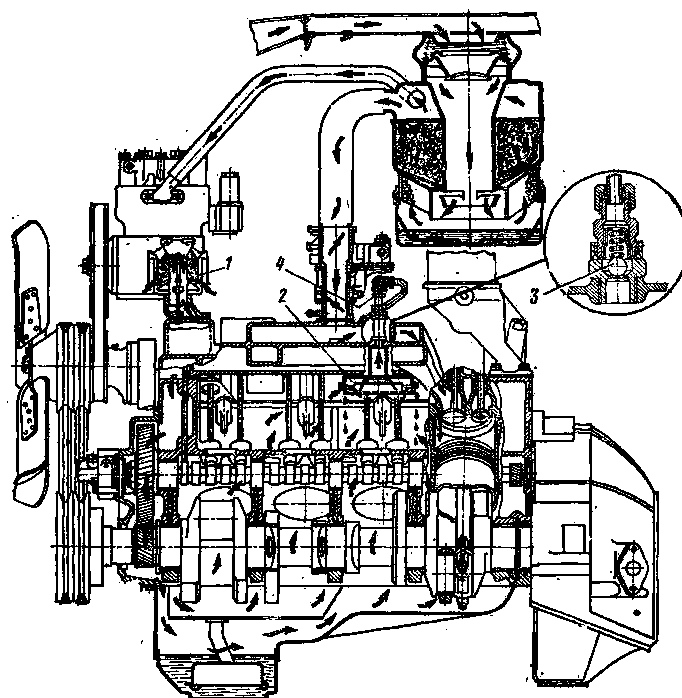


Рис. 23. Схема вентиляції картера двигуна

1 — повітряний фільтр вентиляції картера; 2 — маслоуловлювач; 3 — клапан вентиляції картера; 4 — кран вентиляції картера

На повних навантаженнях (дросельна заслінка відкрита майже повністю) зростає розрядження у повітряному фільтрі й відсос картерних газів у циліндри відбувається через два шланги. Причому більша частина газів за більш широкому шлангу та через повітряний фільтр потрапляє у карбюратор та впускний трубопровід. Менша частина – по шлангу через щільовий отвір під дросельну заслінку та у впускний трубопровід.

При експлуатації автомобіля не можна порушувати герметичність закритої системи вентиляції картера. Не слід допускати роботу двигуна при відкритій маслозаливній горловині, так як це призводить до підвищеного зношення двигуна. Роботу системи вентиляції картера можна перевірити наступним чином: при працюючому з малою частотою обертання на режимі



холостого ходу двигуні слід пережати шланг малого діаметра. Якщо частота обертання колінчатого вала двигуна різко зменшується або двигун зупиняється, то система вентиляції працює нормально.

Відомо, що автомобіль виділяє багато токсичних речовин. Якщо прийняти всі токсичні речовини, які виділяються автомобілем, за 100%, то 65% складуть відпрацьовані гази, 20% – картерні гази та 15% – пари палива. Безсумнівно, що тип системи вентиляції картера відображається на кількості токсичних речовин, що виділяються, тобто на забрудненні навколишнього середовища. Зараз на автомобілях набула широке розповсюдження закрита система вентиляції картера, яка дозволяє зменшити викид токсичних речовин з відпрацьованими газами у атмосферу.

### 5.3. Технічне обслуговування системи змащування двигуна ЗІЛ-131

**При ЩО (щоденному обслуговуванні)** перевіряють рівень змащувального матеріалу, герметичність системи й при необхідності доливають змащувальний матеріал у картер двигуна. Після пробного пуску двигуна його зупиняють та перевіряють на слух роботу фільтра центробіжної очистки змащувального матеріалу.

**При ТО-1 (технічне обслуговування-1)**, крім робіт за ЩО перевіряють оглядом герметичність вузлів та змащувальних трубопроводів.

У автомобілів з дизелем контролюють рівень змащувального матеріалу у паливному насосі високого тиску й регуляторі частоти обертання колінчатого вала двигуна. При роботі у умовах великої запиленості оточуючого середовища виконують наступне:

- замінюють змащувальний матеріал у піддоні картера двигуна;
- зливають відстій з корпусів змащувальних фільтрів;
- очищують від відкладень внутрішню поверхню кришки корпусу фільтра центробіжної очистки змащувального матеріалу;
- промивають піддон та фільтруючий елемент повітряних фільтрів двигуна та вентиляції картера, а також фільтр грубої очистки, якщо він не повертається ручкою.

**При ТО-2 (технічне обслуговування-2)** додатково до робіт, які виконуються при ТО-1, замінюють (за графіком) змащувальний матеріал у картері двигуна. При цьому промивають фільтруючий елемент фільтра грубої очистки й замінюють фільтруючий елемент фільтра тонкої очистки змащувального матеріалу або очищують фільтр центробіжної очистки, очищують та промивають клапан вентиляції картера двигуна. Промивають фільтруючий елемент повітряних фільтрів двигуна і компресора і, враховуючи конструктивні особливості фільтра замінюють у них змащувальний матеріал.

**При СО (сезонне обслуговування)**, крім робіт, передбачених ТО-2, промивають змащувальну систему й заливають змащувальний матеріал, що відповідає порі року. Перевіряють справність датчика аварійних сигналів тиску змащувального матеріалу у змащувальній системі двигуна. При підготовці до зимової експлуатації відключають змащувальний радіатор.

Для перевірки рівня змащувального матеріалу автомобіль встановлюють на горизонтальному майданчику й зупиняють двигун. Зачекавши 4–5 хвилин поки змащувальний матеріал стече, виймають та протирають вимірювальний щуп, вставляють його на місце до упору, потім знову виймають та за мітками “Повно”, “Долий” визначають рівень. Мітка “Повно” на вимірювальному щупі відповідає рівню змащувального матеріалу у двигуні, який не слід перевищувати. При змащуванні щупа нижче мітки “Долий” змащувальний матеріал необхідно долити у картер двигуна. Нормальний рівень змащувального матеріалу до пуску двигуна після довгочасної стоянки автомобіля повинен відповідати мітці на вимірювальному щупі. У двигуні автомобілів КамАЗ нормальний рівень змащувального матеріалу відповідає мітці “В” на вимірювальному щупі.

Зміна змащувального матеріалу й промивка змащувальної системи здійснюється при прогрітому двигуні до температури охолоджуючої рідини 70–90 градусів. Зупинивши двигун, відвертають зливну пробку картера та зливають відпрацьований змащувальний матеріал.

Заливна горловина змащувальної системи при цьому повинна бути відкрита. Із корпусів змащувальних фільтрів зливають відстій, розбирають та промивають фільтри. Увернувши зливну пробку, заливають змащувальний матеріал до верхньої мітки на вимірювальному щупі.

Для заправки змащувальним матеріалом двигуна використовують роздаткові колонки, пускають двигун та дають йому попрацювати близько 5 хвилин на малій частоті обертання колінчатого вала для заповнення змащувальних порожнин. Зупиняють двигун та після 4–5 хвилин доливають змащувальний матеріал до рівня, що відповідає верхній позначці на вимірювальному щупі.

При сильному забрудненні змащувального матеріалу систему промивають. Для цього у змащувальну систему заливають малов'язкий промивочний змащувальний матеріал до рівня, що відповідає приблизно нижній мітці вимірювального щупа, пускають двигун та дають йому попрацювати 2–3 хвилини на режимі холостого ходу. Потім зливають промивочний змащувальний матеріал, заливають у систему відповідний свіжий змащувальний матеріал та пускають двигун на 3–5 хвилин. Через 5–10 хвилин після зупинки двигуна контролюють рівень змащувального матеріалу й при необхідності доливають його.

Для покращення процесу промивки змащувальної системи двигуна та економного витрачення промивочного змащувального матеріалу використовують спеціальні установки, які з'єднують з піддоном картера двигуна за допомогою шлангу та комплекту змінних штуцерів. Установка подає у двигун промивочний змащувальний матеріал, промиває змащувальну систему, відкачує змащувальний матеріал з картера й очищує його. Промивочний змащувальний матеріал повторно використовується після відповідної очистки. Для очистки у установці передбачені: магнітна пробка, приймальний фільтр, фільтри тонкої очистки й очищувача.

Промивку змащувальної системи проводять при роботі двигуна в режимі холостого ходу.

Очистку фільтруючих елементів змащувальної системи проводять заміною змащувальних фільтрів одноразового використання або промивкою центробіжних фільтрів.

Для зміни фільтруючих елементів фільтра очистки змащувального матеріалу на двигуні автомобілів КамАЗ вивертають зливні пробки на ковпаках та зливають змащувальний матеріал із фільтра. Потім вивертають болт кріплення ковпака фільтра й знімають ковпак разом з елементом, виймають фільтруючий елемент з ковпака (також знімають другий ковпак та фільтруючий елемент), промивають ковпаки фільтрів дизельним паливом, замінюють фільтруючі елементи й збирають фільтр у послідовності, зворотній до розбирання. Зборка закінчується перевіркою герметичності з'єднань фільтра при працюючому двигуні.

При наявності підтікання підтягують болти кріплення ковпаків. Якщо підтікання при ущільненні ковпаків не усувається підтягуванням, то замінюють гумові й ущільнюючі прокладки.

Для вилучення масляних відкладень із фільтра центробіжної очистки зупиняють двигун та дають стекти змащувальному матеріалу протягом 20–30 хвилин. Потім відвертають гайку-баранець кріплення кожуха, знімають кожух та ввертають пробку. На корпус центрифуги й кришку корпусу наносять мітки. Відвертають гайку, знімають кришку, пластмасову вставку з втулкою, сітчастий фільтр та прокладку. Потім усі деталі змащувального фільтра промивають у керосині. При сильному засмоленні сітчастого фільтра або при наявності розривів сітки фільтр замінюють. Потім виконують зборку фільтра у послідовності зворотній до розбирання. При зборці фільтра особливу увагу звертають на стан ущільнюючих гумових кілець й установку прокладки кожуха. Мітки на корпусі центрифуги й кришці корпусу при зборці суміщають. Потім перевіряють роботу фільтра при прогрітому двигуні на слух. Після зупинки двигуна корпус центрифуги працюючого фільтра продовжує обертатись 2–3 хвилини, видаючи характерний шум. Якщо цей шум короткий за часом, ніж звичайно, корпус центрифуги пригальмовується у зв'язку із надмірною затяжкою гайки-баранець кріплення кожуха, яку слід затягувати тільки зусиллям руки.

Робота центрифуги автомобілів ЗІЛ та МАЗ супроводжується характерним шумом. Тому її працездатність оцінюють за наявністю та кількістю відкладень на корпусі за визначений пробіг автомобіля.

Промивка системи вентиляції картера передбачає знімання та очистку трубки. Трубки й шланги системи після промивки повинні бути щільно з'єднані між собою, не повинні мати розривів, розшарувань та розбухань. Для промивки фільтра знімають його кришку, увертають центральний стяжний гвинт, знімають фільтр із двигуна й розбирають. Промивають клапан вентиляції ацетоном. Після промивки фільтруючого елемента у корпус фільтра заливають деяку кількість змащувального матеріалу для двигуна, збирають фільтр та встановлюють на двигуні у порядку, зворотному до розбирання.

При митті системи вентиляції та картера двигуна ЗМЗ-53 промивають фільтруючу набивку фільтра вентиляції картера у керосині й просушують, змочують фільтр вентиляції картера змащувальним матеріалом для двигунів, знімають витяжну вентиляцію, промивають її керосином та просушують. Потім ставлять усі деталі на місце у послідовності, зворотній до розбирання.

Включення змащувального радіатора необхідно при температурі повітря вище 20 градусів, а також при роботі автомобіля у особливо тяжких умовах із великим навантаженням та малими швидкостями руху. У двигуна автомобіля ЗІЛ-131-431410 для включення радіатора відкривають кран, який знаходиться з правого боку двигуна поряд зі змащувальним насосом.

При нормальних умовах експлуатації змащувальний радіатор повинен бути виключений, так як температура змащувального радіатора суттєво впливає на тиск у змащувальній системі двигуна. При русі автомобілів ЗІЛ-431410 та ГАЗ-53-12 з швидкістю 40–50 км/год. тиск змащувального матеріалу у системі двигуна повинен складати 0.2...0.4 МПа. При зниженні тиску змащувального матеріалу на режимі холостого ходу до 0.09...0.04 МПа (ЗМЗ-53-12) або 0.06...0.03 МПа (ЗІЛ-431410) на щитку приладів загоряється контрольна лампа. Тиск змащувального матеріалу у прогрітому двигуні КамАЗ-740.10 при частоті обертання колінчатого вала 2600 хвилин повинен бути 0.45...0.55 МПа.

#### 5.4. Несправності системи змащування, їх ознаки, причини та способи усунення

Зовнішніми ознаками несправностей змащувальної системи є забруднення змащувального матеріалу, понижений або підвищений тиск у системі, підтікання масла, відсутність подачі масла та ін.

##### Підтікання масла

**Ознаки несправності:** підтікання масла на двигуні, приладах, маслопроводах, підвищена витрата масла, підтікання при надмірному високому тиску масла.

##### Причини несправності:

1. Слабко затягнуті зливні пробки.
2. Ослабли болтові з'єднання.
3. Ушкоджені ущільнюючі прокладки.
4. Ушкоджені зовнішні маслопроводи.
5. Зношені сальники.
6. Засмічені сапун та трубки вентиляції картера.
7. Несправний редукційний клапан масляного насоса.

##### Спосіб усунення несправності:

1. Підтягнути пробки, долити масло у картер.
2. Підтягнути болти кріплення приладів, гайки штуцерів зовнішніх маслопроводів.
3. Замінити пошкоджені прокладки.

4. Запаяти (замінити) несправні маслопроводи.

5. Замінити несправні сальники.

6. Промити набивку сапуна та трубки керосином, продути трубки повітрям.

7. Промити деталі клапана, відрегулювати клапан на нормальний тиск.

#### **Низький тиск масла.**

**Ознаки несправності:** манометр показує тиск нижче нормальної величини (горить сигнальна лампа); температура двигуна підвищена.

#### **Причини несправності:**

1. Низька в'язкість масла.

2. Недостатня кількість масла.

3. Зношені підшипники колінчастого вала.

4. Зношені деталі масляного насоса.

5. Несправний редукційний клапан масляного насоса.

6. Засмічена сітка маслоприймача.

7. Погано прикріплені (пошкоджені) внутрішні маслопроводи.

8. Засмічений маслопровід до манометра, канал – до датчика.

#### **Спосіб усунення несправності:**

1. Замінити масло у системі змащування.

2. Долити масло у картер до нормального рівня.

3. Замінити зношені вкладиші (відремонтувати двигун).

4. Відремонтувати (замінити) масляний насос.

5. Промити деталі клапана, замінити пружину, відрегулювати клапан на нормальний тиск.

6. Промити сітку маслоприймача керосином.

7. Підтягнути гайки штуцерів та болти фланців, запаяти (замінити) несправні маслопроводи.

8. Промити маслопровід (канал) керосином та продути повітрям.

#### **Високий тиск масла.**

**Ознаки несправності:** манометр показує тиск вище нормального.

#### **Причина несправності:**

1. Не прогрітий двигун.

2. Підвищена в'язкість масла

3. Несправний редукційний клапан масляного насоса.

#### **Спосіб усунення несправності:**

1. Прогріти двигун до нормальної температури.

2. Замінити масло, на таке що відповідає сезону.

3. Промити деталі клапана, відрегулювати клапан на нормальний тиск.

#### **Немає подачі масла**

**Ознаки несправності:** манометр не показує тиску (сигнальна лампа не гасне), двигун перегрівається; чути стуки.

#### **Причина несправності:**

1. Немає масла у картері.

2. Несправний манометр, покажчик тиску, датчик або провід.

3. Ушкоджений привід до масляного насоса.

4. Засмічена або пошкоджена внутрішня магістраль.

5. Насос не заповнений маслом перед установкою.

**Спосіб усунення несправності:**

1. Залити масло у картер до нормального рівня.

2. Продути маслопровід до манометра, перевірити провід до покажчика, замінити несправні прилади.

3. Замінити несправні деталі приводу.

4. Промити маслопроводи та канали керосином, продути повітрям, запаяти (замінити) пошкоджені маслопроводи.

5. Заповнити маслом насос.

**Масло у картері швидко темніє.**

**Ознаки несправності:** після зупинки двигуна не чути шуму центрифуги.

**Причина несправності:**

1. Засмічені фільтри або розпилювачі ротора центробіжного фільтра.

2. Заїдання ротора на осі.

**Спосіб усунення несправності:**

1. Промити фільтри, продути розпилювачі центробіжного фільтра.

2. Зачистити вісь та втулки ротора центрифуги.

**Охолоджуюча рідина у маслі**

**Ознаки несправності:** на масляному щупі видно каплі води.

**Причина несправності:**

1. Нещільно прилягає головка до блоку.

2. Порушене ущільнення латунного стакана форсунки.

3. Порушене ущільнення гільзи у блоці.

4. Тріщини у блоці, у головці блока.

5. Включена вентиляція картера при русі.

**Спосіб усунення несправності:**

1. Підтягнути гайки (болти) кріплення головки, замінити ущільнюючу прокладку, замінити масло у системі.

2. Замінити ущільнюючу прокладку (стакан), замінити масло у системі.

3. Замінити ущільнюючі прокладки, замінити масло у системі.

4. Ліквідувати тріщини, замінити несправні деталі, замінити масло.

5. Відключити вентиляцію краном, замінити масло у системі.

При визначенні причин несправностей слід переконатися у нормальній роботі контрольно-вимірювальних приладів.

## Тема 6. Система живлення двигуна

### 6.1. Види і характеристики рідкого палива. Пальна суміш і її вплив на потужність та економічність двигуна. Вимоги до складу пальної суміші для різних режимів роботи двигуна

Для карбюраторних автомобільних двигунів застосовують бензин, який випускається по ГОСТ 2084-77, наступних марок: А-76, АИ-93, АИ-95, А-92, А-96, АИ-98; бензин “Екстра”.

У маркуванні бензину буква А означає, що бензин є автомобільним, буква “И” показує, що октанове число визначається дослідним методом, цифри показують мінімально допустиме октанове число.

Автомобільний бензин, за винятком марки АИ-98, поділяють на літній та зимовий. Бензин марки АИ-98 є всесезонним.

Літній бензин марок А-76 і АИ-93 призначені для застосування у всіх районах, крім північних і північно-східних, у період із 1 квітня по 1 жовтня. У південних районах допускається застосовувати літній бензин всесезонно.

Зимові бензини марок А-76 і АИ-93 призначений для застосування в період з 1 жовтня по 1 квітня.

У період переходу з літнього бензину на зимовий і навпаки допускається застосування як літнього, так і зимового, а також їхньої суміші.

Бензин по ГОСТ 2084-77 випускається як етиловий, так і не етиловий.

Бензин А-76 застосовується для вантажних автомобілів (ЗІЛ-131 та ін.) і для автобусів (ЛАЗ-695Н та ін.), а також для перспективних вантажних автомобілів.

Бензин АИ-98 і “Екстра” призначений для легкових автомобілів із двигунами, які мають високу ступінь стискання.

#### Експлуатаційно-технічні властивості автомобільного бензину

Найважливішими експлуатаційно-технічними властивостями бензину є: антидетонаційні, карбюраційні, антикорозійні, а також стабільність і забрудненість.

**Детонаційна стійкість** характеризує здатність бензину нормально згорати в циліндрах двигуна автомобіля без виникнення детонації.

Детонаційну стійкість бензину оцінюють октановим числом, яке визначається за так званим моторному (ОЧ/М) і дослідному (ОЧ/Д) методами.

#### Значення октанових чисел бензинів

Таблиця 10

Держава	Марка або назва	Значення октанових чисел за методами визначення	
		Моторний	Дослідний
1	2	3	4
Україна	А-76	76	80
	А-92	81	92
	АИ-93	85	93

	АИ-95	85	95
	А-95	85	96
Польща	Etilina 86	80	86
	Rona 91	82,5	91
	Etilina 94	85	95
	Eurosuper 95	85	95
	Etilina 98	87	98
Німеччина	Normal (N)	82?5	91
	Super (S)	85	95
	Super plus (SP)	88	98
Чехія	BA-80	-	80
	BA-90	-	90
	BA-96	-	96
Франція	De L'essence	82...92	-
	Du Supercarburant sans plomb	85...95	97...99
Болгарія	A86 Obiknowien	-	86
	A93 Normalien	-	93
	A96 Super	-	96

Різниця в октанових числах, визначених за дослідним і моторним методами, характеризує “чутливість” бензину. Для підвищення детонаційної стійкості бензину до нього додають антидетонаційні присадки, наприклад тетраетилсвинець (ТЕС), який застосовується у вигляді етилової рідини, до складу якої входять також виношувачі, які призначені для зменшення відкладень на деталях двигуна.

Бензини, які містять присадку тетраетилсвинця (етиловані бензини), отруйні, тому на відміну від неетилованих бензинів їх зафарбовують в яскраві кольори (оранжевий, зелений, синій, жовтий).

Карбюраційні властивості характеризують здатність бензину забезпечувати легкий пуск, повноту випаровування і згорання палива. Карбюраційні властивості бензину оцінюють за його фракційним складом, температурою початку кипіння, температурою перегонки 10, 50 і 90%, а також величиною тиску насичених парів бензину.

**Антикорозійні властивості** характеризують ступінь корозійної дії бензину на деталі паливної системи і на зношеність двигуна.

**Стабільність бензину** (хімічна) характеризує його схильність до засмолення при тривалому зберіганні, а також до утворення смолистих відкладень у впускному тракті двигуна і нагару в камерах згорання. Стабільність бензину оцінюється величиною індукційного періоду, вмістом в ньому фактичних смол і нестабільних продуктів повторної переробки нафти.

Для підвищення стабільності бензину при його виготовленні можуть вводиться антиокислюючі присадки (інгібітори).

Фізична стабільність бензину характеризується вмістом легких фракцій, які випаровуються при зберіганні.

**Забрудненість** бензину механічними домішками або водою не допускається, тому що може викликати засмічування, а в зимову пору року й замерзання паливної системи.



Для експлуатації автомобілів із дизельними двигунами випускають паливо для швидкохідних дизельних двигунів за ГОСТ 4749-73 і паливо дизельне автотракторне за ГОСТ 305-73. Для автомобільних двигунів паливо за ГОСТ 4749-73 зі вмістом сірки до 0,2% випускають наступних марок: ДА – дизельне арктичне, ДЗ – дизельне зимове, ДЛ – дизельне літнє.

За ГОСТ 305-73 випускаються дві підгрупи палива: зі вмістом сірки до 0,2% і від 0,21 до 0,5%. У кожній підгрупі чотири марки: А – арктичне, ЗС – зимове північне, З – зимове, Л – літнє. Паливо марок Л і ДЛ застосовують при температурі навколишнього повітря 0 градусів С і вище, марок З і ДЗ – при температурі мінус 20 градусів і вище, марок ЗС і ДА – при температурі мінус 30 градусів і вище, марки А при температурі мінус 50 градусів. Для автомобілів надається перевага застосуванню дизельного палива зі вмістом сірки не більше 0,2%.

**Експлуатаційно-технічні властивості**, що впливають на дизельне паливо в двигуні, є: запалення, здатність до сумішоутворення, вміст сірки, стабільність, антикорозійні властивості, в'язкість, відсутність води й механічних домішок.

**Запалювання** характеризує здатність дизельного палива само запалюватись після впорскування в циліндр двигуна. Дизельне паливо характеризується періодом затримки самозапалення й оцінюється цетановим числом. Для підвищення цетанових чисел дизельного палива до нього додають присадку – ізопропілнітрат у кількості до 1%.

**Сумішоутворюючі властивості** характеризують товщину пласту розпилювання й легкість випаровування розпиленого палива, які забезпечують повноту згорання, стійку роботу дизельного двигуна на малих навантаженнях і бездимний випуск при великих навантаженнях. Сумішоутворюючі властивості дизельного палива визначаються його фракційним складом.

**Антикорозійні властивості** характеризують корозійну дію палива на деталі паливної системи, деталі двигуна і підшипники колінчатого вала, які виготовлені із свинцевої бронзи. Корозійність дизельного палива обумовлюється наявністю в ньому з'єднань сірки, кислот і лугів. Для зниження шкідливої дії органічних кислот і сірки, що знаходяться в дизельному паливі, слід застосовувати моторні масла із спеціальними присадками.

**В'язкість** характеризує здатність палива до проходження по паливоподаючій системі. В'язкість дизельного палива оцінюється величиною кінематичної в'язкості в сантистоксах.

Безперебійність подачі палива залежить від в'язкості й чистоти палива. У дизельному паливі не допускається наявність механічних домішок і води.

Стабільність палива характеризується його здатністю до засмолення, утворення смолистих відкладень і нагару в паливоподаючих приладах і камері згорання, а також можливість щодо закоксування форсунок. Стабільність палива визначається вмістом в них нестабільних продуктів, що оцінюються за величиною йодного числа і фактичних смол.

**Горюча суміш.** Для приготування горючої суміші використовують паливо й повітря, причому обидва компоненти, які входять до складу суміші,

повинні бути ретельно очищені від механічних та інших домішок. Горюча суміш – це суміш, яка утворюється в карбюраторі з парів дрібнорозпиленого палива й повітря. Горюча суміш, яка надходить у циліндри двигуна, змішується з відпрацьованими газами й утворює робочу суміш.

Склад горючої суміші характеризується визначеним співвідношенням мас палива і повітря. Для повного згорання 1 кг бензину теоретично необхідно 14 кг повітря (приймають 15 кг). Однак кількість повітря, дійсно витраченого на приготування горючої суміші, може бути більша або менша теоретично необхідного. Тому склад горючої суміші прийнято характеризувати коефіцієнтом надлишку, що позначається буквою  $\alpha$ . Коефіцієнт  $\alpha$  являє собою відношення кількості повітря  $L_d$ , що бере участь у процесі згорання бензину, до теоретично необхідної кількості повітря  $L_0$ , тобто  $\alpha = L_d/L_0$ .

Якщо при згоранні 1 кг бензину використовується 15 кг повітря, тобто стільки, скільки теоретично необхідно, то  $\alpha = 15/15=1$ , і таку суміш називають нормальною. Горючу суміш, для якої  $\alpha < 1$ , називають багатою, тому що вона містить повітря менше теоретично необхідної кількості. Горючу суміш з коефіцієнтом  $\alpha > 1$  називають бідною, тому що в ній міститься повітря більше теоретично необхідної кількості. При більш точному визначенні ступеня збагачення або збіднення горючої суміші розрізняють наступні суміші: багата ( $\alpha = 0,70 \div 0,85$ ); збагачена ( $\alpha = 0,85 \div 0,95$ ); збідніла ( $\alpha = 1,05 \div 1,15$ ); бідна ( $\alpha = 1,15 \div 1,20$ ).

При великому збагаченні або збідненні горюча суміш втрачає здатність запалюватись. У першому випадку це відбувається через нестачу кисню в повітрі, а в другому – внаслідок надлишку повітря й невеликої кількості бензину. Існують визначені обмежування запалювання горючої суміші: для багатої  $\alpha = 0,5$ ; для бідної  $\alpha = 1,35$ . Двигун не повинен працювати на перезбагачених або збіднілих горючих сумішах, тому що в обох випадках зменшується його потужність і знижується економічність.

#### **Вимоги до складу пальної суміші для різних режимів роботи двигуна**

Робочий процес у циліндрах карбюраторного двигуна протікає дуже швидко, кожний такт в двигуні, працюючому з числом обертів колінчатого вала 2000 об/хв., здійснюється за 0,015 сек.

Горіння рідкого палива протікає відносно повільно, а необхідно, щоб згорання палива в циліндрі проходило за більш короткий час, ніж здійснюється який-небудь такт. Підвищити швидкість згорання до 25–30 м/сек можна лише при тій умові, якщо рідке паливо буде роздрібнене, а потім випаруване. Утворення дрібніших крапельок досягається розпиленням і випаровуванням палива, а швидке згорання проходить дякуючи ретельному перемішуванню цих парів із необхідною кількістю повітря.

Для повного згорання палива необхідна точно визначена кількість кисню, який знаходиться в повітрі. Якщо повітря буде недостатньо, то все паливо згоріти не зможе, при надлишку повітря – паливо згоряє все, але ще залишається невикористана частина кисню в повітрі.

Основними режимами роботи автомобільного двигуна є: пуск двигуна, холостий хід і малі навантаження, середні навантаження, повні навантаження та різкі переходи з малих навантажень на великі. При пуску двигуна необхідна дуже багата суміш ( $\alpha = 0,2 \div 0,6$ ), тому що частота обертання колінчатого вала мала, паливо погано випаровується й частина його конденсується на холодних стінках циліндра.

Робота двигуна на режимах холостого ходу й малого навантаження можлива при  $\alpha = 0,7 \div 0,8$ ). Горюча суміш, яка надходить у циліндри двигуна, засмічується залишковими газами, тому збагачення суміші покращує її запалюваність і забезпечує стійку роботу двигуна.

Автомобільний двигун більшу частину часу працює в режимі середніх навантажень, тобто не повністю відкритою дросельною заслінкою. Для цього режиму необхідна збідніла суміш із коефіцієнтом надлишку повітря  $\alpha = 1,05 \div 1,15$  (економна суміш), яка забезпечує економну роботу двигуна.

При різкому відкритті дросельної заслінки можливе збіднення горючої суміші, оскільки збільшується кількість повітря, що надходить. Карбюратор повинен мати облаштування, які запобігають цьому збідненню. Із повним навантаженням двигун працює при розгоні автомобіля, русі з максимальною швидкістю й подоланні крутих підйомів або важких ділянок дороги. У цьому випадку для отримання найбільшої потужності двигуна карбюратор повинен готувати збагачену суміш з коефіцієнтом  $\alpha = 0,85 \div 0,95$ ).

## 6.2. Процес карбюрації. Найпростіший карбюратор, його схема і принцип дії

Процес приготування горючої суміші визначеного складом з дрібно-розпиленого палива й повітря, яке проходить поза циліндрами двигуна, називають **карбюрацією**, прилад, в якому проходить цей процес, – **карбюратором**.

Принцип роботи найпростішого карбюратора аналогічний принципу роботи пульверизатора і складається з того, що рідина під дією розрідження витікає з розпилювача (трубки) і, змішуючись із повітрям, утворює горючу суміш. Найпростіший карбюратор складається з поплавкової камери, дифузора, розпилювача з жиклером, змішувальної камери й дросельної заслінки. У поплавковій камері знаходиться пустотілий поплавок, шарнірно з'єднаний із віссю і діючий на голчатий клапан. Паливо подається в поплавкову камеру насосом по трубопроводу. Отвір з'єднує поплавкову камеру з оточуючим повітрям, тому в камері постійно підтримується сталий атмосферний тиск. Поплавкова камера карбюратора з'єднана зі змішувальною камерою розпилювачем, в який встановлено жиклер.

Жиклер уявляє собою металеву пробку з невеликим каліброваним отвором, через який в одиницю часу проходить визначена порція палива. Вихідний кінець розпилювача встановлюють в найбільш вузькому місці дифузора – у горловині.

Найпростіший карбюратор працює наступним чином: при наповненні паливом поплавкової камери поплавки поступово спливає. При визначеному рівні палива голчатий клапан перекриває отвір у підводному трубопроводі і постачання палива в поплавкову камеру припиняється. При такті впуску поршень в двигуні переміщається в НМТ і в циліндрі утворюється розрідження, яке передається в змішувальну камеру карбюратора. Розрідження в цій камері залежить від положення дросельної заслінки: з прикриттям заслінки розрідження зменшується, а з відкриттям – збільшується. Поки двигун не працює, у поплавковій камері і в розпилювачі паливо знаходиться на одному рівні, причому верхній кінець розпилювача розташовується трохи вище рівня палива.

Під час роботи двигуна в карбюратор повітря, що надходить, проходить через вузьке січення дифузора, у результаті чого швидкість повітря в ньому, а отже і розрідження зростають. Утворюється перепад тиску між поплавковою камерою й дифузором, через що паливо починає фонтанувати з розпилювача. Паливо розпилюється, перемішується з повітрям, частково випаровується і у

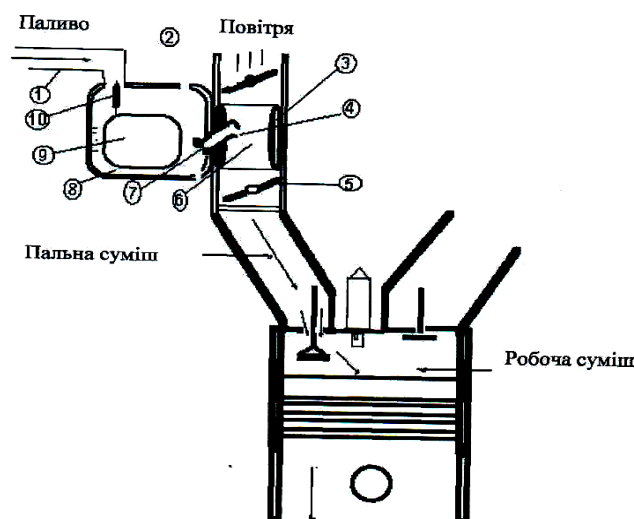


Рис. 24. Схема впускної системи карбюраторного двигуна

1 – трубопровід; 2 – отвір в поплавковій камері; 3 – дифузор; 4 – розпилювач; 5 – дросельна заслінка; 6 – змішувальна камера; 7 – жиклер; 8 – поплавкова камера; 9 – поплавок; 10 – голчатий клапан

вигляді горючої суміші надходить у циліндри двигуна. Зі зміною положення дросельної заслінки значно змінюється склад горючої суміші, приготованої найпростішим карбюратором.

По мірі відкриття дросельної заслінки в найпростішому карбюраторі горюча суміш все більше збагачується, причому тільки у двох випадках склад суміші співпадає зі складом горючої суміші, виготовленої ідеальним карбюратором (при повністю відкритій дросельній заслінці й при деякому проміжному її положенні). Таким чином основним недоліком найпростішого карбюратора є неможливість приготування горючої суміші потрібного складу.

### 6.3. Призначення, будова і робота системи живлення двигуна ЗІЛ-131

Система живлення карбюраторного двигуна призначена для приготування у визначеній пропорції з палива і повітря горючої суміші, подачі її в циліндри двигуна й відводу з них відпрацьованих газів.

#### Система живлення двигуна автомобіля ЗІЛ-131:

1. Паливний бак – 2 шт.
2. Паливопроводи.
3. Фільтр-відстойник.
4. Паливний насос Б-10.
5. Карбюратор К-88А.
6. Повітряний фільтр.
7. Прийомні труби.
8. Глушник.
9. Випускна труба глушника.
10. Фільтр тонкої очистки палива.
11. Контрольно-вимірювальні прилади.

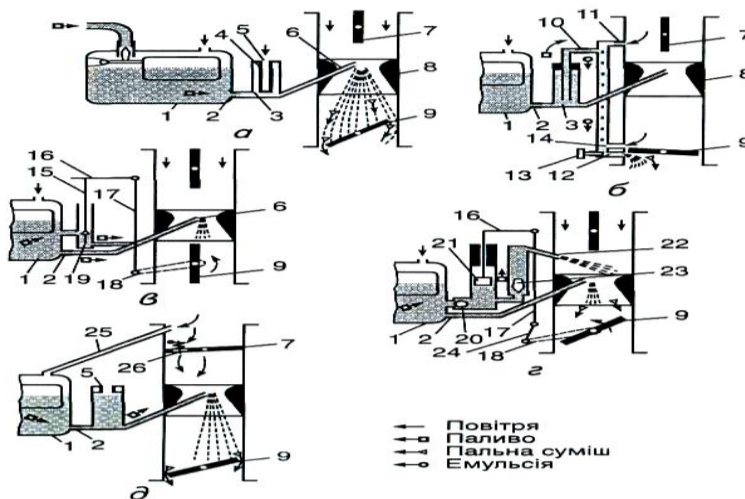


Рис. 25. Схеми систем і пристроїв карбюратора

А-головної дозувальної системи; б-системи холостого ходу; в-економайзера; г-прискорювального насоса; д- пускового пристрою; 1-поплавкова камера; 2-головний жиклер; 3-емульсійний колодезь; 4-емульсійна трубка; 5-повітряний жиклер головної дозувальної системи; 6-розпилювач; 7-повітряна заслінка; 8-дифузор; 9-дросельна заслінка; 10-паливний жиклер системи холостого ходу; 11-повітряний жиклер системи холостого ходу; 12, 14-отвори; 13-гвинт регулювання якості суміші; 15-шток економайзера; 16 - планка; 17-тяги; 18-важіль; 19-клапан економайзера; 20-зворотний клапан; 21-поршень прискорювального насоса; 22-розпилювач прискорювального насоса; 23-нагнітальний клапан прискорювального насоса; 24-сережка; 25-балансуювальний канал; 26-запобіжний клапан повітряної заслінки

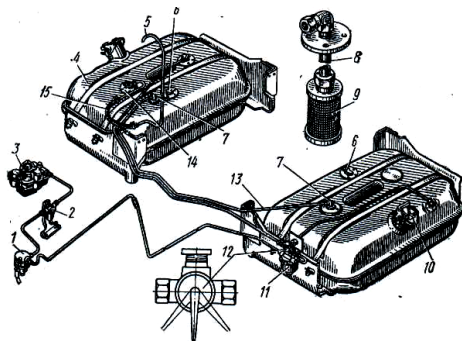


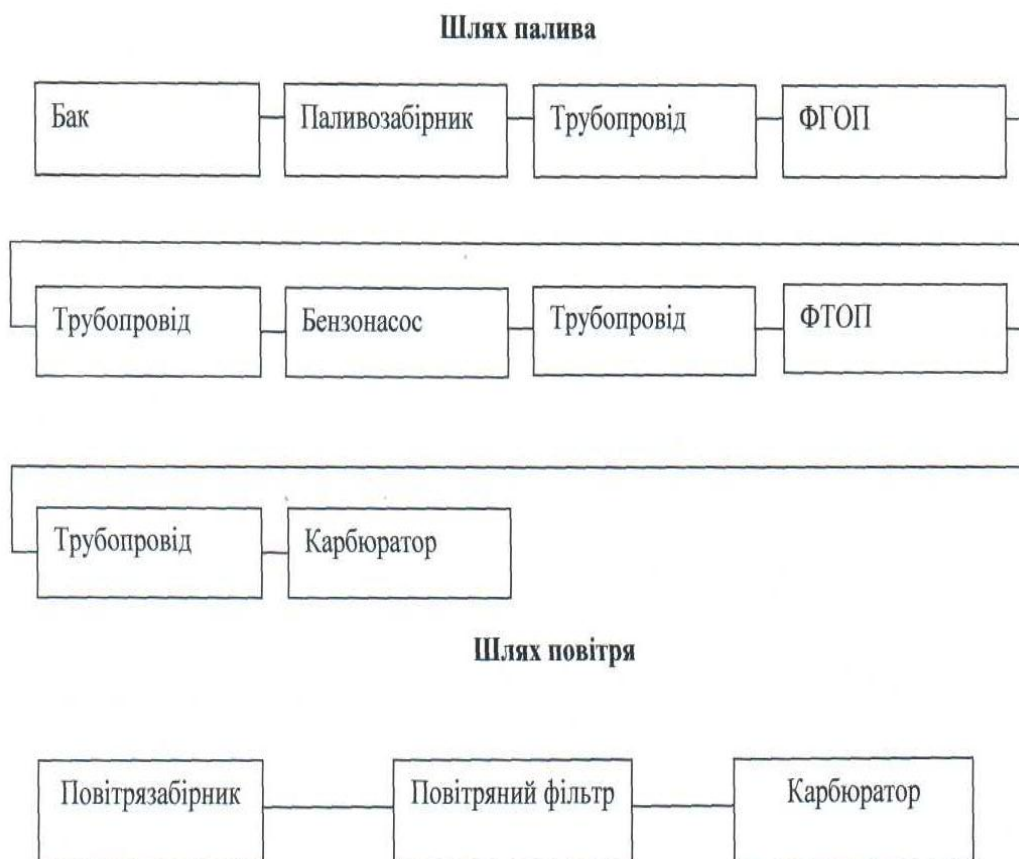
Рис. 26. Схеми системи живлення

1-паливний бак; 2-фільтр тонкої очистки палива; 3-карбюратор; 4-паливний бак (додатковий); 5-повітряпідвідна трубка; 6-датчик показника палива в баках; 7-кутники; 8-приймальна труба; 9-сітчатий фільтр; 10-кришка; 11-фільтр-відстійник; 12-кран; 13-з'єднувальна трубка баків; 14-клапанна коробка бака; 15-гумовий шланг

### Принцип дії:

Під час роботи двигуна паливо із баку після попередньої очистки в фільтрі-відстойнику насосом подається до карбюратора. При такті впуску в циліндрі двигуна утворюється розрідження, яке передається в карбюратор і в установлений на ньому повітряний фільтр. Очищене повітря проходить у змішувальну камеру, де з жиклерів подається паливо.

Таблиця 11



Паливо, яке випаровується, переміщується з повітрям, утворюючи горючу суміш. Із карбюратора по впускному трубопроводу горюча суміш надходить у циліндри двигуна. Гази, які утворилися після швидкого згорання робочої суміші в циліндрі, розширюються, тиснуть на поршень і він опускається вниз, здійснюючи робочий хід. Після робочого ходу відпрацьовані гази через відкритий випускний клапан витісняються поршнем у випускний трубопровід. Потім вони надходять у прийомні труби глушника, випускную трубу і в атмосферу. Паливо наливають у бак через горловину, яка закривається кришкою. Кількість палива, яке знаходиться в баці, контролюють за допомогою датчика і показчика рівня палива.

### Паливний бак

Для зберігання запасу палива, необхідного для роботи автомобіля, встановлено два паливних баки ємкістю по 170 літрів кожний. Вони складаються з двох половинок, штампованих з листової сталі і з'єднаних



зварюванням. У середині бака для зменшення ударів палива при його переміщенні встановлені перегородки. Бак має заливну горловину з пробкою, в якій розміщені два клапани, дія яких подібна до дії пароповітряних клапанів пробки горловини радіатора. Паровий клапан запобігає втраті палива при його випаровуванні, а повітряний – виникненню розрідження в баці при використанні палива.

Зверху бака встановлений датчик показчика рівня палива й штуцер із краном і заборною трубкою. Заборна трубка внизу закінчується сітчастим фільтром. У нижній частині бака є зливний отвір, який закривається різьбовою пробкою. Розташовуються паливні баки у вантажних автомобілів збоку від рами або під сидінням водія.

### Паливні фільтри і відстійники

Паливо, яке надходить до жиклерів карбюратора, не повинно мати механічних домішок і води, тому що домішки засмічують отвори жиклерів, а вода в зимовий час, замерзнувши, перериває подачу палива.

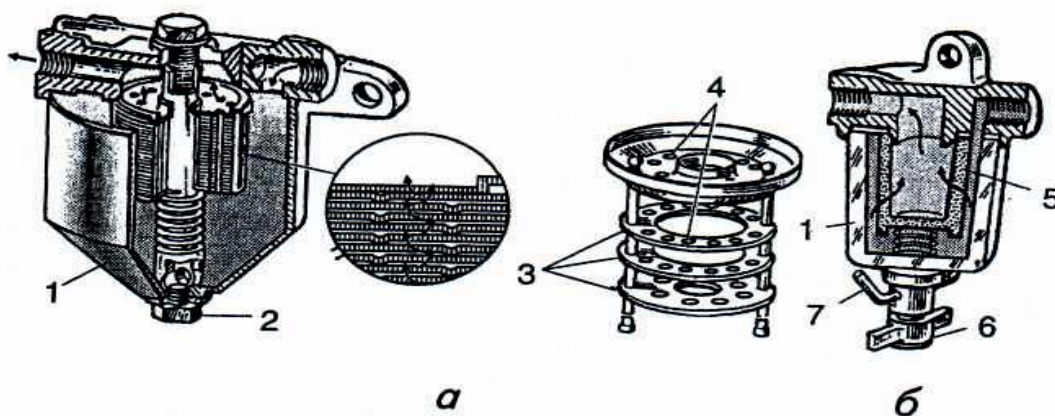


Рис. 27. Паливні фільтри

А – грубої очистки; б – тонкої очистки; 1- відстійник; 2 – заливна пробка; 3 – пластини фільтруючого елемента; 4 – отвори для палива; 5 – керамічний фільтрувальний елемент; 6 – гайка; 7 – скоба кріплення відстійника

Для очистки палива від механічних домішок і води в системі живлення двигуна передбачена установка фільтрів і відстійників. Сітчасті фільтри встановлюють у заливних горловинах паливних баків, у корпусі діафрагмового насоса і у входних штуцерах поплавкової камери карбюратора.

На автомобілі ЗІЛ 131 в систему живлення включено один із фільтрів – відстійник грубої очистки, який встановлюється біля паливного бака.

Цей фільтр складається з кришки і з'ємного корпусу. У середині корпусу на стійках розташований фільтруючий елемент із набору тонких фільтруючих пластин, які мають виштампувані виступи висотою 0,05 мм, тому між пластинами залишається щілина шириною в 0,05 мм. Паливо із бака надходить через вхідний отвір у відстійник фільтра. Тому що відстійник має більший об'єм, ніж паливопровід, швидкість палива, що надходить, різко знижується, що призводить до осадження механічних домішок, води.

Паливо, проходячи через щілини фільтруючого елемента, додатково очищується від механічних домішок, які осідають на фільтруючому елементі.

Фільтр тонкої очистки палива встановлюють перед карбюратором. Цей фільтр складається з корпусу, стакана-відстійника, фільтруючого елемента з пружиною із зажимом стакана. Фільтруючий елемент може бути виконаний керамічним або з дрібною сітки, згорнутої у рулон.

Паливо, яке подається діафрагмовим насосом, надходить в стакан-відстійник. Частина механічних домішок випадає в вигляді осаду в стакані-відстійнику, а решта домішок затримуються на поверхні фільтруючого елемента.

### Паливний насос Б-10

На автомобілях карбюратор розташований вище паливного баку і подача палива здійснюється примусово.

Для примусової подачі палива із бака до карбюратора на двигуні встановлений паливний насос діафрагмового типу.

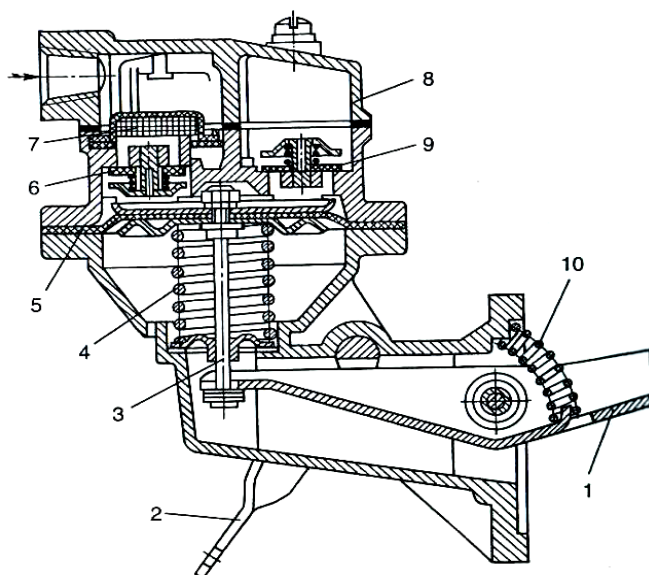


Рис. 28. Паливо підкачувальний насос діафрагмового типу

1 – важіль привода; 2 – важіль ручного підкачування; 3 – шток; 4 – пружина; 5 – діафрагма; 6, 9 – відповідно впускний і випускний клапани; 7 – фільтр; 8 – кришка насоса; 10 – пружина важеля

Діафрагмовий насос складається з трьох основних частин: корпусу, голівки й кришки. У корпусі на вісі розташований двоплечовий важіль із поворотною пружиною і важіль для ручної підкачки. Між корпусом і голівкою паливного насоса закріплена діафрагма, зібрана на штоку, який має дві тарілки. Двоплечовий важіль діє на шток через текстолітову опорну шайбу. Під діафрагмою встановлена нагнітальна пружина.

У голівці насоса розташовані два впускних і один випускний клапани. Клапани мають направляючий стержень, гумову шайбу й пружину. Зверху впускних клапанів розташований сітчастий фільтр.



Діафрагмовий насос приводиться в дію безпосередньо від ексцентрика розподільного вала через штангу (ЗІЛ-131). У двигунах ЗМЗ-53 ексцентрик встановлений на передньому кінці розподільного вала на шпонці.

При набіганні штанги на зовнішній кінець двоплевого важеля внутрішній кінець його, переміщуючись, прогинає діафрагму вниз і над нею створюється розрідження. Під дією створеного розрідження паливо із бака надходить по трубопроводу до впускного отвору насоса і проходить через сітку до впускних клапанів, при цьому нагнітальна пружина насоса стискається. Коли виступ ексцентрика сходить із зовнішнього кінця двоплевого важеля, діафрагма під дією пружини переміщується вгору і в камері над нею утворюється тиск. Паливо витискається через нагнітальний клапан у випускний канал і потім по трубі в поплавкову камеру карбюратора.

Для зменшення пульсації палива над нагнітальним клапаном є повітряна камера. При роботі насоса в цій камері створюється тиск і паливо подається до карбюратора рівномірно. Продуктивність насоса розрахована на роботу з максимальною витратою палива, однак кількість подаваного палива повинна бути меншою від продуктивності насоса.

При заповненій поплавкової камері голчатий клапан закриває отвір у сідлі і в паливопроводі, який іде від насоса до карбюратора, створюється тиск, який розповсюджується в порожнині над діафрагмою. У цьому випадку діафрагма насоса залишається в нижньому положенні, тому що пружина не може подолати утворений тиск і двоплевий важіль під дією ексцентрика і поворотної пружини хитається вхолосту.

Для заповнення поплавкової камери карбюратора паливом при непрацюючому двигуні служить важіль ручної підкачки, розташований збоку корпусу насоса. Важіль має валик із зрізаною частиною і поворотну пружину. У віджатому положенні зріз валика знаходиться над коромислом і тиск на нього не чинить. При переміщенні важеля ручної підкачки валик краями вирізаної частини натискає на внутрішній кінець двоплевого важеля і переміщує діафрагму вниз.

Важелем ручної підкачки можна користуватися тільки тоді, коли ексцентрик звільнив зовнішній кінець двоплевого важеля. Якщо діафрагма в непрацюючому двигуні знаходиться в нижньому положенні, то необхідно повернути пусковою ручкою колінчатий вал двигуна на один оборот з тим, щоб ексцентрик зійшов з двоплевого важеля.

### **Повітряний фільтр**

Автомобіль працює в умовах значного запилення повітря. Пил, потрапляючи в циліндри разом із повітрям, викликає прискорене зношення як циліндрів, так і поршневих кілець. Очистка повітря, що надходить для приготування пальної суміші, здійснюється в повітряному фільтрі.

На автомобілі ЗІЛ-131 застосовують повітряні фільтри інерційно-масляного типу. Фільтр складається з корпусу масляної ванни, кришки з патрубком, фільтруючого елемента, виготовленого з металевої сітки або капронового волокна, стяжного гвинта з баранцевою гайкою.

Повітря під дією розрідження, що створюється працюючим двигуном, через патрубок потрапляє у вхідну кільцеву щілину і, рухаючись по ній вниз, доходить до великих частинок масла і змочує ним фільтруючий елемент. Масло, яке стікає з фільтруючого елемента, змиває частинки пилу, які осіли на відображувачі. Повітря, проходячи через фільтруючий елемент, повністю очищується від механічних домішок і по центральному патрубку надходить у змішувальну камеру карбюратора.

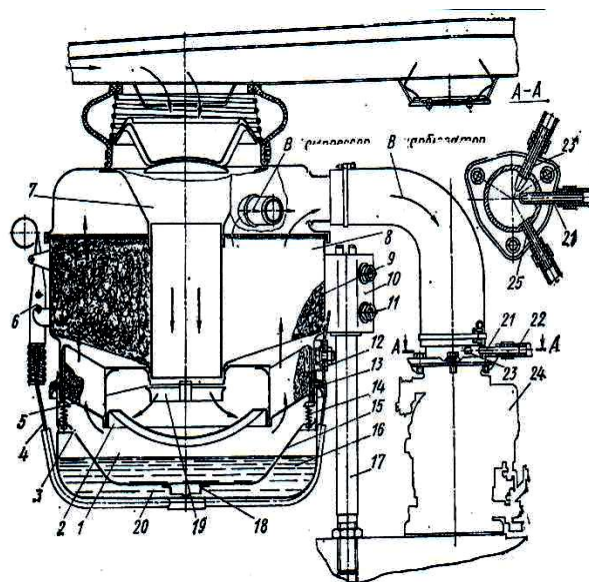


Рис. 29. Повітряний фільтр

1- зона над відбивачем; 2- зона над рівнем масла; 3 – отвір; 4 – трос; 5 – вікно; 6 – важіль; 7 – центральна трубка; 8 – корпус; 9 - фільтрувальний елемент; 10 – кронштейн; 11- болт кріплення стійки; 12 – дросельовальна касета з капроновим волокном; 13- гумова прокладка; 14 – пружина ; 15 - відбивач; 16 – масляна ванна; 17 – стійка; 18 – центральний отвір; 19 – ежектор; 20 – порожнина масляної ванни; 21 – вхідна трубка вентиляції розподільвача запалювання; 22 – гумовий шланг; 23 - вхідна трубка вентиляції розподільвача запалювання; 24 – карбюратор; 25 – трубка вентиляції паливного насоса

Фільтр встановлюють за допомогою перехідного патрубка на карбюраторі й з'єднують із карбюратором за допомогою повітряного патрубка. На двигуні ЗІЛ-131 подача повітря до фільтра проходить через повітряний канал у капоті двигуна, з яким повітряний фільтр з'єднаний гумовим перехідним патрубком. У канал може поступати як зовнішнє повітря (при експлуатації автомобіля при високих температурах), так і повітря із підкапотного простору (при експлуатації автомобіля при низьких температурах) у залежності від положення заслінки, що знаходиться в повітряному каналі.

### Впускні трубопроводи

Подача пальної суміші від карбюратора до циліндрів двигуна здійснюється через впускний трубопровід.

Впускні трубопроводи двигуна ЗІЛ-131 відлиті із алюмінієвого сплаву і закріплені до головок правого і лівого ряду циліндрів. Впускний трубопровід має складну систему каналів, по яких пальна суміш подається від однієї камери карбюратора до двох передніх циліндрів правого ряду і двох задніх циліндрів

лівого ряду, від другої камери суміш підводиться до двох задніх циліндрів правого ряду і двох передніх циліндрів лівого ряду. Між впускними каналами впускного трубопроводу є простір, з'єднаний із сорочками охолодження головок циліндрів.

Для щільності місць з'єднання між впускним трубопроводом і головками циліндрів встановлюють прокладки.

### Випускні трубопроводи

Випускні трубопроводи, які служать для відводу відпрацьованих газів із циліндрів двигуна ЗІЛ-131, виконані окремо й прикріплені із зовнішніх боків головок циліндрів.

Для зменшення опору проходу пальної суміші й відпрацьованих газів канали впускних і випускних трубопроводів виготовляють якомога більш короткими і з плавними переходами.

Ущільнюють випускні трубопроводи за допомогою металево-азбестових прокладок, а кріплять їх на шпильках із гайками.

### Глушник

Відпрацьовані гази, виходячи з циліндрів двигуна з великою швидкістю і частою періодичністю, створюють значний шум. Для зменшення цього шуму у всіх автомобілях випускні трубопроводи з'єднані трубами з глушником.



Рис. 30. Глушник автомобіля ЗІЛ-131

Глушник являє собою полий циліндр, усередині якого розміщена труба, яка має велику кількість отворів і декілька поперечних перегородок. Відпрацьовані гази, попадаючи із тонкої труби в порожнину глушника, розширюються і, проходячи через цілий ряд отворів в трубці і перегородках, різко знижує швидкість, що призводить до пониження шуму випуску відпрацьованих газів. Повітря, яке засмоктується в змішувальну камеру карбюратора, також має велику швидкість і створює підвищений шум. Для зменшення шуму при всмоктуванні повітря повітряні фільтри карбюраторів мають спеціальні полоси більшого об'єму, ніж впускний патрубок карбюратора. У результаті зменшення швидкості вхідного повітря зменшується шум.

## 6.4. Загальна будова та принцип дії карбюратора К-88А

### Перевірка роботи карбюратора на різних режимах. Регулювання в карбюраторі рівня палива в поплавковій камері та мінімальних обертів холостого ходу

Карбюратор К-88А встановлюють на двигуні ЗІЛ-131.

Карбюратор із падаючим потоком суміші має дві дводифузорні змішувальні камери, які діють незалежно одна від другої і готують пальну суміш кожна для чотирьох циліндрів. Карбюратор складається з трьох основних частин: повітряного патрубку з кришкою поплавкової камери, корпусу і двох нижніх патрубків з дроселями. В повітряному патрубку розміщена повітряна заслінка з автоматичним клапаном, а в кришці поплавкової камери – сітчастий фільтр і голчатий клапан. В корпусі карбюратора знаходяться поплавкова і дві змішувальні камери, економайзери з механічним і пневматичним приводами, насос-прискорювач і жиклери. В кільцеву виточку малих дифузорів змішувальної камери виведений емульсійний канал, який сполучається з повітряним патрубком через повітряний жиклер. Паливо із поплавкової камери попадає в емульсійний канал спочатку через головний жиклер, а потім через жиклер повної потужності. Отвір жиклера повної потужності більший від отвору головного жиклера, тому що до нього додатково надходить паливо із економайзерів при їх роботі і його пропускна здатність відповідно повинна бути більшою.

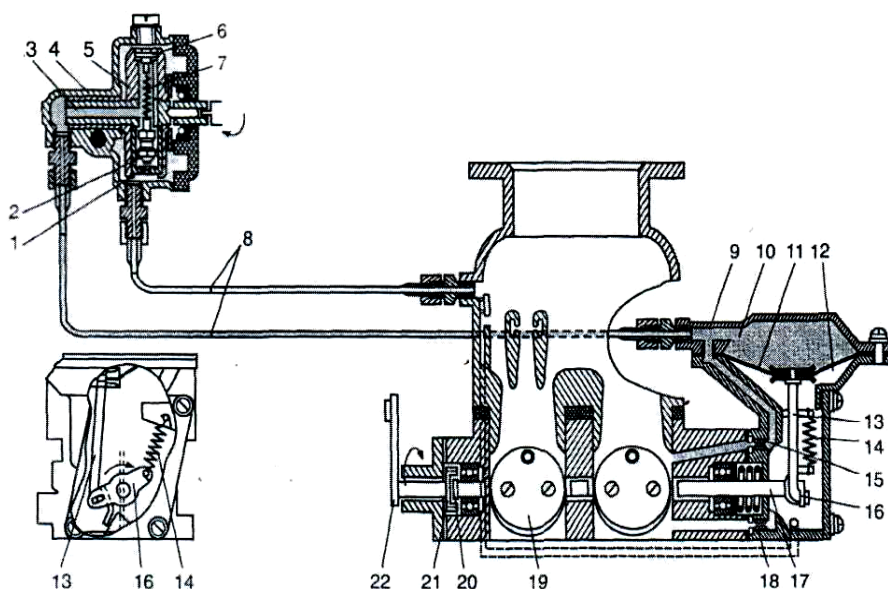


Рис. 31. Схема відцентрово-вакуумного обмежувача максимальної частоти обертання колінчастого вала

1 — сідло клапана датчика; 2 — клапан датчика; 3 — отвір; 4 — корпус датчика; 5 — ротор; 6 — регулювальний гвинт; 7, 14 — пружини; 8 — трубопроводи; 9 — корпус обмежувача; 10, 12 — порожнини; 11 — діафрагма; 13 — шток; 15, 18 — повітряні жиклери; 16 — двоплечовий важіль; 17 — валик дросельних заслінок; 19 — дросельні заслінки; 20 — пластинчатий важіль; 21 — вилка; 22 — важіль керування дросельними заслінками

**При пуску холодного двигуна** повітряна заслінка закрита, а зв'язані з нею тягою дроселі привідкриті. Більше розрідження в змішувальних камерах і за дроселями викликає велике витікання палива із жиклерів головної дозуючої системи і системи холостого ходу, створюючи цим багату суміш, необхідну для пуску двигуна.

**При малих обертах холостого ходу** дроселі прикриті, розрідження, яке створюється за ними, передається через отвори в стінках змішувальних камер у кромки дроселів в канали холостого ходу. Паливо із поплавкової камери карбюратора через головні жиклери надходить до жиклерів холостого ходу. До палива примішується повітря із отворів в жиклерах холостого ходу, а потім через отвори вище дроселів. Утворена емульсія надходить по каналу холостого ходу через отвори, які регулюються гвинтами холостого ходу, в змішувальну камеру нижче дроселя, де і змішується з основним потоком повітря.

**При середніх навантаженнях двигуна** горюча суміш збіднілого складу готується головними дозуючими системами з пневматичним гальмуванням надходження палива. Із збільшенням відкриття дроселів розрідження в малих дифузорах викликає надходження палива із поплавкової камери карбюратора через головні жиклери, жиклери повної потужності і емульсійні канали в кільцеві щілини малих дифузоров. При русі палива в емульсійних каналах до нього підмішується повітря із повітряних жиклерів і систем холостого ходу, внаслідок чого утворюється емульсія і в той же час знижується розрідження у жиклерів повної потужності. Цим і досягається необхідний збіднілий склад суміші при середніх навантаженнях двигуна.

**При повних навантаженнях** двигуна збагачений склад суміші отримується внаслідок додаткової подачі палива до жиклерів повної потужності за допомогою двох економайзерів. При малих і середніх навантаженнях клапани економайзерів з механічним і пневматичним приводами закриті. Паливо в основному дозується головними жиклерами, тому що жиклери повної потужності мають великий переріз. При положенні дроселів, близькому до повного відкриття, планка, закріплена на штоку насоса-прискорювача, переміщує штовхач вниз і відкриває клапан економайзера з механічним приводом. Паливо по каналах надходить до жиклерів повної потужності, переріз яких розраховано на приготування суміші збагаченого складу.

**Із зменшенням числа обертань** або збільшенням відкриття дроселів розрідження за ними зменшується, тому поршень економайзера з пневматичним приводом, переміщуючись вгору під дією пружини, піднімає голку і паливо додатково надходить через жиклер економайзера до жиклерів повної потужності. Спільна робота економайзерів дає потрібне збагачення суміші при повному навантаженні. Основним призначенням економайзера з пневматичним приводом є певне збагачення суміші в момент неустановленого руху автомобіля – розгін при швидкості 15–25 км/год при прямій передачі, тому що при цьому потрібна підвищена потужність двигуна.

При різкому відкритті дроселів збагачення суміші здійснюється за допомогою насоса-прискорювача, привід якого пов'язаний із важелем дроселів з'єднувальною тягою. Різке переміщення штока і його поршня вниз створює



тиск палива, тому зворотний кульковий клапан закривається і паливо по каналу надходить до форсунки насоса-прискорювача, відкриваючи на шляху нагнітальний клапан. Тонкий струмінь вприснутого палива ударяється у стінки малих дифузорів, розбивається на дрібні частини, збагачуючи суміш для за безпечення двигуна.

### 6.5. Призначення, будова і робота системи живлення дизельного двигуна

Система живлення дизеля служить для подачі в циліндри двигуна повітря і палива. Паливо подається під великим тиском в визначені моменти (що характеризуються кутом випередження подачі палива) і в визначеній кількості в залежності від навантаження двигуна. Система живлення дизеля складається із системи подачі повітря і паливної системи.

**У систему живлення чотиритактного дизеля КамАЗ-740 входять:**

- паливний бак;
- фільтри грубої і тонкої очистки палива;
- поливopідкачувальний насос;
- паливо проводи;
- паливний насос високого тиску із всережимним регулятором;
- форсунки;
- повітря очищувач;
- впускний, випускний колектори;
- випускна труба з глушником;
- контрольно-вимірювальні прилади.

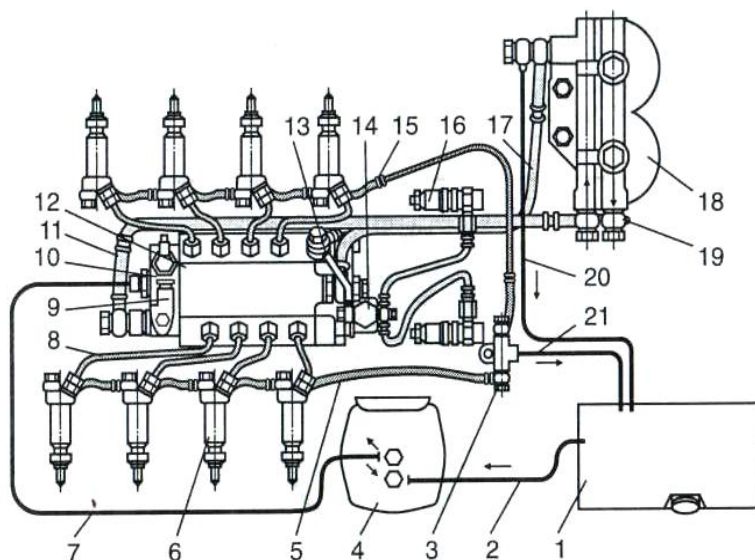


Рис. 32. Схема системи живлення дизеля КамАЗ-740:

1 - паливний бак; 2, 5, 7, 8, 11, 13, 15, 17, 19—21 — паливопроводи; 3 — трійник; 4, 18 — фільтри відповідно грубої й тонкої очистки палива; 6— форсунка; 9— ручний підкачувальний насос; 10 — паливopідкачувальний насос; 12 — паливний насос високого тиску; 14— електромагнітний клапан; 16— факельна свічка

Розглянемо рух палива в паливній системі. Із бака через фільтр грубої очистки паливопроводом паливо надходить до паливопідкачувального насоса, від якого подається по паливопроводу до фільтра тонкої очистки, а по паливопроводу – до насоса високого тиску. Насос по паливопроводах високого тиску подає паливо в форсунки відповідно до порядку роботи циліндрів двигуна (1-5-4-2-6-3-7-8).

Залежно від частоти обертання колінчатого валу двигуна в паливопроводах насоса підтримується постійний тиск палива 130-150кПа внаслідок роботи перепускного клапана і жиклера фільтра тонкої очистки. Паливо, що не використане в насосі високого тиску, по паливопроводу зливається в бак.

*Паливопроводи служать для відводу в бак палива, яке просмокталося між розпилювачем форсунки і голкою. Паливо, постійно циркулюючи в паливній системі, охолоджує головку насоса, відводить у бак повітря, яке потрапило в систему.*

## 6.6. Будова і принцип дії приладів системи живлення дизельного двигуна

Фільтр грубої чистки палива дизеля КамАЗ-740 має змінний фільтруючий елемент, вставлений в корпус, закритий кришкою. Фільтруючий елемент уявляє собою бавовняну пряжу, намотану на каркас, який виготовлений в вигляді трубки з великою кількістю отворів. При установці фільтруючого елемента в корпус направляюча розетка, яка приварена до днища корпусу, входить в отвір елемента. Крім того, щільне з'єднання фільтруючого елемента з корпусом і кришкою досягається завдяки тому, що тригранні кільцеві ребра кришки і днища корпусу втискаються в м'які торцеві поверхні.

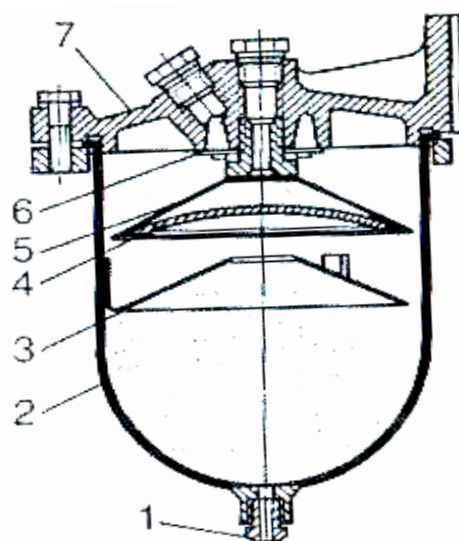


Рис.33. Фільтр грубої очистки палива

1 – заливна пробка; 2 – стакан; 3 – заспокоювач; 4 - фільтрувальна сітка; 5 – відбивач; 6 – розподільник; 7 - корпус

Паливо, яке подається до фільтра грубої очистки, проходить через отвір і заповнює простір між корпусом і фільтруючим елементом. Проходячи через прошарки пряжі, очищене паливо надходить всередину каркасної трубки, піднімається вгору і по каналах кришки виходить через отвір у відповідний трубопровід. На зовнішній поверхні фільтруючого елемента і на днище корпуса осаджуються механічні домішки. При заповненні паливної системи повітря з фільтра видаляється через отвір, який закривається пробкою.

Фільтр тонкої очистки палива дизеля КамАЗ-740. Змінний фільтруючий елемент фільтра, надягнутий на стержень, приварений до корпуса. Корпус фільтра закритий кришкою, яка утримується болтом, ввернутим в стержень. Фільтруючий елемент уявляє собою перфорований металевий каркас, обмотаний ситцевою стрічкою. На цьому каркасі сформована фільтруюча маса з дерев'яної муки, просякнutoї пульвербакелітом. Щоб паливо не могло минути фільтруючий елемент, він пружиною притиснений до кришки, яка має отвори для підводу палива і його відводу. Паливо, яке подається паливопідкачувальним насосом, заповнює увесь простір між корпусом і фільтруючим елементом, просочується через пористу фільтруючу масу, піднімається вздовж стержня і проходить до відповідного штуцера кришки, а потім підводиться до насоса високого тиску. В кришку ввернутий штуцер з каліброваним отвором, через який зливається в бак паливо і виходить повітря, що потрапило в нього.

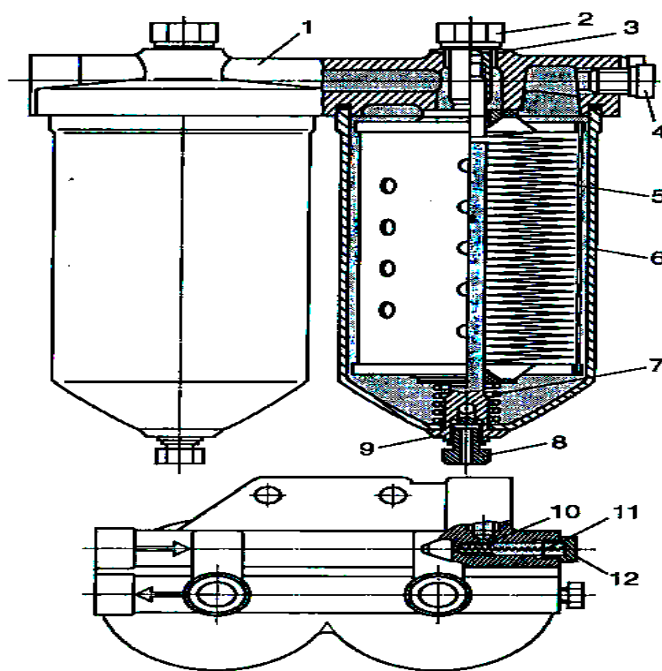


Рис. 34. Фільтр тонкої очистки палива

1- корпус; 2 — болт; 3 — ущільнювальна шайба; 4, 8 — пробки; 5 — фільтрувальний елемент; 6 — ковпак; 7, 11 — пружини; 9 — стержень; 10 — клапан-жиклер; 12 — пробка клапана

### Паливопідкачувальний насос

Для подачі палива із паливного бака через фільтри до насосів високого тиску зараз застосовують підкачувальні насоси поршневого типу. Насос розташований між фільтрами грубої і тонкої очистки палива, складається з



наступних деталей: корпусу, поршня з пружиною, що утримується пробкою, штовхача з віссю і роликком, пружини штовхача, штоку, впускного і випускного клапанів з пружинами.

У корпус насоса ввернутий циліндр насоса ручної подачі палива, розміщений над впускним клапаном. Всередині циліндра знаходяться поршень і шток. Втулка штока ввернута в корпус насоса. Ці деталі, виготовлені з дуже великою точністю, складають прецизійну пару, розкомплектування якої недопустиме.

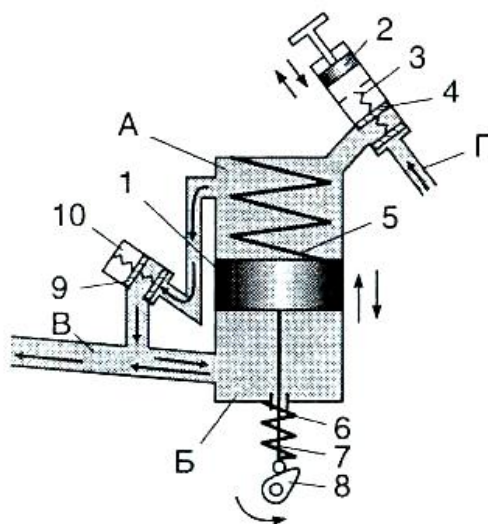


Рис. 35. Схема роботи підкачувальних насосів

А, Б - порожнини; В — вихід палива до насоса високого тиску; Г— вхід палива від фільтра грубої очистки; 1 — поршень паливопідкачувального насоса; 2 — поршень ручного підкачувального насоса; 3, 5, 6, 10 — пружини; 4,9— відповідно впускний і нагнітальний клапани; 7— штовхач; 8— ексцентрик

Паливопідкачувальний насос має два приводи: ручний та механічний. Ручним приводом користуються для заповнення паливом фільтрів, паливопроводів і видалення із паливної системи повітря. Якщо виникають труднощі з пуском дизеля (наприклад, в систему потрапило повітря), то необхідно також користуватися ручним приводом.

Щоб заповнити магістраль паливом, необхідно відкрутити ручку насоса і, діючи нею як штоком у звичайному поршневому насосі, нагнати паливо. Схему роботи насоса показано на рис. 35. Коли поршень під дією пружини рухається в бік кулачка і вала привода, у камері А створюється розрядження, паливо через всмоктувальний клапан заповнює простір над поршнем, а нагнітальний клапан закривається. Опускаючись, поршень тисне на паливо, що знаходиться в камері Б, витискаючи його у нагнітальний канал і далі до фільтра тонкої очистки.

При зворотному ході поршня під дією кулачка насоса поршень рухається у зворотний бік, всмоктувальний клапан закривається і паливо подається через нагнітальний клапан у канал і камеру Б. При наступному ході поршня паливо з камери Б через канали надходить до фільтра тонкої очистки і процес повторюється.

**Паливний насос високого тиску** призначається для подавання в циліндри двигуна (через форсунки) в певні моменти часу потрібних порцій палива. Цей насос — найскладніший вузол системи живлення дизеля.

Паливний насос дизеля КамАЗ-740 (рис. 36.) складається з восьми однакових секцій відповідно до кількості циліндрів двигуна. До секції входять: корпус 1, втулка 9 плунжера, плунжер 6, поворотна втулка 4, нагнітальний клапан 11, який штуцером 12 притиснутий до втулки плунжера. Під дією кулачка вала й пружини 5 плунжер здійснює зворотно-поступальний рух.

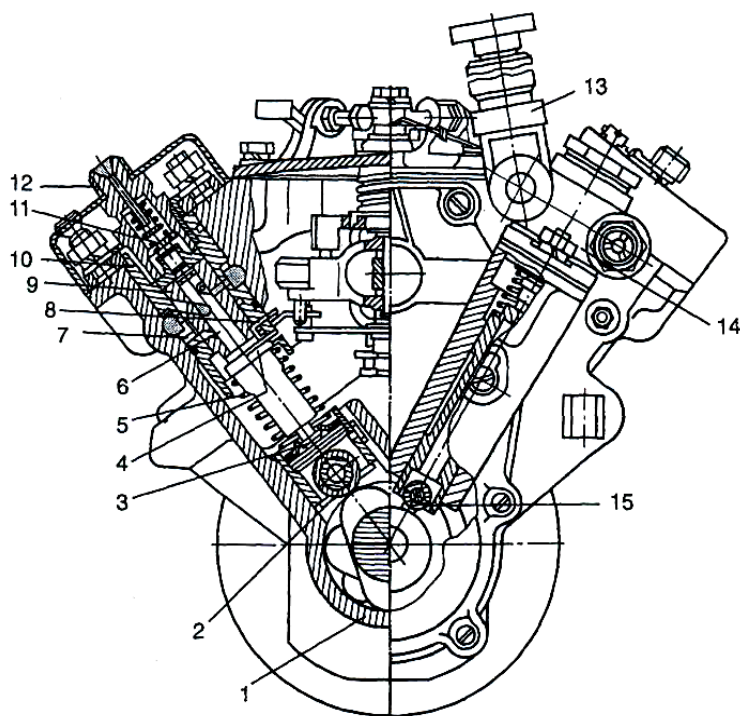


Рис. 36. Паливний насос високого тиску дизеля КамАЗ-740

1 — корпус; 2 — ролик штовхача; 3 — тарілка пружини штовхача; 4 — поворотна втулка; 5 — пружина штовхача; 6 — плунжер; 7 — установочний штифт; 8 — рейка; 9 — втулка плунжера; 10 — корпус секції; 11 — нагнітальний клапан; 12 — штуцер; 13 — ручний підкачувальний насос; 14 — корпус паливопідкачувального насоса; 15 — ролик штовхача паливопідкачувального насоса

Під час руху плунжера вниз (під дією пружини) в порожнині втулки виникає розрідження, й коли відкривається впускне вікно 2, порожнина заповнюється паливом (рис. 37, а). Під час руху плунжера вгору (під дією кулачка) в надплунжерному просторі різко підвищується тиск (впускне вікно перекрите), й паливо крізь нагнітальний клапан 4, що відкрився, подається в паливопровід високого тиску (рис. 37, б). При цьому мінімальний зазор між втулкою та плунжером дорівнює приблизно 1 мкм; тиск подачі палива досягає 20 МПа. Коли скісна кромка 5 плунжера відкриє відсічне вікно 1; тиск подачі палива у втулці плунжера різко знизиться, нагнітальний клапан 4 під дією пружини швидко закриється й подача палива припиниться. Оскільки в цей момент плунжер ще рухається вгору, то паливо, яке витискається ним крізь вісьову 3 й радіальну просвердлини в плунжері перетікає у відсічне вікно 1, минаючи виточку на плунжері (рис. 37, в).

Кількість палива, що подається секцією паливного насоса високого тиску до форсунки, регулюється поворотом плунжера за допомогою зубчастої рейки 8 (див. рис. 36), втулки 4 та довідка, що зв'язує їх. Обидві зубчасті рейки переміщуються вздовж корпусу насоса під дією педалі керування подачею палива або регулятора частоти обертання колінчастого вала.

Залежно від кута повороту плунжера змінюється відстань, яку він проходить від моменту перекриття впускного вікна 2 до моменту відкриття скошеною кромкою 5 відсічного вікна 1 (див. рис. 37, в). У результаті змінюється тривалість впорскування, а отже, порція палива, що подається в циліндр.

Для зупинки двигуна треба перекрити подачу палива. Для цього плунжер установлюють рейкою в таке положення, щоб радіальна просвердлила в ньому була повернута до відсічного вікна. Коли плунжер переміщатиметься вгору, все паливо з надплунжерного простору просвердлиною 3 й виточкою на плунжері перетікатиме до вікна 1, а потім — у паливний бак; у циліндр паливо не подається.

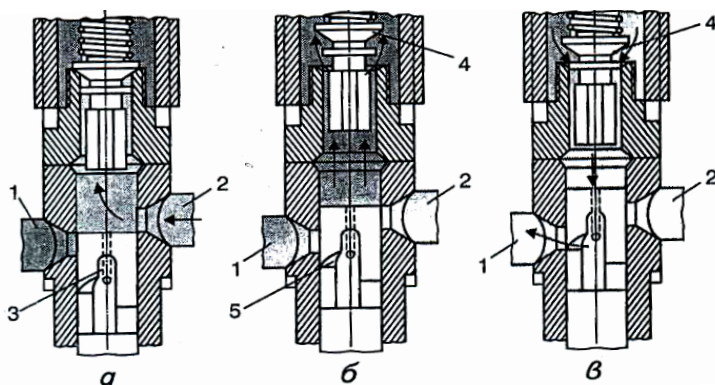


Рис. 37.Схема роботи секції паливного насоса високого тиску

*a* – всмоктування палива; *б* – подавання палива; *в* – кінець подавання; 1, 2 – відповідно відсічне й впускне вікна; 3 – вісьова просвердлина в плунжері; 4 – нагнітальний клапан; 5 – скісна кромка плунжера

**Всережимний регулятор частоти обертання** автоматично підтримує задану частоту обертання колінчастого вала зміною (залежно від навантаження) кількості впорскуваного в циліндр палива. Регулятор дизеля КамАЗ розміщується в розвалі корпусу паливного насоса високого тиску й приводиться в дію від його кулачкового валика. Під час роботи двигуна з частотою обертання колінчастого вала, що відповідає даному положенню педалі керування подачею палива, відцентрові сили тягарців регулятора врівноважені зусиллям пружини. Якщо навантаження на двигун зменшиться (наприклад, автомобіль поїде на спуск), то частота обертання колінчастого вала почне зростати, тягарці регулятора, долаючи опір пружини, трохи розійдуться й перемістять рейку паливного насоса — подача палива зменшиться, що не дасть змоги дизелю істотно збільшити частоту обертання вала. У разі зниження

частоти обертання вала стосовно тієї, що відповідає положенню педалі керування подачею палива, відцентрова сила тягарців зменшиться й регулятор під дією зусилля пружини перемістить рейку в зворотному напрямі — подача палива збільшиться, а частота обертання колінчастого вала зросте до заданого положенням педалі значення.

Дозування кількості палива здійснюється зміною моменту кінця подачі. При переміщенні рейки плунжер повертається і регулююча кромка відкриває отвір втулки раніше або пізніше, внаслідок чого змінюється тривалість впорскування, а отже і кількість палива, що подається.

Усі секції насоса змонтовані в загальному корпусі, в нижній частині якого розташований кулачковий вал. На передньому кінці вала з допомогою шпонки і кільцевої гайки кріпиться автоматична муфта випередження впорскування, яка призначена для зміни кута випередження подачі палива залежно від числа обертів колінчастого вала двигуна. Муфта складається з ведучої напівмуфти, всередині якої розташовані пальці, і веденої. На веденій напівмуфті є дві осі, на яких шарнірно закріплені тягарці з фігурним вирізом в середній частині. Пружини, розташовані в цьому вирізі, упираються одним кінцем у вісь, а другим — у палець. При обертанні муфти тягарці під дією відцентрової сили розходяться, внаслідок чого відбувається поворот веденої напівмуфти відносно ведучої в бік обертання кулачкового вала на деякий кут. Кут випередження подачі збільшується.

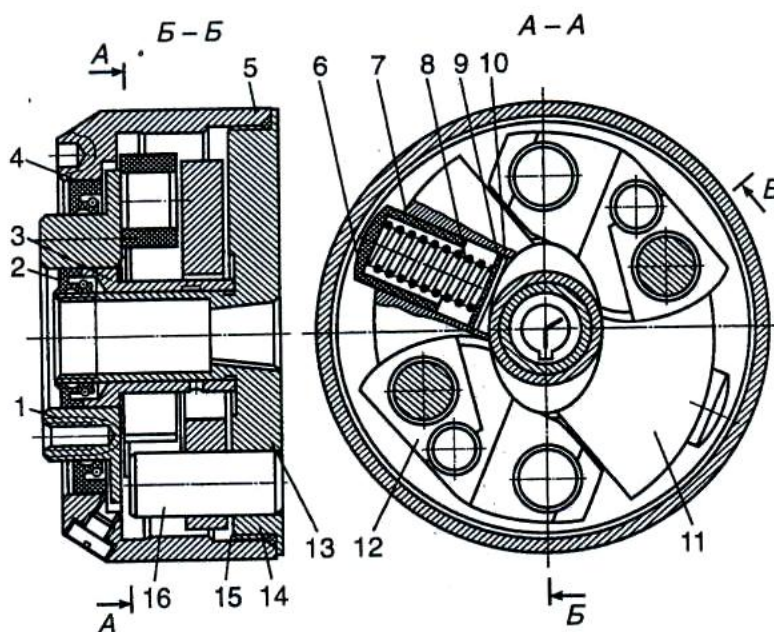


Рис. 38. Автоматична муфта випередження впорскування палива дизелів КамАЗ

1 — ведуча півмуфта; 2, 4 — сальники; 3 — втулка ведучої півмуфти; 5 — корпус; 6 — регулювальні прокладки; 7 — стакан пружини; 8 — пружина; 9 — шайба; 10 — опорне кільце; 11 — тягарці із пальцем; 12 — проставка; 13 — ведена півмуфта; 14 — ущільнювальне кільце; 15 — шайба; 16 — вісь тягарця



При зменшенні числа обертів тягарці сходяться. Пружини повертають разом з валом насоса ведену напівмуфту відносно ведучої в бік, протилежний обертанню, що спричинює зменшення кута випередження подачі.

Форсунки тонко розпилюють паливо, яке подає насос високого тиску в камери згорання циліндрів дизеля. На двигуні КамАЗ-740 встановлюють форсунки закритого типу. Вони розташовані в головці блока циліндрів між клапанами і закріплені скобками. Розпилювач своїм кінцем входить у камеру стиску циліндра двигуна. Усі деталі форсунки розташовані в корпусі, на різьбі якого кріпиться штуцер з установленим в ньому сітчастим фільтром.

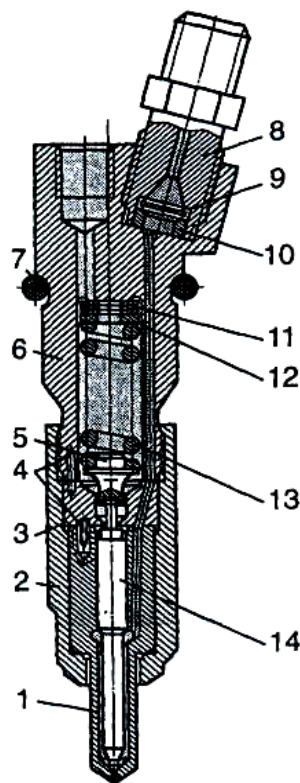


Рис. 39. Форсунка дизелів КамАЗ

1 — корпус розпилювача; 2 — гайка розпилювача; 3 — проставка; 4 — установочні штифти; 5 — штанга; 6 — корпус форсунки; 7 — ущільнювальне кільце; 8 — штуцер; 9 — фільтр; 10 — ущільнювальна втулка; 11, 12 — регулювальні шайби; 13 — пружина; 14 — голка розпилювача

До нижньої частини корпусу форсунки за допомогою гайки прикріплено корпус розпилювача, всередині якого розміщена голка. У нижній частині корпусу є чотири розпилюючих отвори діаметром 0,32 мм. На верхній кінець голки через шток і тарілку тисне пружина. Натяг пружини регулюється гвинтом із контргайкою, які зверху закриваються ковпаком.

Форсунка діє так. Паливо з насоса високого тиску подається по трубопроводу до штуцера форсунки і далі по каналу в корпусі надходить у порожнину А під скошену поверхню голки розпилювача. При русі плунжера насоса тиск палива у порожнині форсунки збільшується. Голка розпилювача намагається піднятися вгору, переборюючи опір пружини. В той момент, коли тиск у порожнині А форсунки перебільшить зусилля, створюване пружиною, голка підніметься вгору і відкриє прохід паливу до розпилюючих отворів. Коли в насосі високого тиску відбудеться відсічка палива і тиск у трубопроводі стане

менший від тиску, створюваного пружиною, голка розпилювача щільно притиснеться до гнізда і надходження палива в циліндр двигуна припиниться.

Щоб запобігти підтіканню палива в циліндри двигуна в кінці впорскування, необхідно забезпечити різку посадки голки в гніздо. Це досягається швидким зниженням тиску у трубопроводі і в порожнині А форсунки за допомогою розвантажувального пояса в нагнітальному клапані насоса високого тиску. Форсунки двигуна КамАЗ-740 регулюються на тиск початку підйому голки, що дорівнює  $150 \pm 5 \text{ кг/см}^2$ .

#### Схема фільтрації повітря

Атмосферне повітря треба очистити від пилу, щоб зменшити спрацювання деталей, що труться, і рівномірно розподілити по циліндрах.

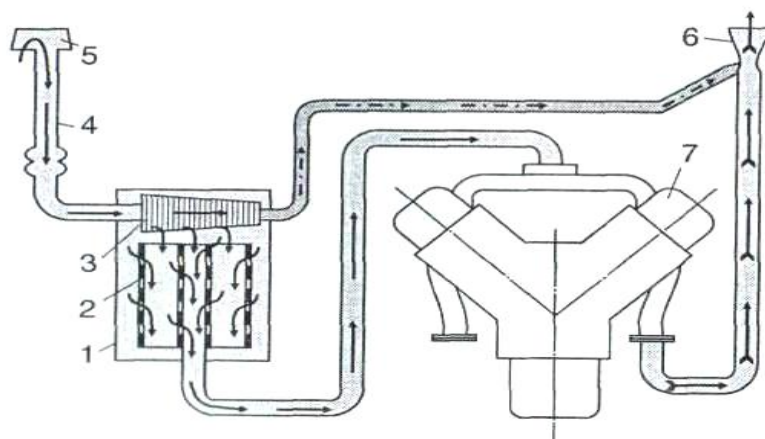


Рис. 40. Схема системи фільтрування повітря дизелів КамАЗ

1 — корпус повітряного фільтра; 2 — картонний фільтрувальний елемент; 3 — інерційна решітка; 4 — труба повітрозабірника; 5 — ковпак; 6 — ежектор; 7 — циліндр

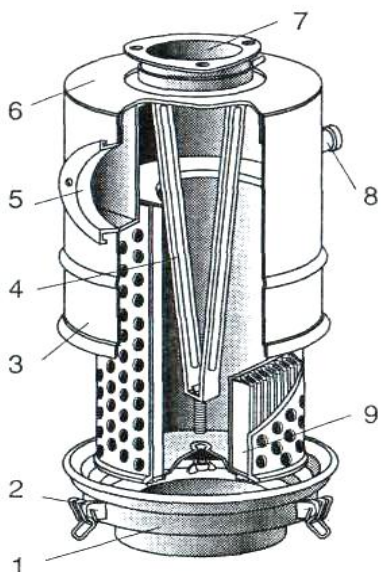


Рис. 41. Повітряний фільтр

1 — кришка; 2 — сержка кріплення кришки; 3 — корпус; 4 — кронштейн кріплення фільтрувального елемента; 5, 7 — відповідно вхідний і вихідний патрубки; 6 — верхня кришка; 8 — патрубок відсмоктування пилу; 9 — фільтрувальний елемент

Повітря крізь сітки ковпака надходить в трубу 4 повітрозабірника, а потім — у повітряний фільтр. Проходячи інерційну решітку 3 й різко змінюючи

напрямок свого руху, повітря спочатку звільняється від великих частинок пилю, які під дією сил інерції й розрідження викидаються в атмосферу ежектором 6. Потім дрібніші частинки пилю затримуються в картонному фільтруючому елементі 2. Очищене повітря трубопроводами надходить у циліндри 7 дизеля.

**Повітряний фільтр** автомобілів КамАЗ (рис. 41) встановлено позаду кабіни й обладнано змінним картонним елементом 9. Повітря надходить у фільтр вхідним патрубком. У середині корпусу 3 розміщуються інерційна решітка та пилозбірна порожнина, що сполучається з патрубками відсмоктування пилю. До патрубка 8 приєднано трубку, що веде до ежектора, встановленого у вихідній трубі глушника. Для контролю за роботою повітряного фільтра на лівому впускному трубопроводі встановлено індикатор запиленості, який у разі збільшення розрідження у впускних трубопроводах сигналізує опусканням червоного сигнального прапорця про необхідність промивання або заміни картонного фільтрувального елемента.

Повітряний фільтр – масляно-інерційний, з двоступеневим очищенням повітря і спеціальним патрубком відбору повітря в компресор

Повітряний фільтр необхідно періодично чистити і заправляти знов маслом відповідно до карти змащування. Для чищення повітряний фільтр треба розібрати, відвернувши спочатку гвинт, а потім гайку-баранець. При чищенні всі деталі фільтру слід ретельно промити в бензині або керосині. Фільтруючий елемент після промивки потрібно змочити в маслі, перед встановленням елемента зайве масло повинно стекти.

Масло заливають у ванну до горизонтальних відміток – стрілок, що виштамповують на стінці ванни. Окрім відміток і стрілок на стінці ванни є напис «Рівень масла». Якщо рівень масла у ванні фільтру вище встановленого нормою, то надмірне масло буде віднесено потоком повітря в двигун, що неприпустимо. Для змащення фільтруючого елемента і заправки масляної ванни фільтру застосовують те ж масло, що і для змащування двигуна.

Робота двигуна без фільтрів або з фільтром без масла не припустима. Слід пам'ятати, що термін служби двигуна значно залежить від правильної роботи повітряного фільтру, а отже і від своєчасного його очищення і заправки.

Підведення повітря до фільтру (рис. 42) здійснюється через повітряний канал в капоті двигуна, з яким фільтр сполучений гофрованим патрубком.

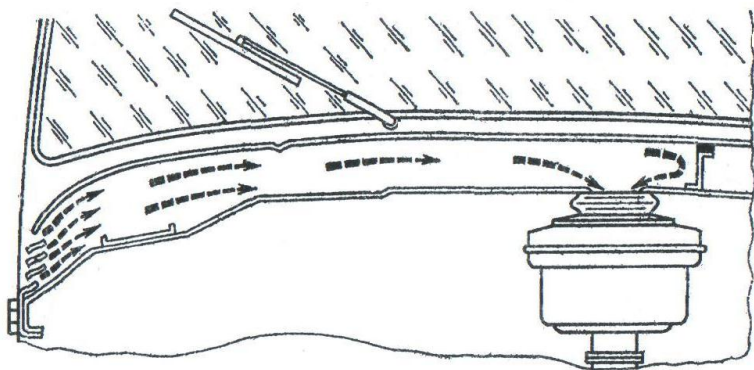


Рис. 42. Схема підведення повітря до повітряного фільтру

## 6.7. Основні несправності системи живлення карбюраторного двигуна

Система живлення карбюраторного двигуна призначена для приготування в визначеній пропорції з палива і повітря горючої суміші, подачі її в циліндри двигуна і відводу з них відпрацьованих газів.

Основні несправності в системі живлення карбюраторних двигунів у більшості випадків є наслідком несправностей приладів системи живлення: збіднення або збагачення пальної суміші.

### **Несправності, що призводять до збіднення суміші:**

1. Зменшення або повне припинення подачі палива до карбюратора.
2. Дуже низький рівень палива у поплавцевій камері.
3. Забруднення паливних жиклерів карбюратора.
4. Підсмоктування повітря у з'єднаннях карбюратора з впускним трубопроводом або у з'єднаннях впускного трубопроводу з головкою циліндрів.

### **Несправності, які спричиняють збагачення суміші:**

1. Дуже високій рівень палива у поплавковій камері.
2. Збільшення каліброваних отворів паливних або забруднення отворів повітряних жиклерів.
3. Негерметичність клапана економайзера або нагнітального клапана прискорювального насоса.
4. Заїдання (неповне відкривання) повітряної заслінки карбюратора.
5. Забруднення повітряного фільтра карбюратора (при порушенні дії системи балансування).

Під час роботи двигуна на малих частотах холостого ходу збагачення або збіднення суміші можуть спричинятися неправильними положенням гвинтів карбюратора, які регулюють склад суміші.

Для забезпечення нормальної роботи системи живлення треба визначити й усунути причини зазначених несправностей.

## 6.8. Основні несправності системи живлення дизельного двигуна

Зовнішніми ознаками несправності системи живлення дизельного двигуна є: утруднений пуск двигуна, зниження його потужності, значні стуки під час роботи, нерівномірна робота двигуна, робота двигуна врознос і підвищене димовиділення.

**Утруднений пуск двигуна** можливий внаслідок підсмоктування повітря в систему живлення, спрацювання або засмічення отворів розпилювача форсунки, загусання палива у паливопроводах і замерзання води.

Повітря, що потрапило у систему, необхідно видалити, користуючись насосом ручної підкачки.

Отвори розпилювачів швидко спрацьовуються внаслідок роботи двигуна врознос. У цьому випадку розпилювач замінюють, а засмічені отвори прочищають спеціальною розверткою.



Щоб запобігти загусанню палива взимку, необхідно застосовувати паливо лише відповідного сорту і перед заливанням у бак обов'язково дати йому відстоятися протягом 8 діб.

Зниження потужності двигуна можливе внаслідок підсмоктування повітря в систему живлення, перебоїв у роботі окремих форсунок і неправильного їх регулювання. Усувається воно підтягуванням місць з'єднання приладів системи живлення.

Перебої в роботі форсунок можливі в результаті засмічення отворів розпилювачів і спрацювання пари гільза – плунжер, що визначається за затемненими ділянками матового кольору і грубими подряпинами на поверхні пари. Спрацьовану плунжерну пару слід замінити.

Значні стуки під час роботи двигуна можливі внаслідок неправильного регулювання окремих плунжерних пар насоса високого тиску, потрапляння надлишкової кількості масла в камеру згорання і поганого розпилювання палива форсунками. Насос високого тиску перевіряють і регулюють в майстерні на спеціальному стенді. Для визначення причини несправності насоса високого тиску необхідно запустити двигун і перевірити колір відпрацьованих газів. Синій відтінок вказує на те, що в камеру згорання потрапляє надлишкова кількість масла.

Нерівномірна робота двигуна може бути наслідком неправильного регулювання насоса високого тиску і припинення роботи однієї або кількох форсунок, що визначають за неоднаковим нагріванням випускних патрубків. Несправні форсунки необхідно зняти, а їх роботу перевірити на спеціальному приладі.

Робота двигуна врознос може спричинюватись виникненням таких несправностей: неправильне регулювання насоса високого тиску, заїдання механізму керування поворотом плунжера, потрапляння масла в камеру згорання і несправність форсунок.

Потрапляння масла в камеру згорання можливе при великому його рівні в піддоні картера і спрацюванні або поломці поршневих кілець.

Підвищене димоутворення двигуна свідчить про несправність приладів системи живлення. Під час роботи дизельного двигуна може з'явитися чорний, темно-бурий, синій або білий дим. Чорний або темно-бурий дим звичайно з'являється при використанні палива невідповідної якості і при неправильному регулюванні форсунок. Синій дим з'являється внаслідок припинення подачі палива однією з форсунок або поганого розпилювання палива форсунками. Білий дим свідчить про незадовільну роботу форсунок внаслідок великого спрацювання розпилюючих отворів або обриву розпилювача.

Для забезпечення нормальної роботи системи живлення треба визначити й усунути причини зазначених несправностей.

### **Основні причини несправностей в системі живлення дизелів:**

1. Витікання палива або підсмоктування в систему живлення повітря через негерметичність з'єднань паливопроводів і приладів.
2. Забруднення паливних фільтрів.
3. Несправність підкачувального насоса.

4. Спрацювання плунжерів і гільз насоса високого тиску.
5. Порухення моменту початку і рівномірності подачі палива секціями насоса.
6. Зменшення сили пружності пружини голки форсунки.
7. Негерметичність або зависання голки.
8. Забруднення отворів розпилувача форсунки

#### 6.9. Технічне обслуговування систем живлення карбюраторного та дизельного двигуна. Зливання відстою з паливних фільтрів

##### **Обсяг робіт із технічного обслуговування системи живлення**

##### **Під час щоденного технічного обслуговування:**

- перевірити рівень палива і при необхідності долити його в бак;
- перевірити герметичність з'єднань системи живлення;
- злити відстій з фільтрів грубої і тонкої очистки та з паливного бака.

##### **Під час першого технічного обслуговування, крім робіт ЩО:**

- перевірити оглядом стан приладів системи живлення і герметичність їх з'єднань, при необхідності усунути несправності;
- перевірити дію педалі і тяг, що з'єднують педаль з насосом високого тиску;
- перевірити і при необхідності долити масло в картер насоса високого тиску.

##### **Під час другого технічного обслуговування, крім робіт ТО-1:**

- перевірити герметичність паливних баків і з'єднань трубопроводів системи живлення, кріплення паливного насоса високого тиску і фільтрів;
- зняти і перевірити на стенді форсунки.

**Під час щоденного технічного обслуговування** оглядають усі з'єднання паливопроводів, карбюратора, паливного насоса і фільтрів для виявлення підтікання палива та перевіряють дію покажчика наявності палива.

Підтікання палива визначають зовнішнім оглядом і усувають підтягуванням пробок жиклерів і паливних каналів, ніпельних з'єднань паливопроводів, ущільнюючих прокладок.

**Під час першого технічного обслуговування, крім робіт ЩО,** перевіряють кріплення паливопроводів, карбюратора і паливного насоса, впускного і випускного трубопроводів, знімають і промивають повітряний фільтр, перевіряють дію дроселів і повітряної заслінки, змащують вісь педалі привода дроселів.

**Під час другого технічного обслуговування, крім робіт ТО-1,** промивають карбюратор і паливні фільтри, перевіряють рівень палива у поплавцевій камері карбюратора, регулюють карбюратор на малу частоту обертання холостого ходу. Під час переходу на весняно-літню і осінньо-зимову експлуатацію промивають паливний бак .

Перевірка роботи карбюратора на різних режимах.

Регулювання в карбюраторі: рівня палива в поплавцевій камері, мінімальних обертів холостого ходу.

Рівень палива в поплавцевій камері перевіряють приладом ( лінійка або штангенциркуль).

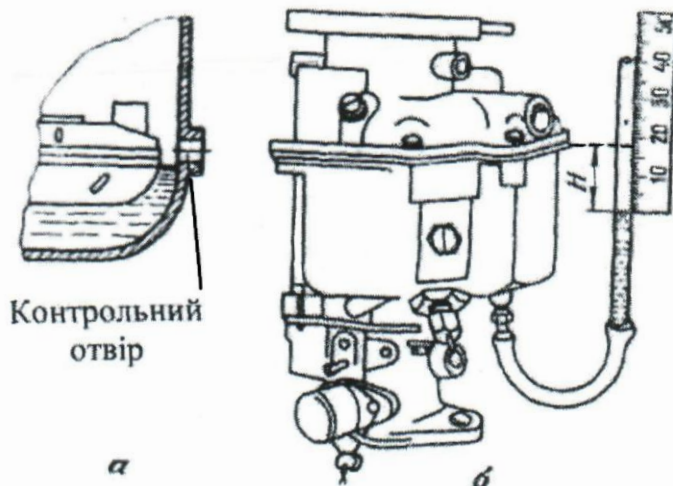


Рис. 43. Способи перевірки рівня пального в поплавковій камері карбюратора

а – за допомогою контрольного отвору; б – за допомогою мірної трубки зі шкалою

У більшості карбюраторів рівень палива повинен бути нижчим від площини роз'єму на 15–19 мм. У деяких карбюраторах (К-88М, К-89М) у стінки поплавкової камери для перевірки рівня палива є контрольні отвори, які закриті пробкою. При працюючому на холостому ході двигуні пробку викручують і через отвір провіряють рівень палива, яке повинно доходити до нижнього краю отвору, при цьому паливо не повинно витікати.

## 6.10. Система живлення двигунів газобалонних автомобілів

### Зріджені і стиснені гази як паливо для автомобільних двигунів

В якості палива для газобалонних автомобілів застосовуються зріджені і стиснені паливні гази.

Зріджені гази – це такі, що переходять із газоподібного стану у рідкий при нормальній температурі і тиску до 1,6 МПа (16 кг/см<sup>3</sup>). До них відносяться суміші вуглеводів, які отримують при переробці нафти.

Стиснені гази – це такі, що при звичайній температурі навколишнього середовища і тиску до 20 МПа (200 кг/м<sup>2</sup>) зберігають газоподібний стан.

Природний газ, який застосовується для газобалонних автомобілів, складається, в основному, із метану. Найбільше застосування в якості палива для газобалонних автомобілів отримали зріджені паливні гази.

Марки зріджених газів:

- суміш пропан-бутана, технічна, зимова;
- суміш пропан-бутана, технічна, літня;

– бутан технічний.

### **Основні властивості зріджених і стиснених газів, їх вплив на роботу двигуна**

Газоповітряні суміші порівняно з бензоповітряними мають вищі антидетонаційні властивості що дає змогу підвищити ступінь стискання і поліпшити економічні показники двигуна. Газові двигуни характеризуються повнішим згоранням суміші і набагато нижчою токсичністю (шкідливістю) відпрацьованих газів, завдяки чому зменшується забруднення навколишнього середовища.

У разі застосування газу не змивається плівка масла зі стінок гільз і поршнів, зменшується нагароутворення в камерах згорання; завдяки чому в 1,5–2 рази збільшується термін служби двигуна і період заміни масла.

Однак у газобалонних автомобілів складна система живлення, підвищуються вимоги щодо пожежо- й вибухобезпеки, потужність газових двигунів на 10-20% менша порівняно з карбюраторними, оскільки в суміші з повітрям газ займає більший об'єм, ніж бензин. Автомобіль втрачає частину своєї вантажопідйомності через велику масу газобалонної установки.

Двигуни, що працюють на стиснених або зріджених газах, створюють на базі карбюраторних. Для цього останні обладнують спеціальною газовою апаратурою і балонами, але вони зберігають здатність працювати також на бензині. При цьому висока детонаційна стійкість газу, октанове число якого перевищує 100 од., належно не реалізується, бо ступінь стискання двигуна вибирають відповідно до набагато меншого, ніж у газу, октанового числа бензину.

### **Будова системи живлення двигуна на стисненому газі**

Балони, а їх кількість встановлюють на автомобілях, легкових чи вантажних у залежності від можливості їх розміщення на автомобілях.

Газові балони наповнюються крізь вентиль 10.

Із балонів газ крізь витратні вентиля 9 і 14 надходить у підігрівник 18, що призначається для захисту системи від замерзання внаслідок великого зниження температури газу під час його розширення в редукторі високого тиску 20. Між підігрівником газу, що обігрівається теплотою відпрацьованих газів, і балонами встановлено основний витратний вентиль 13. На редукторі високого тиску 20 встановлено датчик контрольної лампи, яка засвічується в разі зниження тиску газу в редукторі до значення менше ніж 0,45 МПа. Це сигналізує водієві про те, що газу в балонах залишилося на 10...12 км.

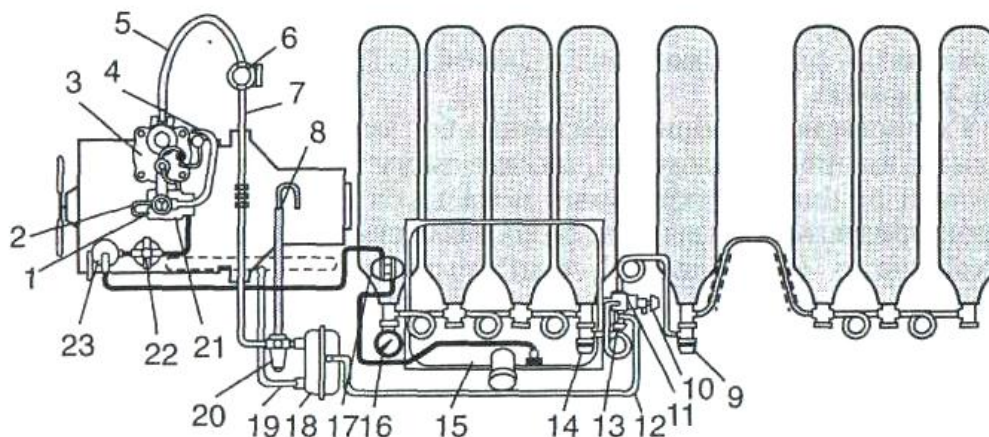


Рис. 44. Принципова схема газобалонної паливної системи з лівим розташуванням арматури газових балонів

1 — газовий змішувач; 2 — шланг системи холодного ходу; 3 — редуктор низького тиску; 4 — шланг від пускового клапана до газового змішувача; 5 — шланг від електромагнітного клапана до редуктора низького тиску; 6 — електромагнітний клапан із фільтром; 7 — трубка від перехідного штуцера до електромагнітного клапана; 8 — шланг для відведення газу від запобіжного клапана редуктора високого тиску; 9 — вентиль задньої групи балонів; 10 — наповнювальний вентиль; 11 — хрестовина; 12 — трубка від хрестовини до підігрівника газу; 13 — основний витратний вентиль; 14 — вентиль передньої групи балонів; 15 — паливний бак; 16 — манометр високого тиску; 17 — фільтр грубої очистки палива; 18 — підігрівник газу; 19 — рукав підігрівника газу; 20 — редуктор високого тиску; 21 — карбюратор-змішувач; 22 — фільтр тонкої очистки палива з електромагнітним клапаном; 23 — паливний насос

Із редуктора 20 газ надходить в електромагнітний клапан 6 із фільтром. Цей клапан відкривається під час пуску двигуна, і газ трубкою 7 надходить у редуктор низького тиску 3.

Редуктор 3 має два ступені й знижує тиск газу, що надходить у карбюратор-змішувач, майже до атмосферного (0,9... 1,15 МПа), дозує газ для приготування суміші потрібного складу й вимикає газову лінію в разі зупинки двигуна. Під час роботи двигуна газ надходить у карбюратор-змішувач 21, а в режимі холодного ходу — шлангом 2 безпосередньо в задрозельний простір.

Робота двигуна на бензині забезпечується стандартною системою живлення бензином, яку підключено до карбюратора-змішувача 21.

Сталеві балони для стисненого газу виготовляють із суцільнотягнутих труб із зовнішнім діаметром 219 мм і товщиною стінок 6,5...7,0 мм. Місткість балона — 50 л.

Для вдосконалення газобалонної паливної системи й підвищення протипожежної безпеки на автомобілях ЗИЛ-138А горловини балонів можна розміщувати з правого боку автомобіля. Особливість системи полягає в тому, що редуктор високого тиску встановлюється на передній стінці кабіни під капотом. Кронштейн редуктора водночас править за підігрівник газу. Для цього до додаткового кронштейна приварюється трубка, куди шлангом із системи охолодження двигуна через кран приладу для опалювання кабіни надходить гаряча рідина. З порожнини кронштейна рідина шлангом спрямовується в

радіатор приладу для опалювання кабіни, а потім до насоса системи охолодження двигуна. Для пожежної безпеки в разі випадкового розриву мембрани редуктора високого тиску газ із ковпака редуктора й від запобіжного клапана відводиться за межі підкапотного простору окремими трубопроводами.

Основні елементи газобалонної установки для роботи на стисненому газі:

- газові трубопроводи;
- вентилі;
- редуктор високого тиску;
- підігрівник газу;
- електромагнітний клапан;
- газовий редуктор низького тиску;
- дозувально-економайзерний пристрій;
- карбюратор-змішувач.

*Газові трубопроводи* від балонів до редуктора високого тиску автомобіля ЗИЛ-138А становлять сталеві трубки із зовнішнім діаметром ( $10 \pm 0,1$ ) мм і товщиною стінки 2 мм. Трубопровід від редуктора високого тиску до редуктора низького тиску – це трубки діаметром ( $10 \pm 0,15$ ) мм і товщиною стінки 1 мм. Усі з'єднання газових трубопроводів з перехідниками, вентилями та іншими елементами газової апаратури – безпрокладні ніпельні типу «врізне кільце» й допускають багаторазове розбирання. Коли затягується накидна гайка, кільце ніпеля деформується й набирає форми внутрішнього конічного отвору в штуцері, герметизуючи з'єднання. Водночас кільце врізується гострою кромкою в стінку трубки, запобігаючи викиданню її зі з'єднання під дією високого тиску.

*Вентилі*, встановлені в газобалонній системі автомобіля ЗИЛ-138А, мають різне призначення: один – наповнювальний, решта три – витратні. Конструкція вентилів в основному однакова: вони різняться лише різьбою на бічному штуцері (наповнювальний вентиль має спеціальну ліву різьбу). Вентиль складається з корпусу з конічною різьбою, маховика зі шпindelем, муфти та клапана. Для приєднання газопроводу на бічний штуцер вентиля нагвинчується перехідний штуцер із прокладкою. В наповнювального вентиля після заповнення балонів стисненим газом перехідний штуцер закривається запобіжним ковпачком із ланцюжком.

*Редуктор високого тиску* (рис. 45) призначається для зменшення тиску стисненого газу з 20 до 0,9...1,15 МПа. Тиск газу в редукторі знижується внаслідок його розширення під час охолодження крізь щілину між клапаном 5 і сідлом 7 у камеру низького тиску Б. У порожнину високого тиску А стиснений газ надходить крізь штуцер. Клапан 5 залишається відкритим під дією зусилля натискної пружини 1, що передається на нього через мембрану 2 й штовхач 3, доти, доки тиск газу під мембраною не врівноважить це зусилля, після чого клапан закривається під дією пружини 6. Редуктор автоматично підтримує робочий тиск. Якщо тиск нижчий від 0,45 МПа, клапан редуктора відкритий постійно, а в кабіні водія засвічується контрольна лампа. Якщо ж робочий тиск з якихось причин перевищить 1,7 МПа, спрацює запобіжний клапан.

*Підігрівник* потрібний для попереднього підігрівання газу, особливо взимку. Без підігрівника волога й вуглекислота, які містяться в газі, можуть замерзнути в редукторі високого тиску. Підігрівник газу автомобіля ЗІЛ-138А складається з нижнього та верхнього корпусів, у яких стиснений природний газ обігрівается теплотою відпрацьованих газів. Вхідний патрубок підігрівника гнучким металевим рукавом сполучається з лівою приймальною трубою глушника. Із підігрівника відпрацьовані гази викидаються в атмосферу вихідним патрубком.

У схемі газобалонної установки підігрівник розташовано між магістральним вентилям та редуктором високого тиску й установлено позаду останнього на лівому лонжероні рами.

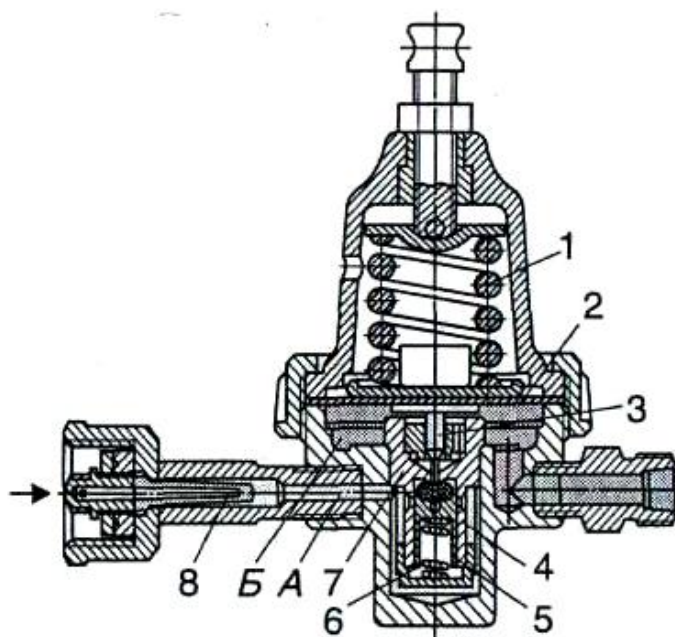


Рис. 45. Газовий редуктор високого тиску

А, Б — камери відповідно високого й низького тиску; 1 — натискна пружина; 2 — мембрана; 3 — штовхач; 4, 8 — фільтри; 5 — редукційний клапан; 6 — пружина клапана; 7 — сідло клапана

*Електромагнітний клапан із фільтром* (рис. 46), куди під тиском 0,9...1,15 МПа газ надходить із редуктора високого тиску, прикріплено на кронштейні до передньої стінки кабіни. Фільтр складається з корпусу 6, електромагнітного клапана 7, повстяного фільтрувального елемента 2, алюмінієвого ковпака 3, підвідного й відвідного штуцерів. Коли запалювання ввімкнено, клапан електромагніту під дією пружини закритий і не пропускає газ у редуктор низького тиску. Після вмикання запалювання клапан відкривається, й очищений від механічних домішок газ надходить у редуктор низького тиску, а потім у змішувач і карбюратор. Ковпак фільтра під час його монтажу на корпус ущільнюється гумовим кільцем.



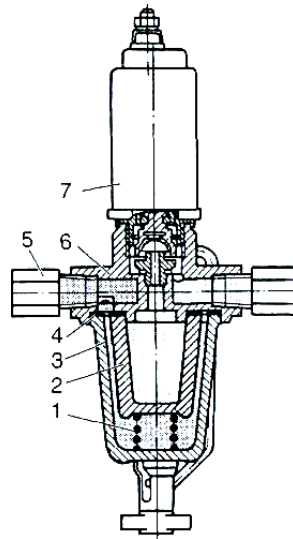


Рис. 46. Електромагнітний клапан із фільтром

1— пружина; 2 — повстаний фільтрувальний елемент; 3 — ковпак; 4 — гумове кільце; 5 — штуцер; 6 — корпус;  
7 — електромагнітний клапан

*Газовий редуктор низького тиску* (рис. 47) становить двоступінчастий автоматичний регулятор тиску мембранного типу з важільною передачею від діафрагми до клапанів. Основне призначення редуктора полягає у зниженні тиску газу, який надходить до змішувача. Водночас в редукторі здійснюється автоматичне регулювання кількості газу, потрібного для різних режимів роботи двигуна, за допомогою дозувально-економайзерного пристрою (див. рис. 48).

Для створення надлишкового тиску газу на виході з редуктора й надійнішого перекриття газової лінії, коли двигун не працює, передбачено розвантажувальний пристрій мембранно-пружинного типу, який сполучається із впускним трубопроводом двигуна.

Кожний ступінь редуктора обладнано регулювальним клапаном, плоскою мембраною з прогумованої тканини, пружиною та важелем, що з'єднує мембрану з клапаном. Обидва ступені редуктора разом із розвантажувальним і дозувально-економайзерним пристроєм об'єднано в одному агрегаті.

Коли двигун не працює й витратний вентиль на хрестовині закритий, тиск у порожнині 31 першого ступеня дорівнює атмосферному, і клапан 27 першого ступеня відкритий під дією пружини 19 (рис. 47).

Коли вентиль відкрито й увімкнено електромагнітний клапан, газ, пройшовши крізь фільтри вентиля, електромагнітного клапана й редуктора низького тиску, надходить у порожнину 31 першого ступеня редуктора. Газ тисне на мембрану 25, яка, долаючи зусилля пружини 19, прогинається й у момент досягання заданого тиску через важіль 18 закриває клапан 27. Тиск газу в порожнині регулюється зміною зусилля пружини 19, що діє на мембрану 25, за допомогою гайки 20.



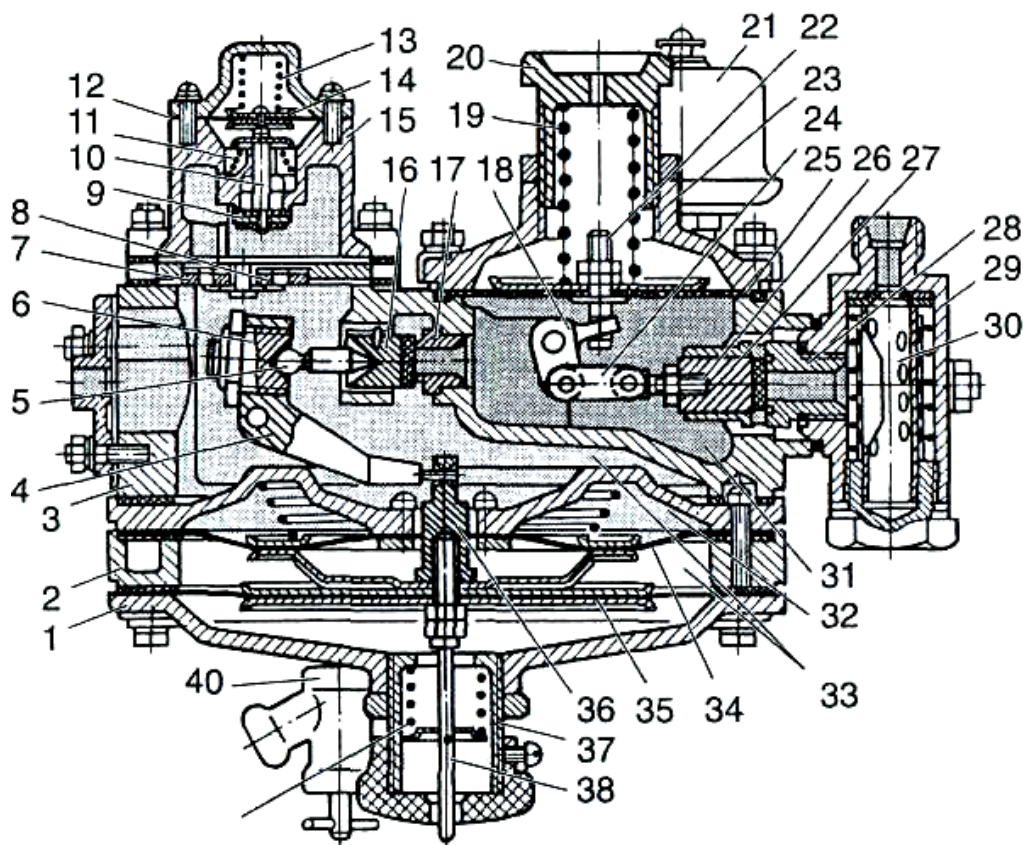


Рис. 47. Газовий редуктор низького тиску

1 – кришка корпусу редуктора; 2 – корпус розвантажувального пристрою; 3 – корпус редуктора; 4 – важіль клапана другого ступеня; 5 – штовхач клапана другого ступеня; 6 – регулювальний гвинт клапана другого ступеня; 7 – витратомірна шайба потужностей регулювання кількості газу; 8 – витратомірна шайба економічного регулювання кількості газу; 9 – клапан економайзера; 10 – штовхач клапана економайзера; 11 – пружина клапана економайзера; 12 – мембрана економайзера; 13 – пружина мембрани економайзера; 14 – вакуумна порожнина економайзера; 15 – корпус економайзера; 16 – клапан другого ступеня; 17 – сідло клапана другого ступеня; 18 – важіль клапана першого ступеня; 19 – пружина мембрани першого ступеня; 20 – регулювальна гайка пружини мембрани першого ступеня; 21 – датчик манометра низького тиску; 22 – шток мембрани першого ступеня; 23 – верхня кришка корпусу редуктора; 24 – з'єднувальна тяга; 25 – мембрана першого ступеня; 26 – регулювальний гвинт клапана першого ступеня; 27 – клапан першого ступеня; 28 – сідло клапана першого ступеня; 29 – корпус газового фільтра; 30 – фільтрувальний елемент; 31 – порожнина першого ступеня; 32 – порожнина розвантажувального пристрою; 33 – порожнина другого ступеня; 34 – розвантажувальна мембрана; 35 – мембрана другого ступеня; 36 – шток мембрани другого ступеня; 37 – регулювальний ніпель пружини мембрани другого ступеня; 38 – стержень штока; 39 – пружина мембрани другого ступеня; 40 – кран для зливання конденсату.

Клапан 16 другого ступеня закритий і щільно притиснутий до сідла пружиною розвантажувальної мембрани і пружиною 39, зусилля від яких передається через шток 36 і стержень 38, важіль 4 і штовхач 5. Особливість конструкції другого ступеня полягає в застосуванні розвантажувального пристрою. Коли двигун не працює пружина диска розвантажувального пристрою створює додаткове зусилля що через важільну систему передається на клапан 16 і запирає його, надійно перекриваючи вихід газу до змішувача.

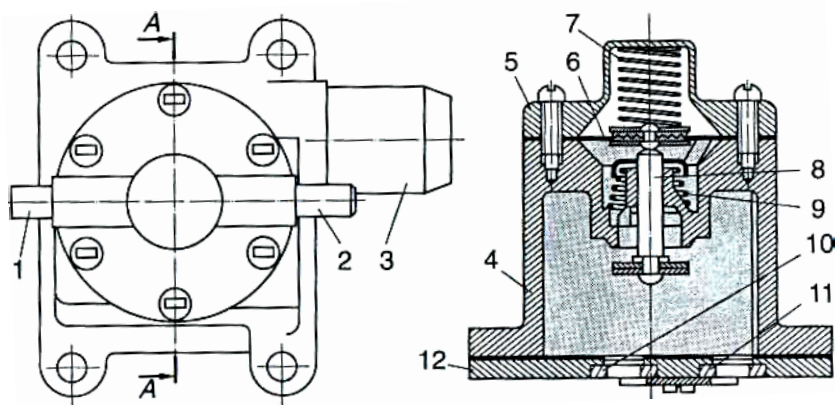


Рис. 48. Дозувально-економайзерний пристрій

1 — трубка для з'єднання із впускним трубопроводом двигуна; 2 — трубка для з'єднання з розвантажувальним пристроєм; 3 — патрубок виходу газу у змішувач; 4 — корпус; 5 — кришка; 6 — діафрагма; 7 — пружина діафрагми; 8 — клапан; 9 — пружина клапана; 10, 11 — шайби відповідно економічного й потужнісного регулювання; 12 — пластина

**Під час пуску двигуна** у змішувальній камері карбюратора створюється розрідження, яке шлангами (через вакуумну порожнину економайзера) передається в порожнину 32 Розвантажувального пристрою. Розвантажувальна мембрана 34 внаслідок розрідження прогинає й стискає пружину диска, тим самим розвантажуючи клапан 16 другого ступеня. Зусилля пружини 39 стає недостатнім для втримання клапана 16 другого ступеня закритим, і він вживається під тиском газу з порожнини 31 першого ступеня. Газ заповнює порожнину 33 другого ступеня, а потім крізь економайзер надходить у змішувач. Тиск газу в порожнині 31 першого ступеня встановлюється в межах 0,18...0,20 МПа.

**У режимі холостого ходу** витрата газу невелика і в порожнині 33 другого ступеня створюється надлишковий тиск. Зі збільшенням витрати газу тиск у порожнині 33 знижується майже до атмосферного.

В міру відкривання дросельних заслінок подача газу в циліндри двигуна збільшується. Кількість газу що визначає склад газоповітряної суміші, регулюється економайзером: в режимі часткових навантажень двигун працює на збіднених сумішах, що дає змогу досягти найкращої економічності, а для того щоб двигун розвинув максимальну потужність при повному відкритті дросельних заслінок, паливна суміш збагачується.

Склад газоповітряної суміші, що надходить до двигуна регулюється дозувально-економайзерним пристроєм (рис. 48), який складається з дозувального пристрою, економайзера з пневматичним приводом та патрубка для відведення газу з редуктора.

Коли двигун працює на часткових навантаженнях (з не повністю відкритими дросельними заслінками), газ із редуктора подається крізь дозувальний отвір шайби 10. Потужнісне регулювання двигуна (у разі повного відкриття дросельних заслінок) забезпечується при відкритому клапані 8.

Простір між діафрагмою 6 та кришкою 5 економайзера за допомогою штуцерів і гумових трубок 1, 2 сполучається з впускним трубопроводом двигуна й розвантажувальним пристроєм газового редуктора.

У корпусі 4 дозувально-економайзерного пристрою розміщено діафрагму 6 і пружину 7, затиснуті кришкою 5, клапан 8 з пружиною 9, пластину 12 з дозувальними шайбами потужнісного 7 та економічного врегулювань. У корпусі 4 економайзера є патрубок 3 для виходу газу.

У **карбюраторі-змішувачі** К-91 газовий змішувач конструктивно об'єднано з перехідником карбюратора К-88А (рис. 49), на якому встановлено повітряний фільтр.

У перехідник-змішувач 5 газ надходить крізь патрубок 3 і зворотний клапан 4, який під час роботи двигуна в режимі холостого ходу закритий. В цьому разі газ трубкою 2 надходить у канали холостого ходу змішувальних камер карбюратора з патрубка змішувача.

Система живлення бензином автомобіля ЗІЛ-138А відрізняється від системи живлення автомобіля ЗІЛ-130 тим, що між бензонасосом і поплавковою камерою карбюратора встановлено електромагнітний клапан-фільтр. Коли вимикається запалювання, клапан автоматично закривається. Клапан може бути закритий і в разі ввімкненого запалювання, якщо перемикач виду палива встановлено в положення «0» (коли весь бензин із бензобака витрачено) або в положення «газ». У корпус клапана вмонтовано стандартний фільтр тонкої очистки бензину з керамічним фільтрувальним елементом і змінним пластмасовим стаканом-відстійником.

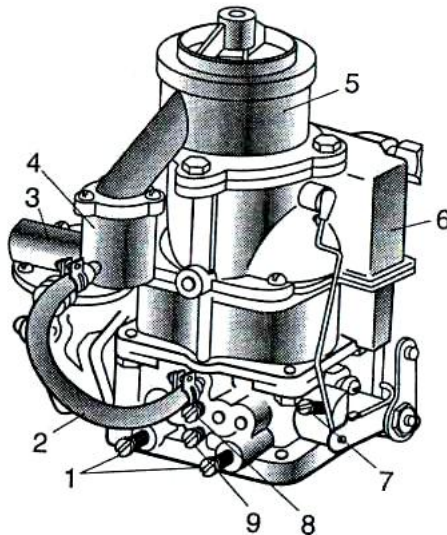


Рис. 49. Карбюратор-змішувач К-91

1 — гвинти якісного регулювання складу суміші в разі роботи на бензині; 2 — трубка холостого ходу; 3 — патрубок для підведення газу; 4 — корпус зворотного клапана; 5 — перехідник-змішувач; 6 — карбюратор; 7 — гвинт регулювання кількості суміші; 8 — гвинт регулювання загальної подачі газу в систему холостого ходу; 9 — гвинт регулювання подачі газу на мінімальній частоті обертання колінчастого вала

**Газобалонна установка для роботи на зрідженому газі.** З балона 5 крізь витратний вентиль 19 (рис. 50), магістральний вентиль 6 і газопровід 17 стиснений газ надходить у випарник 16, що обігрівается рідиною з системи

охолодження двигуна. Потім крізь фільтр 11 газ надходить у редуктор 12, де його тиск зменшується майже до атмосферного. Контролюють роботу системи за допомогою манометрів 7 (тиск у балоні) і 8 (тиск у редукторі).

Пуск і прогрівання двигуна здійснюють на паровій фазі газу. Для цього відкривають паровий 18 і магістральний 6 вентиля. На короткий час двигун зупиняють вимиканням запалювання, а в разі зупинки на 1...2 год перекривають магістральний ventиль.

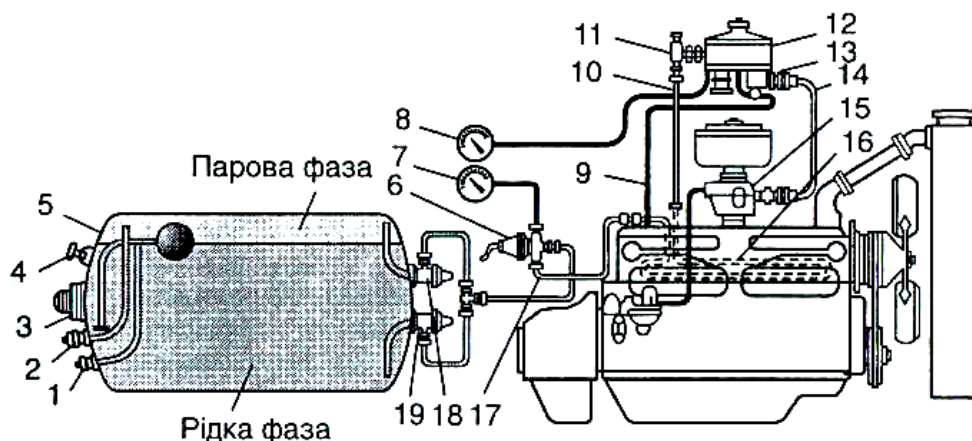


Рис. 50. Схема газобалонної установки для роботи на зрідженому газі

1 — ventиль-показчик максимального рівня; 2 — запобіжний клапан; 3 — показчик рівня рідини в баці; 4 — наповнювальний ventиль; 5 — балон низького тиску; 6 — магістральний ventиль; 7, 8 — манометри; 9 — трубка розвантажувального пристрою; 10, 14, 17 — газопроводи; 11 — фільтр; 12 — двоступінчастий редуктор; 13 — економайзер; 15 — карбюратор-змішувач; 16 — випарник; 18, 19 — вентиля для пари й рідини

На днищі балона 5 є запобіжний клапан 2 (відкривається при тиску 1,68 МПа), наповнювальний ventиль із зворотним клапаном, ventиль максимального заповнення балона й датчик рівня зрідженого газу.

Для наповнення балона використовують ventиль 4. Заповнюють тільки 90 % об'єму, щоб у разі розширення газу під час нагрівання балон не зруйнувався. Рівень рідкого газу в процесі заправки контролюється за допомогою трубки рівня ventиль-показчика 1. Водій контролює наявність газу за допомогою показчика 3.

✓ Заправляти газобалонні установки можна тільки на газонаповнювальних станціях, коли двигун не працює. Під час заправки балонів зрідженим газом треба берегтися обмороження.

✓ Експлуатація газобалонних автомобілів з несправним газовим обладнанням і витіканням газу забороняється. Коли не вдасться усунути витікання газу, його випускають в атмосферу (якомога далі від людей і джерел вогню).

✓ До водіння й обслуговування газобалонних автомобілів допускаються особи, які мають відповідну підготовку і склали іспити з технічного та техніки безпеки.



### Система впорскування палива

У нашій країні експлуатується багато автомобілів іноземного виробництва із системою впорскування палива (інжектором).

Застосування карбюраторів з електронним керуванням сумішоутворенням дає змогу: підтримувати оптимальний склад паливоповітряної суміші й оптимальне наповнення циліндрів на різних режимах роботи двигуна; збільшити паливну економічність і зменшити вміст шкідливих сполук у відпрацьованих газах; підвищити надійність системи живлення, а також полегшити обслуговування й діагностику.

Проте будь-якому карбюратору властивий елемент «стихійності» в сумішоутворенні. Крім того, ця система живлення має межу «приспосовування» до режимів роботи двигуна.

Система впорскування палива дає змогу оптимізувати процес сумішоутворення, тобто впорскування може здійснюватися більш оптимально за місцем, часом і потрібною кількістю палива.

Впорскувальні паливні системи класифікують за різними ознаками.

За місцем підведення палива розрізняють:

- центральне одноточкове впорскування;
- розподілене впорскування;
- безпосереднє впорскування в циліндри.

За способом подавання палива впорскування буває:

- *неперервним*;
- *переривчастим*.

Крім того, ці системи розрізняють за типом механізмів, що дозують паливо: *із плунжерними насосами*;

- *з розподільниками*;
- *з форсунками*;
- *з регуляторами тиску*.

Регулювання кількості суміші може бути:

- *пневматичним*;
- *механічним*;
- *електронним*.

Регулювання складу суміші може здійснюватися за:

- *розрідженням у впускній системі*;
- *кутом повороту дросельної заслінки*;
- *витратою повітря*.

Впорскування дає змогу точніше розподілити паливо в циліндрах. У разі розподіленого впорскування склад суміші в різних циліндрах відрізняється тільки на б...7 %, а в разі живлення від карбюратора — на 11...17 %.

Завдяки відсутності додаткового опору потокові повітря на впуску у вигляді карбюратора з дифузором, а отже, більш високому коефіцієнту наповнення циліндрів, можна дістати вищу літрову потужність двигуна.

Впорскування дає змогу використовувати більше перекриття клапанів для кращого продування камери згоряння чистим повітрям, а не сумішшю. Внаслідок кращого продування й більшої рівномірності складу суміші в

циліндрах знижується температура стінок циліндрів, днищ поршнів і випускних клапанів, що, своєю чергою, дає змогу зменшити потрібне октанове число палива на 2...3 од., тобто підвищити ступінь стискання без загрози детонації. Крім того, знижується утворення оксидів азоту під час згоряння палива, поліпшуються умови мащення дзеркала циліндра.

Проте, як і в карбюраторному двигуні, треба, щоб склад суміші в процесі впорскування палива узгоджувався з режимом роботи двигуна (пуск, холостий хід, малі й максимальні навантаження); в разі різкого відкриття дросельної заслінки має забезпечуватися збагачення суміші.

### 6.11. Основні несправності приладів газобалонних установок та роботи, що виконуються під час їх технічного обслуговування, періодичність та послідовність їх виконання

Технічне обслуговування газобалонних установок для стисненого та зрідженого газів має багато спільного. Найбільші труднощі виникають під час обслуговування газового обладнання автомобілів, що працюють на стисненому природному газі з тиском у балонах 20 МПа.

Виконувати технічне обслуговування газобалонних установок можуть тільки кваліфіковані слюсарі, які пройшли відповідну підготовку й мають посвідчення.

Нижче як приклад описано види робіт з технічного обслуговування газобалонної установки автомобіля ЗІЛ-138А.

Основні несправності зазначеної установки пов'язані насамперед із порушенням герметичності системи та витіканням газу.

Основні несправності редуктора високого тиску — негерметичність клапана редуруючого вузла й негерметичність у з'єднаннях корпусних деталей. Різке зниження тиску на виході з цього редуктора під час відкривання дросельних заслінок свідчить про засмічення фільтра.

Несправності газового редуктора низького тиску найчастіше полягають у пропусканні газу крізь клапани, коли двигун не працює, відсутності або недостатній подачі газу.

Виявити негерметичність клапана першого ступеня можна за допомогою манометра низького тиску або на слух.

Негерметичність клапана другого ступеня ускладнює пуск двигуна, поліпшує роботу на холостому ході; після зупинки двигуна газ витікає в підкапотний простір.

У разі негерметичності діафрагми першого ступеня газ витікає крізь отвір у регулювальній гайці пружини першого ступеня. Якщо порушено герметичність діафрагми другого ступеня, газ виходить крізь кришку регулювального ніпеля цього ступеня.

#### **ЩО**

Оглядом перевірити кріплення газових балонів і герметичність з'єднань усієї газової системи. Наприкінці робочого дня перевірити герметичність арматури балонів і витратних вентилів. Злити відстій із газового редуктора

низького тиску. Пересвідчитися в тому, що в з'єднаннях бензопроводів і електромагнітного клапана-фільтра не підтікає бензин.

### **ТО-1**

Крім робіт, передбачених ЩТО, перевірити роботу запобіжного клапана газового редуктора високого тиску. Змастити різьби штоків магістрального, наповнювального та витратного вентилів. Зняти, очистити й встановити на місце фільтрувальні елементи магістрального фільтра та фільтра редуктора високого тиску. Перевірити герметичність газової системи стисненим азотом або стисненим повітрям. Перевірити пуск і роботу двигуна на холостому ходу як на газі, так і на бензині.

### **ТО-2**

Крім робіт, виконуваних під час ЩТО та ТО-1, перевірити герметичність редукторів високого й низького тисків; у разі потреби відрегулювати тиск на виході та тиск спрацьовування запобіжного клапана (редуктор високого тиску). Відрегулювати тиск у першому й другому ступенях редуктора низького тиску. Перевірити роботу запобіжного клапана газового балона, роботу манометрів високого й низького тисків. Перевірити кріплення карбюратора й перехідника змішувача до карбюратора. Зняти підігрівник, промити, перевірити його герметичність. Перевірити роботу заслінки та її привода й встановити на місце. Зняти та промити повітряний фільтр, залити в його ванну свіжу оливу. Перевірити й, якщо треба, відрегулювати змішувач на мінімальний вміст оксиду вуглецю у відпрацьованих газах двигуна.

### **СО**

Передбачаються розбирання, очищення й регулювання карбюратора-змішувача, редукторів, фільтрів, електромагнітних запірних клапанів. Перевірити тиск спрацьовування запобіжного клапана редуктора високого тиску. Один раз у три роки провести огляд газових балонів. Готуючись до зимової експлуатації, злити відстій і промити бензобак автомобіля.

**Негерметичність газопроводів і з'єднань** можна усунути так:

– для ремонту або заміни трубок, розташованих між редуктором високого тиску та балонами (зовні пофарбовані червоною фарбою), перекрити витратні вентиля балонів, витративши або випустивши газ із системи, й лише після цього розібрати та замінити трубки;

– додатково затягнути гайки з'єднань; якщо це не допоможе, з'єднання розібрати, відрізати кінець трубки разом із ніпелем, надіти новий ніпель і скласти з'єднання, добиваючись, щоб торець трубки впирався в торець внутрішнього кінця штуцера;

– пошкоджені гумові шланги замінити.

**Регулювання редуктора.** Тиск газу на виході з редуктора високого тиску має становити 1,2 МПа. Під час регулювальних робіт для збільшення тиску гвинт обертають за годинниковою стрілкою.

Щоб очистити сітку фільтра редуктора низького тиску, слід перекрити магістральний вентиль на хрестовині, витратити газ, вимкнути запалювання, викрутити фільтрувальний елемент, розгорнути сітку, промити її в бензині, ацетоні або іншому розчиннику й продути стисненим повітрям.

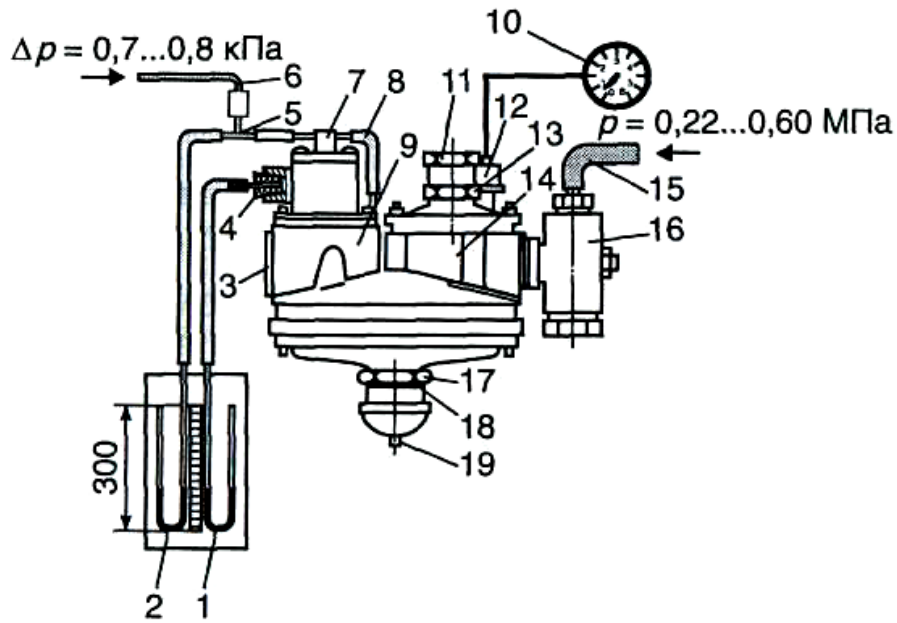


Рис. 51 Регулювання редуктора низького тиску

1, 2 — п'езометри; 3 — кришка редуктора; 4 — пробка з трубкою; 5 — трійник; 6, 8, 15 — трубки; 7 — кришка економайзерного пристрою; 9 — другий ступінь редуктора; 10 — манометр у кабіні водія; 11 — регулювальна гайка першого ступеня; 12 — датчик манометра; 13, 17 — контргайки; 14 — перший ступінь редуктора; 16 — фільтр; 18 — регулювальний ніпель другого ступеня; 19 — стержень штока

Редуктор можна відрегулювати на автомобілі:

- в отвір вихідного патрубку вставити пробку 4 (рис. 51) із трубкою для приєднання п'езометра 2;
- патрубок кришки 7 з'єднати шлангом із п'езометром 1 через трійник 5;
- трубками 6 і 8 від вакуумного насоса створити розрідження в порожнині розвантажувального пристрою редуктора;
- на вхід у порожнину першого ступеня шлангом 15, приєднаним до штуцера фільтра, підвести повітря, стиснене в компресорі до 0,22...0,6 МПа;
- гайкою 11 відрегулювати тиск газу в порожнині першого ступеня (його збільшують загвинчуванням гайки) й проконтролювати за допомогою манометра 10 (тиск має становити 0,18...0,20 МПа);
- закінчивши регулювання, затягнути контргайку 13.

Потім слід відрегулювати відкривання клапана другого ступеня:

- зняти кришку 3, послабити контргайку й викручувати регулювальний гвинт до моменту початку виходу повітря крізь клапан (визначається на слух);
- закручуючи регулювальний гвинт на 1/8... 1/4 обертів, на слух визначити момент припинення витікання повітря крізь клапан, після чого загвинтити контргайку;
- трубками 6 і 8 створити розрідження в порожнині розвантажувального пристрою й установити його в межах 0,7...0,8 кПа за допомогою п'езометра 1; при цьому клапан другого ступеня має відкритися;
- обертаючи ніпель 18, встановити тиск у порожнині другого ступеня на 0,05...0,07 кПа більшим від атмосферного, користуючись п'езометром 2



(розрідження в розвантажувальному пристрої залишається незмінним);

– загвинтити контргайку 17 і перевірити хід стержня 19.

Якщо хід стержня при відкриванні клапана другого ступеня буде менший ніж 5 мм, редуктор треба розібрати й усунути несправність.

Регулюючи редуктор, спочатку перевіряють хід клапана другого ступеня за ходом стержня діафрагми другого ступеня, який має бути не менший за 5 мм.

**Під час пуску газового двигуна** слід:

– за допомогою манометра високого тиску перевірити, чи є газ у балонах (тиск має перевищувати 1,2 МПа), відкрити витратні вентиля на балонах і магістральний вентиль на хрестовині;

– установити перемикач виду палива в положення «Газ», а кнопку ручного керування дросельними заслінками — в таке положення, за якого прогрітий двигун розвиває частоту обертання 700...800 хв<sup>-1</sup>;

– увімкнути запалювання та стартер (час прокручування має не перевищувати 5 с);

– як тільки двигун почне працювати, вимкнути стартер і через 1...2 хв плавно трохи відкрити дросельні заслінки й прогріти двигун на частоті обертання колінчастого вала 800... 1000 хв<sup>-1</sup>;

– як тільки частота обертання вала (після прогрівання двигуна) зросте, зменшити її до 800... 1000 хв<sup>-1</sup>;

– кнопку ручного керування дросельними заслінками встановити в положення повного закриття.

Під час пуску двигуна на газі прикривати повітряні заслінки не рекомендується, оскільки це тільки ускладнює пуск через перезбагачення суміші.

Якщо двигун пускався або працював на бензині, то для переведення його на газ треба відкрити вентиля на балонах і хрестовині, встановити перемикач виду палива в положення «0» і, витративши бензин з поплавцевої камери (двигун почне працювати нестійко), перевести перемикач у положення «Газ», продовжуючи працювати на газі. Переведення з газу на бензин здійснюється в зворотному порядку.

*Регулювання холостого ходу на газі* виконують лише тоді, коли двигун остаточно прогріто. Порядок регулювання такий:

– зупинити двигун і загвинтити гвинт 7 (див. рис. 51) на ½ оберта відносно його положення в разі роботи двигуна на бензині, а гвинти 8 та 9 – до упора;

– гвинт 8 відкрутити на три оберти, а гвинт 9 – на один оберт (закручуванням гвинтів 8 і 9 суміш збіднюється, а відкручуванням – збагачується);

– відкрутити гвинти 4 і, встановивши глуху прокладку під фланець перехідника-змішувача 5, притягнути фланець до корпусу зворотного клапана гвинтами 4;

– запустити двигун на газі й плавно відкрити дросельні заслінки.

Якщо частота обертання колінчастого вала становить  $1300...1400 \text{ хв}^{-1}$ , то регулювання не відбулося й його треба повторити: зупинити двигун, глуху прокладку під фланцем перехідника-змішувача замінити прокладкою, що має отвір, і знову запустити двигун, упорним гвинтом 7 устанавлюючи стійку частоту обертання колінчастого вала ( $500...6000 \text{ хв}^{-1}$ ). Гвинтом 9 збіднювати суміш доти, доки двигун не почне працювати з явними перебоями, після чого відкрутити гвинт 9 на 1/16 оберта.

Правильність регулювання перевіряється різким натисканням на педаль дросельних заслінок. Якщо двигун не буде швидко збільшувати частоту обертання, то слід відкрутити гвинт 9 на 1/16 оберта.

У разі переходу з одного виду палива на інший частота обертання колінчастого вала на холостому ходу двигуна регулюється тільки упорним гвинтом 7.

## Тема 7. Система електрообладнання автомобіля

### 7.1. Загальна будова системи електрообладнання автомобіля ЗІЛ-131

Надійна та економічна робота автомобілів значною мірою залежить від технічного стану та апаратів системи електрообладнання.

Досвід роботи автотранспортних підприємств свідчить про те, що до 25% експлуатаційних несправностей автомобіля припадає на систему електрообладнання.

Вартість приладів електрообладнання сучасного автомобіля складає від 15 до 25% вартості автомобіля.

Витрати на технічне обслуговування та ремонт приладів і апаратів електрообладнання досягають 25% від витрат на технічне обслуговування та ремонт автомобіля в цілому.

В останні роки проводяться значні роботи щодо підвищення невідмовності та довговічності виробів системи електрообладнання.

Сучасний автомобіль не може працювати без приладів, які використовують електричний струм. За його допомогою відбувається запалювання робочої суміші в карбюраторних двигунах, пуск двигуна стартером, приводиться в дію звукова та світлова сигналізація, контрольно-вимірні прилади, прилади освітлення та інше обладнання.

Система електрообладнання автомобіля складається із:

#### **Джерел електричної енергії:**

- генераторна установка
- акумуляторна батарея (АКБ).

Джерелами називаються пристрої, що перетворюють будь-який вид енергії на електричну.

#### **Споживачі електричної енергії:**

- система електричного пуску;
- системи запалення;
- внутрішнього та зовнішнього освітлення;

- габаритної сигналізації;
- звуковий сигнал;
- склоочисники;
- пусковий підігрівач;
- спеціального обладнання.

#### **Контрольно-вимірювальні прилади:**

- паливовимірювач;
- амперметр;
- спідометр;
- тахометр;
- показчик температури охолоджуючої рідини;
- показчик тиску масла;
- показчик рівня палива у баках;
- контрольні лампи аварійного тиску в системі змащування, температура охолоджуючої рідини, дальнього світла фар, показчиків повороту, включення переднього моста, блокування диференціала. Готовності електрофакельного пристрою, запалюваності, тиску в повітряних балонах та ін.

#### **Комутаційне (допоміжне) обладнання:**

- резистори, реле, радіоперешкода;
- запобіжники, штепсельні розетки;
- роз'єми дротів, перехідні колодки;
- перемикачі, вимикачі, кнопки.

**Електричні дроти.** На автомобілі прилади електрообладнання живляться постійним струмом. Це обумовлено тим, що один із джерел (АКБ) при працюючому двигуні заряджується тільки таким струмом. Схема електрообладнання зібрана за однодротовою схемою.

Переваги та недоліки такої схеми:

- переваги – доступна схема, менше використовується дротів;
- недоліки – при порушенні ізоляції дроту можливе коротке замикання.

Джерела електричного струму – генератор, який перетворює механічну енергію в електричну й призначений для живлення струмом при працюючому двигуні всіх споживачів та зарядження акумуляторної батареї. Ця батарея перетворює хімічну енергію в електричну й призначена для живлення споживачів, коли двигун не працює. Найширше застосування на автомобілях дістали свинцеві акумуляторні батареї.

Споживачі електричного струму перетворюють електричну енергію в інші види енергії. Найпотужнішим споживачем є електричний стартер, однак тривалість роботи його при пуску двигуна відносно невеликий, тому для живлення використовується акумуляторна батарея. Також до споживачів відносно потужних входять: електродвигун обігрівача, прилади освітлення, сигналізації. Джерела струму з'єднуються зі споживачами провідниками. Провідниками є мідний та алюмінієвий ізольований дріт.

Контрольно-вимірювальні прилади забезпечують контроль за роботою систем автомобіля: живлення, змащування, охолодження, за зарядкою акумуляторної батареї.

Допоміжне обладнання забезпечує перехід, увімкнення та захист споживачів електричної енергії.

**Електромережа.** Характерною особливістю електричної мережі на автомобілі є те, що до приладів-споживачів приєднують лише один провідник, а другим провідником служить маса (металеві частини автомобіля), тому електромережу на автомобілі називають однопровідниковими. Напруга мережі складає 12 В. В автомобілі застосовують послідовне й паралельне з'єднання джерел та споживачів струму.

## 7.2. Призначення, будова та принцип дії акумуляторної батареї 6-СТ-90ЕМС. Перевірка рівня та густини електроліту, ступеня зарядженості акумуляторних батарей (АКБ)

**Акумуляторна батарея** призначена для живлення електричною енергією усіх споживачів при непрацюючому двигуні та при його роботі на малій частоті обертання, а також при пуску двигуна стартером.

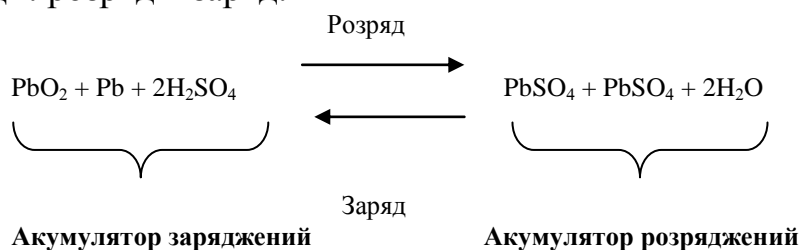
**Тип батарей** визначається:

- кількістю послідовно з'єднаних акумуляторів;
- призначенням;
- номінальною ємністю в ампер/год.

Склад АКБ 6ст-90 (СТ):

- ящик (бак);
- 6 акумуляторів;
- 5 перемичок;
- позитивний вивід;
- негативний вивід;
- кришка.

Принцип дії акумуляторної батареї базується на зворотній хімічній реакції: розряд – заряд.



### Автомобільні акумуляторні батареї

Акумуляторна батарея складається з трьох або шести окремих послідовно з'єднаних кислотних акумуляторів. Бак батареї виготовляють з ебоніту або кислототривкої пластмаси. Він розділений перегородками на камери. У кожній камері знаходиться акумулятор, який має блок із позитивних і негативних свинцевих пластин у вигляді ґраток, що заповнюються активною масою. Негативних пластин у кожному акумуляторі на одну більше, ніж позитивних, тому з обох зовнішніх боків блока знаходяться негативні пластини.

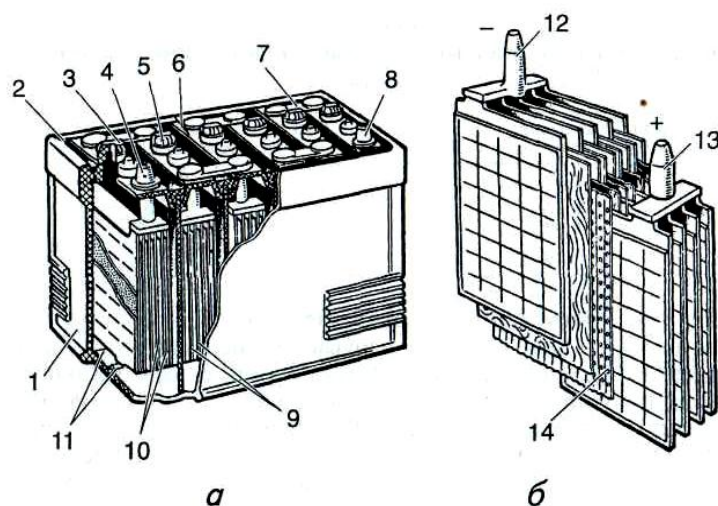


Рис. 52. Будова свинцево-кислотної стартерної акумуляторної батареї зі спільною кришкою

*a* — загальний вигляд; *б* — блок пластин; 1 — бак; 2 — мастика; 3 — заливний отвір; 4, 8, 12, 13 — полюсні штирі; 5 — пробка заливного отвору; 6 — кришка; 7 — перемичка; 9, 10 — відповідно негативні й позитивні пластини; 11 — ребра; 14 — сепаратори

Позитивні пластини відокремлюють від негативних за допомогою пористих сепараторів (прокладок), які виготовляють з вилуженої деревини, скляної повсті, ебоніту або пластмаси. Однойменні пластини з'єднують свинцевими баретками (перемичками). До бареток приварюють свинцеві штирі, які виводять назовні через два крайні отвори в кришці акумулятора. Зверху пластини закриті перфораційним пластмасовим щитком. Акумулятор через середній отвір у кришці заповнюють електролітом. Гази, які утворюються під час заряджання акумулятора, виходять в атмосферу через вентиляційний отвір пробки. У деяких акумуляторах цей отвір зроблено в окремому штуцері на кришці. Зазори між кришками й стінками бака ущільнюють бітумною мастикою.

Акумулятори з'єднують у батарею за допомогою свинцевих міжелементних містків, які приварюють до вивідних штирів. Вільні від містків вивідні штирі крайніх акумуляторів приєднують до мережі електрообладнання автомобіля.

Електролітом для кислотних акумуляторів є розчин хімічно чистої (акумуляторної) сірчаної кислоти в дистильованій воді.

**Дія акумуляторної батареї.** Активна маса пластин нових акумуляторів складається з оксидів свинцю – свинцевого сурику ( $Pb_3O_4$ ) і глету ( $PbO$ ) або окисленого свинцевого порошку. Для початкового зарядження (формування пластин) через акумулятори пропускають постійний електричний струм від зовнішнього джерела, який проходить усередині акумулятора через електроліт від позитивних до негативних пластин. При цьому в акумуляторах у результаті хімічних реакцій активна маса позитивних пластин перетворюється в двоокис

свинцю (IV) ( $PbO_2$ ), а негативних пластин – у металевий свинець (Pb) губчастої структури .

Заряджені акумулятори використовують як джерела електричної енергії. Якщо з'єднати вивідні штирі акумуляторної батареї з зовнішнім колом, то через останнє струм проходить від позитивного ввідного штиря до негативного (відбувається розрядження). Одночасно через внутрішнє коло акумуляторів струм іде від негативних пластин до позитивних.

Внаслідок хімічної реакції, яка відбувається під час розрядження, активна маса позитивних і негативних пластин акумуляторів перетворюється в сірчаноокислий свинець ( $PbSO_4$ ). При цьому витрачається частина сірчаної кислоти, що міститься в розчині, внаслідок чого густина електроліту під час розрядження зменшується.

При подальшому заряджанні в акумуляторах батареї відбуваються зворотні хімічні реакції, в результаті яких активна маса позитивних пластин знову перетворюється в перекис свинцю, а негативних – у губчастий свинець. Під час заряджання кількість сірчаної кислоти в розчині зростає і густина електроліту збільшується.

**Електрорушійна сила (ЕРС)** зарядженого акумулятора становить близько 2.2 В. ЕРС вимірюють вольтметром на вихідних штирях акумулятора, відокремлених від зовнішнього кола.

**Напруга** – частина ЕРС, що діє в зовнішньому колі акумулятора. Напругу вимірюють вольтметром , який приєднаний до вивідних штирів акумулятора, з'єднаних із зовнішнім колом. Напруга менша від ЕРС на величину падіння напруги у внутрішньому колі акумулятора, яке залежить від сили струму в навантаженні й величини внутрішнього опору акумулятора. Для зменшення падіння напруги у внутрішньому колі акумуляторних батарей, що дає можливість забезпечити живлення таких потужних споживачів електроенергії, як стартер, автомобільні акумулятори повинні мати велику ємність і дуже малий внутрішній опір (0,002 Ом ). Такі акумулятори називаються **стартерними**.

У міру розрядження акумулятора його ЕРС і напруга при певному навантаженні знижуються. За величиною цього зниження визначають ступінь зарядженості акумулятора.

ЕРС і напруга батареї, яка складається з кількох послідовно з'єднаних акумуляторів, дорівнює сумі їх ЕРС або напруг. Оскільки номінальна напруга на вивідних штирях одного акумулятора дорівнює 2В, то акумуляторна батарея з трьох акумуляторів має напругу 6В, а батарея з шести акумуляторів – 12В.

**Ємністю** називається кількість електрики, яку може віддати повністю заряджений акумулятор в коло під час розрядження до певної кінцевої напруги. Ємність вимірюється в ампер-годинах (А/год) і залежить від площі та стану всіх пластин акумулятора, сили розрядного струму, густини і температури електроліту. Номінальна ємність стартерних акумуляторів гарантується під час безперервного розрядження повністю зарядженого акумулятора струмом, який чисельно дорівнює 0,1 його ємності, при температурі 30 °С і початковій густині електроліту 1.285г/см<sup>3</sup> до напруги 1.7В. Так, акумулятор, ємність якого 70

А/год, може при зазначеній температурі й початковій густині електроліту підтримувати в приєднаному до нього колі струм 7А протягом 10 год, а коли цей час мине, розрядиться до напруги 1.7В.

Під час розрядження акумулятора струмом стартерного режиму (100..500А) він віддає тільки 20...30% своєї номінальної ємності. Якщо температура акумулятора знижується на 1°С, його ємність зменшується приблизно на 1%. Якщо номінальна ємність при 30°С дорівнює 70 А/год, то при 0°С вона зменшиться на 30% (до 49А/год), при мінус 20°С – на 50% (до 35А/год).

Ємність батареї, яка складається з декількох послідовно з'єднаних акумуляторів дорівнює ємності одного акумулятора.

**Типи й позначення (маркування) автомобільних акумуляторних батарей.** На автомобілях встановлюють 12- і 24-вольтові акумуляторні батареї. До прийнятого маркування батарей входять цифра 6 або 12 (на початку), яка означає кількість акумуляторів у батареї; букви СТ вказують, що батарея розрахована на живлення стартера; дво- або трицифрові числа після букв СТ показують номінальну ємність батареї в ампер-годинах; буквене позначення матеріалу бака (Е- ебоніт, П- асфальтопекова маса з кислототривкими вставками); буквене позначення матеріалу сепараторів (Д – деревина, М – міпласт, ДС і МС – деревина або міпласт, комбіновані із скловолокном). Наприклад, позначення 6СТ-90 ЕМС вказує, що батарея складається з шести акумуляторів, стартерна, має ємність 90А/год, бак з ебоніту та міпластові сепаратори. На автомобілях, що вивчаються, встановлюють такі акумуляторні батареї: ЗІЛ-131 – 6СТ-90ЕМС, ГАЗ-66 – 6СТ-75ЕМ. В автомобілі ЗІЛ-131 батарея розміщена на кронштейні рами біля лівої підніжки кабіни. Батареї з'єднують позитивним полюсом з ізольованими проводами системи електрообладнання, негативними – з масою автомобіля.

### 7.3. Визначення несправностей акумуляторних батарей та генератора, способи їх усунення та догляд

До несправностей акумуляторної батареї відносять: саморозрядження, зниження ємності, повне припинення дії, а також тріщини та інші пошкодження бака.

**Саморозрядження** – це розрядження батареї при вимкнених споживачах. Нормальним саморозрядженням вважають таке, що не перевищує 1.0...1.5% ємності батареї за добу (батарея повністю розряджається за 60...100 діб).

Причини прискореного саморозрядження, при якому батареї розряджаються за кілька годин: електроліт і бруд на поверхні батареї, що спричиняє витікання стуму; замикання між собою позитивних і негативних пластин осадом активної маси, яка накопичується на дні бака вище від рівня ребер; забруднення електроліту сторонніми домішками.

**Зниження ємності батареї** спричиняють: сульфітація пластин, недостатня густина електроліту, випадання активної маси. Сульфітація

відбувається при глибокому (нижче від 1.7 В) розрядженні акумуляторів і тоді, коли батареї залишають розрядженими на тривалий час, зі зниженням рівня електроліту в акумуляторах. Активна маса випадає через надмірну густину електроліту або внаслідок жолоблення пластин, спричиненого перевантаженням акумуляторної батареї при безперервному вмиканні стартера понад 10 с, а також тоді, коли холодний двигун, заправлений дуже в'язким маслом, запускають стартер.

Повне припинення роботи акумулятора (на вивідних штирях відсутня напруга) настає під час замикання між собою різнойменних пластин внаслідок пошкоджень сепараторів або відривання вивідних штирів від бареток чи між-елементних з'єднань.

Тріщина баків з'являється від ударів при послабленому кріпленні батареї в гнізді, необережному перенесенні, замерзанні електроліту зниженої густини.

#### 7.4. Призначення, будова і принцип дії батарейної системи запалювання

Стиснута робоча суміш у циліндрі двигуна запалюється електричним розрядом – іскрою, що утвориться між електродами свічі запалювання. Для утворення електричного розряду в умовах стиснутої робочої суміші необхідна напруга не менш 12–14 кВ.

Перетворення струму низької напруги в струм високої напруги і розподіл його по циліндрах двигуна здійснюється приладами батарейного запалювання

Система батарейного запалювання складається з джерел струму низької напруги, котушки запалювання, переривача-розподільювача, конденсатора, свіч запалювання, вимикача запалювання і проводів низької та високої напруг. У системі батарейного запалювання є два ланцюги – ланцюг низької напруги та ланцюг високої напруги.

**Ланцюг низької напруги** живиться струмом від акумуляторної батареї або від генератора. У цьому ланцюзі, крім джерел струму, послідовно включений вимикач запалювання, первинна обмотка котушки запалювання з додатковим опором і перебивачем

**Ланцюг високої напруги** складається з вторинної обмотки котушки запалювання, розподільника, проводів високої напруги, свіч запалювання.

Утворення струму високої напруги ґрунтується на принципі взаємоіндукції. При включеному вимикачі запалювання та зімкнутих контактів переривача струм від акумуляторної батареї або генератора надходить на первинну обмотку котушки запалювання, внаслідок чого навколо неї утворює магнітне поле. При розмиканні контактів струм у первинній обмотці і магнітне поле навколо неї зникають. Зникаюче магнітне поле перетинає витки вторинної обмотки, і в кожному з них виникає невелика за величиною електрорушійна сила. Завдяки великій кількості витків вторинної обмотки, послідовно з'єднаних між собою, загальна напруга на її кінцях досягає 20–24 тисяч вольт. Від котушки запалювання через провід високої напруги, розподільник і проводи струм



високої напруги надходить до свіч запалювання, у результаті чого між електродами свіч виникає іскровий розряд, що запалює робочу суміш.

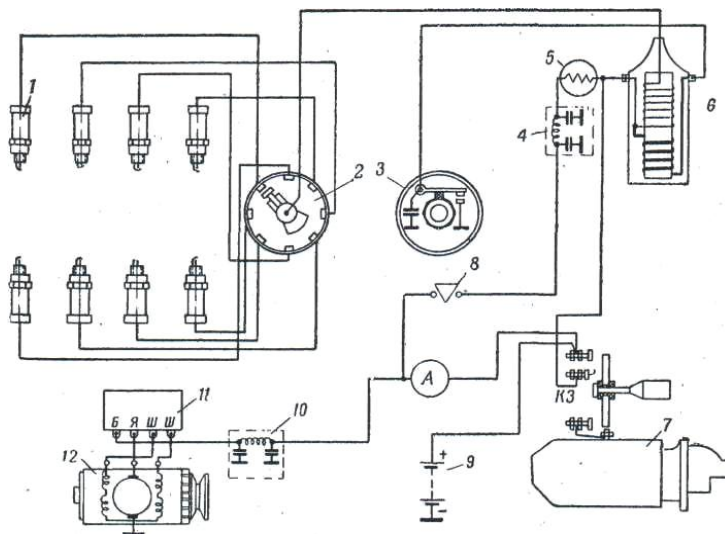


Рис. 53. Схема батареїної системи запалювання

1 свічка запалювання; 2- розподільник; 3 - переривач; 4,10 - радіофільтр; 5 додатковий резистор; 6 котушка запалювання ; 7 стартер; 8 — вимикач запалювання; 9 - акумуляторна батарея; 11 - реле-регулятор; 12 - генератор

### 7.5. Електронні системи запалювання (контактно-транзисторні, транзисторні). Кут випередження запалювання, його вплив на потужність та економічність двигуна

Розвиток сучасних карбюраторних двигунів пов'язаний із підвищенням їх ступеня тиску, збільшенням частоти обертів колінчастого вала й числа циліндрів, підвищенням терміну служби до капітального ремонту, що потребує збільшення іскрового зазору в свічках і високої (25–30 кВ) вторинної напруги.

Тому контактно-транзисторна система запалення, яка має ряд переваг, знайшла широке застосування.

Загальна будова контактно-транзисторної системи запалення приведена нижче, переривач-розподільник застосовується звичайної конструкції, але між ним і котушкою запалення включається транзисторний комутатор.

Подальше удосконалення системи запалення являється заміна контактів переривача генератором імпульсів, які посилюються транзистором і керують перериванням струму в первинному ланцюгу котушки запалення. На такому принципі основані схеми безконтактних транзисторних схем запалення, які мають більшу надійність внаслідок відсутності контактів.

У склад безконтактної системи запалення додатково входить аварійний вібратор, який забезпечує роботу системи запалення у випадку виходу з ладу транзисторного комутатора або датчика імпульсів. Вібратор працює за принципом електричного дзвінка, який розмикає та замикає контактами живлення своєї котушки. Частота вібрації контактів складає 300-400 Гц. При

роботі вібратора система запалення працює як класична контактна батарейна система.

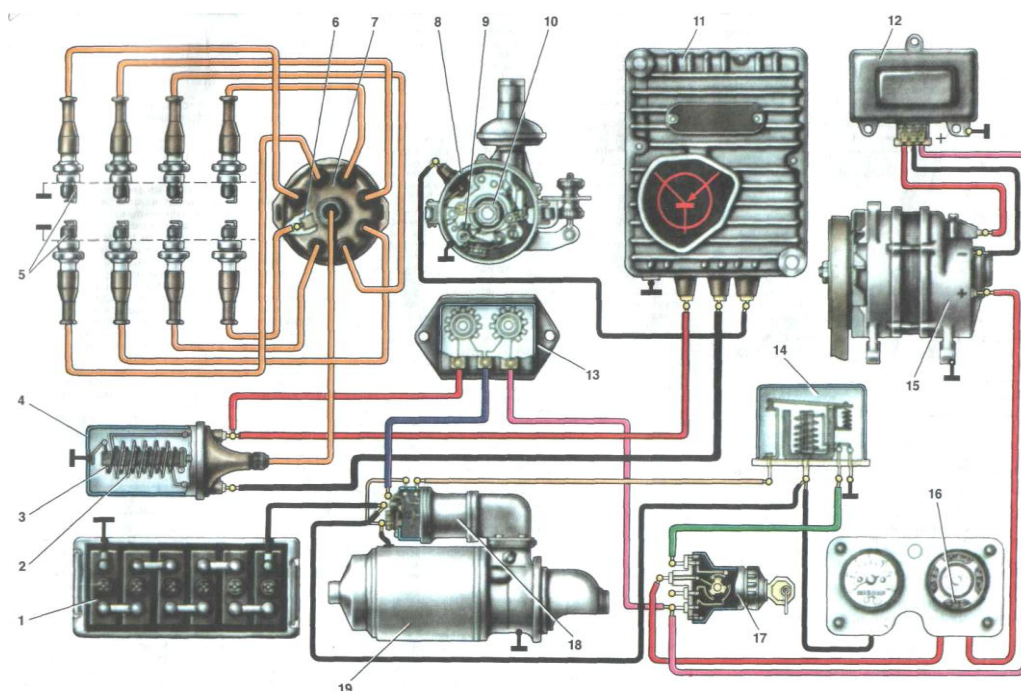


Рис. 54. Схема контактної-транзисторної системи запалювання

1- акумуляторна батарея; 2 - первинна обмотка котушки запалювання; 3 - вторинна обмотка котушки запалювання; 4 - котушка запалювання; 5 - свічки запалювання; 6 - ротор розподільника запалювання; 7-кришка розподільника запалювання; 8- розподільник запалювання (без кришки); 9 - контакти переривача; 10 - кулачок переривача; 11-транзисторний комутатор; 12 - регулятор напруги; 13 - резистор котушки запалювання; 14 - реле вмикання стартера; 15 - генератор перемінного струму; 16 - показчик струму; 17 - вимикач запалювання; 18 - реле стартера; 19 - стартер.

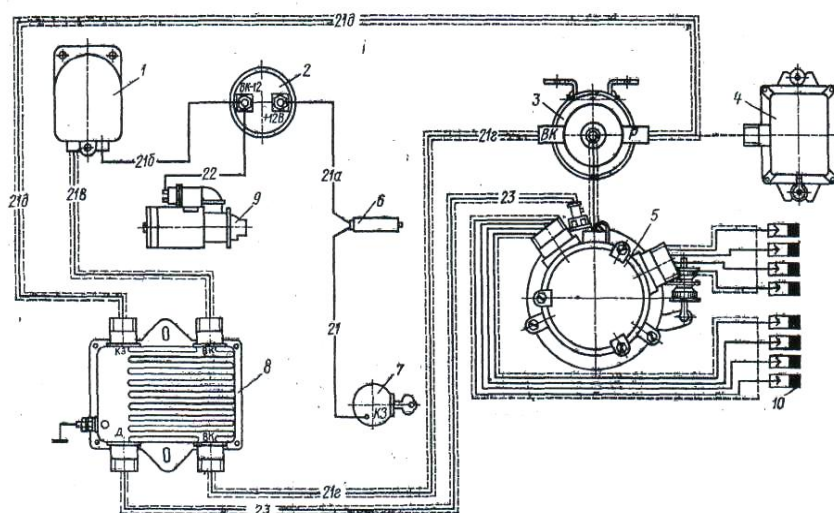


Рис. 55. Схема безконтактної - транзисторної системи запалювання

1 — фільтр; 2 — додатковий резистор; 3 — котушка запалювання; 4 — аварійний вібратор; 5 — датчик розподільника; 6 — конденсаторний фільтр; 7 — вимикач запалювання; 8 - транзисторний комутатор; 9 — стартер; 10 — свічка запалювання

На автомобілі ЗІЛ-131 встановлена екранована, герметизована, безконтактно-транзисторна система батарейного запалювання, яка складається:

- транзисторний комутатор – ТК-200. Транзистор – трьохелектродний прилад, який вимірює опір від декількох сот *Омів* (закритий) до декількох долей *Ома* (відкритий);
- котушка запалювання Б-118 (працює тільки в складі ТК-200);
- переривник-розподільник Р-351;
- додатковий резистор;
- вимикач запалювання (комбінований);
- свічки запалювання (СН-307В);
- дроти високої напруги;
- фільтр радіоперешкод;
- аварійний вібратор (включається й працює тільки в аварійному режимі при несправному транзисторному комутаторі);
- екрановані шланги й колектори.

### **Кут випередження запалювання, його вплив на потужність та економічність двигуна**

Тиск газів, що розширюються після запалювання робочої суміші, може бути найкраще використаний при умові, якщо суміш цілком згорить зразу ж після переходу поршня верхню мертву точку (в.м.т.), ( $8-15^\circ$  повороту шийки колінчастого вала після в.м.т.). Враховуючи, що суміш горить певний час, її треба запалювати з деяким випередженням, тобто до підходу поршня у в.м.т. Величина кута повороту колінчастого вала з моменту запалювання робочої суміші до в.м.т. називається кутом випередження запалювання. Цей кут залежить від числа обертів колінчастого вала, швидкості згорання суміші та навантаження на двигун.

Швидкість згорання робочої суміші й час на її згорання у двигуні не завжди відповідають одне одному. Зі збільшенням числа обертів колінчастого вала двигуна час на згорання суміші зменшується, тому кут випередження повинен збільшуватись. При зменшенні навантаження двигуна до мінімальної величини дросель прикривається і кількість робочої суміші, що надходить до циліндрів, зменшується, а кількість залишкових газів, що домішується до неї, збільшується. Така робоча суміш горітиме повільніше, і тому кут випередження запалювання повинен також збільшуватись. Однак необхідно пам'ятати, що дуже велике збільшення кута випередження неприпустиме, тому що газів, розширюючись, діятимуть назустріч поршню, і потужність двигуна зменшиться.

Надмірне зменшення кута випередження призведе до пізнього запалювання суміші, внаслідок чого її згорання продовжуватиметься навіть при рухові поршня униз, а тиск газів і потужність двигуна падатимуть.

При пізньому запалюванні стінки циліндрів, охолоджуюча рідина і випускні труби перегріваються, бо робоча суміш згорає під час робочого ходу і навіть при випуску відпрацьованих газів.

**Відцентровий регулятор випередження запалювання.** Регулювання кута випередження запалювання залежно від числа обертів колінчастого вала здійснюється автоматично відцентровим регулятором. Він складається з пластини, закріпленої на приводному валику, двох тягарців на осях пластини, пружин, що стягують тягарці, і планки кулачка. Кулачок із планкою вільно посаджений на вісь приводного вала. Штифти тягарців входять у прорізи планки кулачка. При обертанні приводного валика під дією відцентрової сили тягарці, які в нормальному стані стягнуті пружинами, починають розходитись і, коли відцентрова сила досягне певної величини, вони, переборюючи опір

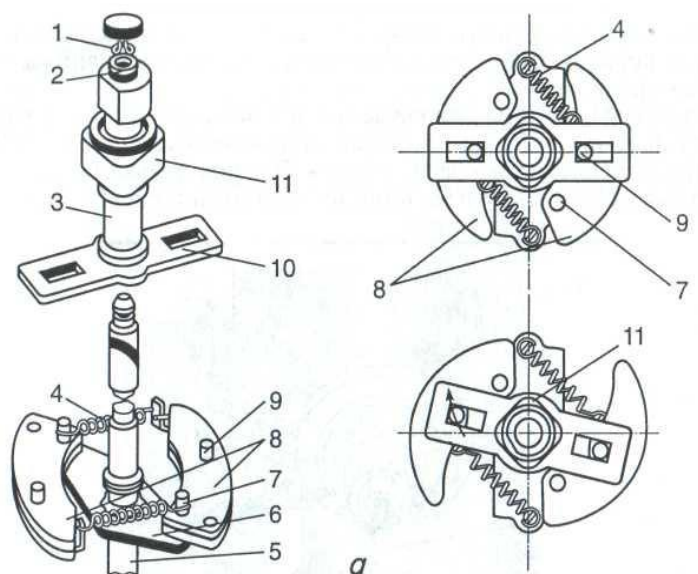


Рис. 56. Відцентровий регулятор запалювання

1 — замкове кільце; 2 — опорна шайба; 3 — втулка кулачка; 4 — пружина; 5 — вал привода; 6 — пластина; 7 — вісь; 8 — тягарці; 9 — штифт; 10 — планка; 11 — кулачок переривника

пружини, розходяться і своїми штифтами повертають планку з кулачком у напрямі обертання, забезпечуючи більш раннє розмикання контактів і відповідно збільшуючи кут випередження запалювання. При зменшенні числа обертів зменшується і відцентрова сила, що діє на тягарці, пружина повертає їх у початкове положення, обертаючи при цьому планку з кулачком у бік зменшення кута випередження.

#### **Вакуумний регулятор випередження запалювання**

Зміна кута випередження запалювання залежно від навантаження двигуна здійснюється автоматично за допомогою вакуумного регулятора, який встановлюють на корпусі переривника. Вакуумний регулятор складається з корпуса, діафрагми, тяги і кришки з штуцером. Діафрагма завальцьована між кришкою і корпусом. Вона з'єднана тягою з рухомим диском переривника і пружиною відтискується в бік корпуса. Порожнина з боку кришки герметична і

через штуцер і трубку сполучається в нижньому патрубку карбюратора з порожниною за дроселем.

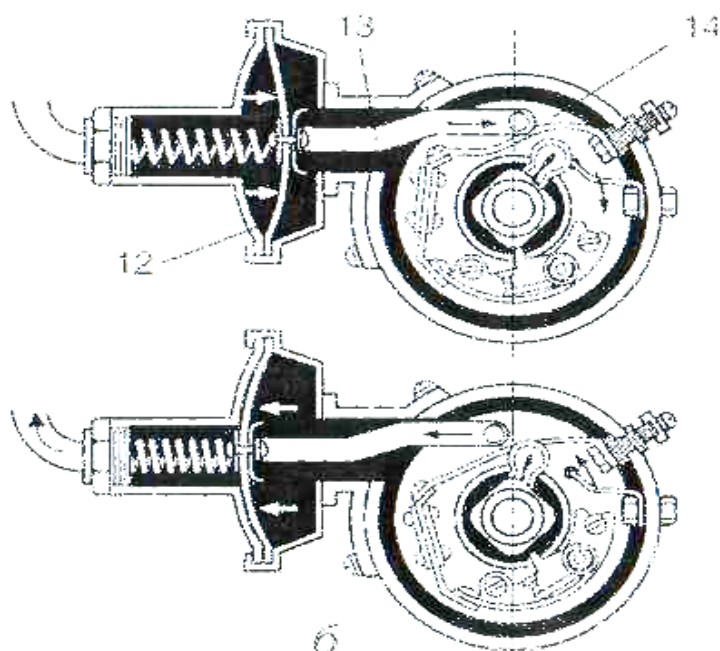


Рис. 57 б. Вакуумний регулятор запалювання  
12 — діафрагма; 13 — тяга; 14 — рухомий диск переривника

Якщо прикрити дросель, навантаження на двигун зменшиться, а розрідження за дроселем збільшиться. Це розрідження передається по трубці у порожнину під кришкою регулятора. Внаслідок різниці тисків діафрагма переміститься в бік кришки, стисне пружину і за допомогою тяги перемістить диск переривника у напрямі проти обертання кулачка, забезпечуючи цим більш раннє запалювання. Коли навантаження двигуна збільшиться, дросель

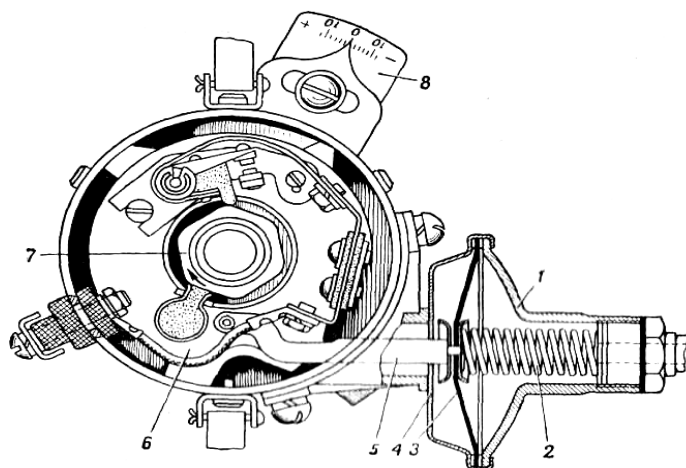


Рис. 58. Вакуумний регулятор  
1 — кришка корпусу; 2 — пружина; 3 — діафрагма;  
4 — корпус регулятора; 5 — тяга; 6 — рухомий диск;  
7 — кулачок; 8 — октан-коректор

відкриється і розрідження за дроселем і в камері регулятора зменшиться, пружина розтиснеться, діафрагма, а разом з нею і диск переривника займуть



початкове положення. Отже, потрібний кут випередження запалювання при будь-якому режимі роботи можна забезпечити лише при спільній роботі відцентрового і вакуумного регуляторів.

**Октан-коректор.** Кут випередження запалювання має вплив на появу детонаційного згоряння робочої суміші. Під час експлуатації автомобіля доводиться застосовувати паливо з різним октановим числом, а тому кут випередження запалювання треба регулювати залежно від сорту палива, що здійснюється за допомогою спеціального приладу, який дістав назву **октан-коректора**.

## 7.6. Призначення, загальна будова та принцип дії генератора з реле-регулятором

На автомобілі встановлено генератор змінного струму, що призначений для живлення електроенергією споживачів та підзарядки акумуляторної батареї на автомобілі. Працює сумісно з регулятором напруги та акумуляторною батареєю. Захист від радіоперешкод забезпечується конденсатором, що закріплений на випрямному блоці.

На автомобілях встановлюють двохполюсні і чотирьохполюсні генератори постійного струму. Вони працюють за принципом самозбудження з паралельним підключенням обмоток збудження.

Двохполюсні генератори застосовують на легкових автомобілях, а також на вантажних автомобілях малої і середньої вантажопідйомності з системою електрообладнання, споживаючої до 350 Вт.

Чотирьохполюсні генератори застосовують на вантажних автомобілях вантажопідйомністю 5 т і більше, на спеціальних автомобілях підвищеної прохідності і автомобілях з системою електрообладнання, розрахованою на високі потужності або працюючі в важких умовах експлуатації.

Генератор кріплять у передній частині двигуна за допомогою кронштейна і розпірної планки.

Загальна будова генератора змінного струму:

- статор;
- ротор;
- випрямний пристрій.

**Статор** – пакет пластин з електротехнічної сталі, який має 18 пазів. У пази вміщена обмотка з 18 котушок, які утворюють 3 фази і з'єднані між собою зіркою. Трьома шпильками статор затиснутий між передньою і задньою кришками корпусу генератора, які виготовлено з алюмінієвого сплаву.

**Ротор** складається з вала, на якому є котушка з обмоткою збудження, двох напесованих на вал шестиполюсних „кігтеподібних” наконечників, що утворюють осердя ротора, і двох контактних кілець, до яких припаяні кінці обмотки збудження.

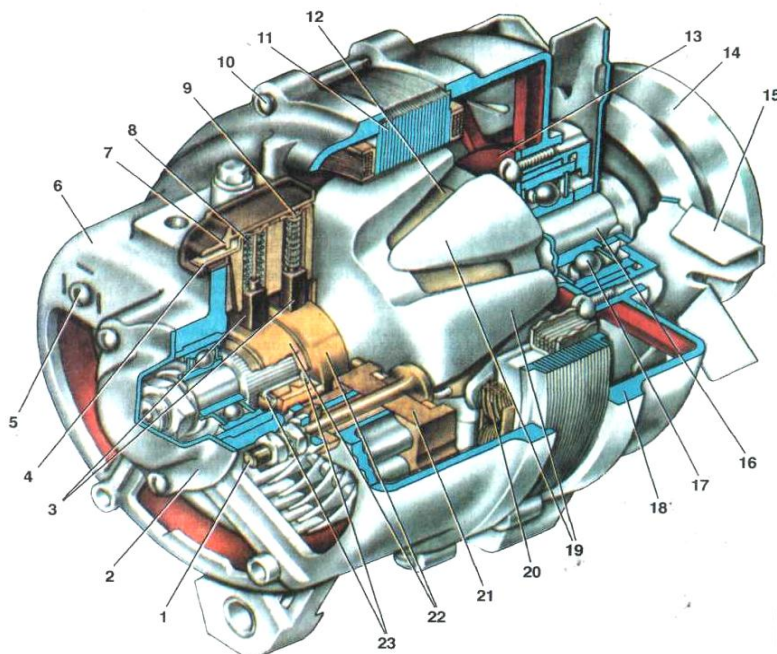


Рис. 59. Генератор 32.3701

1 – клемма «+» для з'єднання з окислювачами; 2, 6, 13, 18 - кришки; 4 – штекерний роз'єм виводу «Ш» додатної щітки; 5 - клемма «-» для з'єднання з корпусом регулятора напруги; 7 – щіткоутримувач; 8 – пружина; 9 – від'ємний вивід щітки; 10 – стяжний гвинт; 11 – статор; 12 – обмотка збудження ротора; 14 – шків; 15 – вентилятор; 16 – вал ротора; 17 - шарикопідшипник; 19 - ротор; 20 – обмотка збудження статора; 21 – випрямляючий блок; 22 – контактні кільця; 23 – виводи обмотки збудження ротора.

Полюси („кігті“) наконечників з північною полярністю встановлюють у проміжках між полюсами наконечників з південною полярністю. Північні й південні полюси осердя ротора чергуються між собою.

Вал ротора обертається в кулькових підшипниках закритого типу, розміщених у гніздах кришок генератора. Підшипники змащують тільки під час розбирання генератора. З боку привода на валу ротора встановлено і закріплено вентилятор і шків привода ротора.

Вентилятор подає повітря для охолодження порожнини генератора, а за допомогою шківа ротор генератора приводиться в обертання трапецієвидним пасом.

Генераторна установка призначена для живлення усіх споживачів електроенергією при працюючому двигуні.

Генератор складається:

- статор;
- ротор;
- обмотки збудження;
- дві кришки;
- вентилятор;
- шків;
- деталі кріплення.

### Принцип дії генератора

При увімкненні запалювання вимикачем, через обмотку збудження ротора почне проходити постійний струм від акумуляторної батареї. При цьому в осерді ротора утворюється магнітне поле, яке замикається через статор. Як тільки ротор почне обертатися, магнітне поле його полюсів, що пронизує витки котушок статора, змінюється, і в кожній із них по черзі індукується змінна електрорушійна сила. У міру збільшення частоти обертання вала ротора ця електрорушійна сила зростає.

Коли електрорушійна сила генератора буде більша від електрорушійної сили акумуляторної батареї, всі споживачі енергії (акумуляторна батарея, прилади освітлення і т.д.) живляться від генератора через випрямляч.

Регулювання напруги генератора: з підвищенням частоти обертання колінчастого вала двигуна електрорушійна сила в обмотках статора генератора і напруга в його зовнішньому колі збільшується. Щоб напруга залишилася в допустимих межах (приблизно 13,5..14,5 В при номінальній нарузі 12 В), на автомобілях встановлюють регулятори напруги вібраційні, контактнотранзисторні, безконтактно-транзисторні.

На автомобілях ЗІЛ-131 встановлюють безконтактно-транзисторні регулятори РР-132, які не мають електромагнітного реле. Принцип дії цього приладу, як і інших реле-регуляторів, ґрунтується на зміні струму в обмотці збудження генератора за допомогою ввімкнення в її коло додаткових резисторів.

**Несправності генераторів і регуляторів напруги.** Якщо вони несправні, то зменшується або зовсім припиняється живлення споживачів від генератора і заряджання акумуляторної батареї. Це можна виявити за показами амперметра, а також за недостатнім розжарюванням ламп освітлення під час роботи двигуна на середніх і великих частотах обертання, слабкою дією звукового сигналу та ін. Найчастіше генератор працює ненормально через слабкий натяг паса привода генератора; забруднення і спрацювання контактних кілець і щіток генератора, послаблення пружин щіток; замикання або обрив в обмотках генератора; порушення регулювання, підгоряння контактів та інші несправності регулятора напруги, несправність діодів випрямляча.

### Котушка запалювання

**Котушка запалювання** слугує для перетворення струму низької напруги (надходить від акумуляторної батареї або генератора) на струм високої напруги. Це підвищувальний трансформатор, первинною обмоткою якого проходить переривчастий струм низької напруги, а такий самий струм високої напруги виробляється у вторинній обмотці.

**Коло низької напруги** проходить від позитивного затискача акумуляторної батареї (генератора) через вмикач запалювання, додатковий резистор, первинну обмотку котушки запалювання й контакти переривника на масу автомобіля, а потім на мінусовий затискач акумуляторної батареї, після якого замикається на її позитивний затискач.

До **кола високої напруги** входять вторинна обмотка котушки запалювання, розподільник і свічки запалювання, з'єднувальні проводи високої



напруги. Котушка складається з осердя 3 (рис. 60) з надітою на нього ізолюваною втулкою 8, на яку намотуються вторинна 4 й поверх неї первинна 5 обмотки, ізолятора 7, карболітової кришки 2 із затискачами та корпусу з магнітопроводом 6. Зовні на корпусі котушки встановлюють резистор 1, що є додатковим опором, який умикається послідовно в коло первинної обмотки і зменшує її нагрівання під час роботи двигуна з малою частотою обертання колінчастого вала.

Коли в первинній обмотці проходить струм низької напруги осердя намагнічується й навколо обох його обмоток створюється сильне магнітне поле. Після розмикання контактів переривника струм у первинній обмотці припиняється, створене ним магнітне поле зникає, перетинаючи витки вторинної обмотки, в якій наводиться ЕРС індукції. Значення цієї ЕРС пропорційне швидкості зміни магнітного потоку, що пронизує обмотки котушки. Завдяки великій кількості витків у вторинній обмотці й високій швидкості зникання магнітного поля напруга на вторинній обмотці досягає 20...24 тис. В.

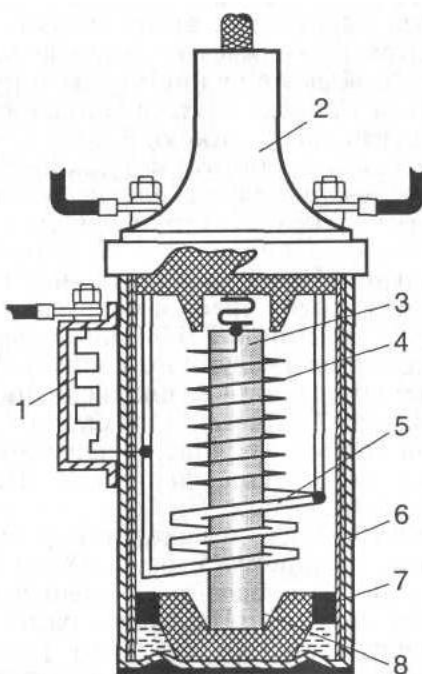


Рис. 60. Котушка запалювання

1 - додатковий резистор; 2 – кришка; 3 - осердя; 4, 5 – відповідно вторинна і первинна обмотки; 6 – кільцевий магнітопровід; 7 ізолятор; 8 – ізолювальна втулка

Водночас магнітні силові лінії перетинають витки первинної обмотки, в якій індукується ЕРС самоіндукції до 300 В, а також осердя, в якому з'являються вихрові струми, що спричиняють його нагрівання. Для зменшення нагрівання осердя виконують з окремих тонких сталевих пластин, ізольованих одна від одної окалиною.

Коли двигун працює з малою частотою обертання колінчастого вала, тривалість перебування контактів переривника в замкненому стані більша, й струм у первинному колі встигає досягти свого максимуму. У результаті ввімкнений в це коло резистор нагрівається, його опір збільшується, загальний

опір первинного кола зростає, а отже, сила струму в ньому зменшується, що знижує нагрівання котушки запалювання.

Коли частота обертання колінчастого вала збільшується, тривалість перебування контактів переривника в замкненому стані зменшується, й сила струму в первинній обмотці не встигає досягти максимального значення; тому температура додаткового резистора виявляється меншою, загальний опір первинного кола знижується, внаслідок чого струм у цьому колі трохи підсилюється.

Під час пуску двигуна стартером за допомогою тягового реле додатковий резистор закорочується, і в первинну обмотку надходить струм більшої сили. Це забезпечує збільшення магнітного потоку й дає змогу дістати вищу напругу у вторинному колі, чим полегшується пуск двигуна.

Електрорушійна сила самоіндукції, що наводиться в первинній обмотці котушки запалювання, при розмиканні контактів переривника спричиняє іскріння між ними й намагається підтримати струм у первинному колі, перешкоджаючи швидкому зникненню магнітного поля. Внаслідок цього у вторинній обмотці може індукуватися недостатня ЕРС.

Для захисту контактів переривника та збільшення ЕРС у вторинній обмотці котушки запалювання паралельно контактам умикається конденсатор, який на початку розмикання їх заряджається, завдяки чому зменшується іскріння між ними. Після повного розмикання контактів конденсатор розряджається через первинну обмотку котушки запалювання, створюючи в ній імпульс струму зворотного напрямку. Внаслідок цього прискорюється знищення магнітного поля, що створюється первинною обмоткою, й істотно підвищується ЕРС, яка індукується у вторинній обмотці котушки.

## 7.7. Запалювання від магнето

Запалювання від магнето використовується на стаціонарних двигунах або пускових для пуску основного двигуна.

Магнето складається з магнітоелектричного генератора, переривача і котушки запалювання. Воно відпрацьовує струм низької напруги та перетворює його в струм високої напруги. Існують одноіскрові та двоіскрові магнето лівого і правого обертання. У магнето правого обертання ротор обертається по ходу годинникової стрілки (якщо дивитись із сторони привода).

Магнітна система магнето складається із двох або чотирьохполюсного магніту, двох стійок і сердечника індукційної котушки. Стійки та сердечник виготовлені з пластин електротехнічної сталі.

Електричний ланцюг складається з первинної і вторинної обмоток трансформатора, рухомого і нерухомого контактів переривника.

При обертанні магніту його полюсні наконечники по чергово проходять крізь стійки. При цьому магнітний потік замикається через сердечник трансформатора. Коли магніт встановлюється паралельно до стійок (у нейтральному положенні), магнітний потік замикається через башмаки стійок. Таким чином, за один оберт двохполюсного магніту в сердечнику

трансформатора магнітний потік змінюється двічі. Змінний як за значенням, так і за напрямом магнітний потік пересікає оберти первинної і вторинної обмоток. В первинній обмотці наводиться перемінний струм низької напруги (12...20 В), який тече по ланцюгу: первинна обмотка – замкнуті контакти переривник – „маса” магнето – первинна обмотка. У вторинній обмотці створюється ЕДС порядку 1,0...1,5 кВ, яка не пробиває іскровий проміжок свічки.

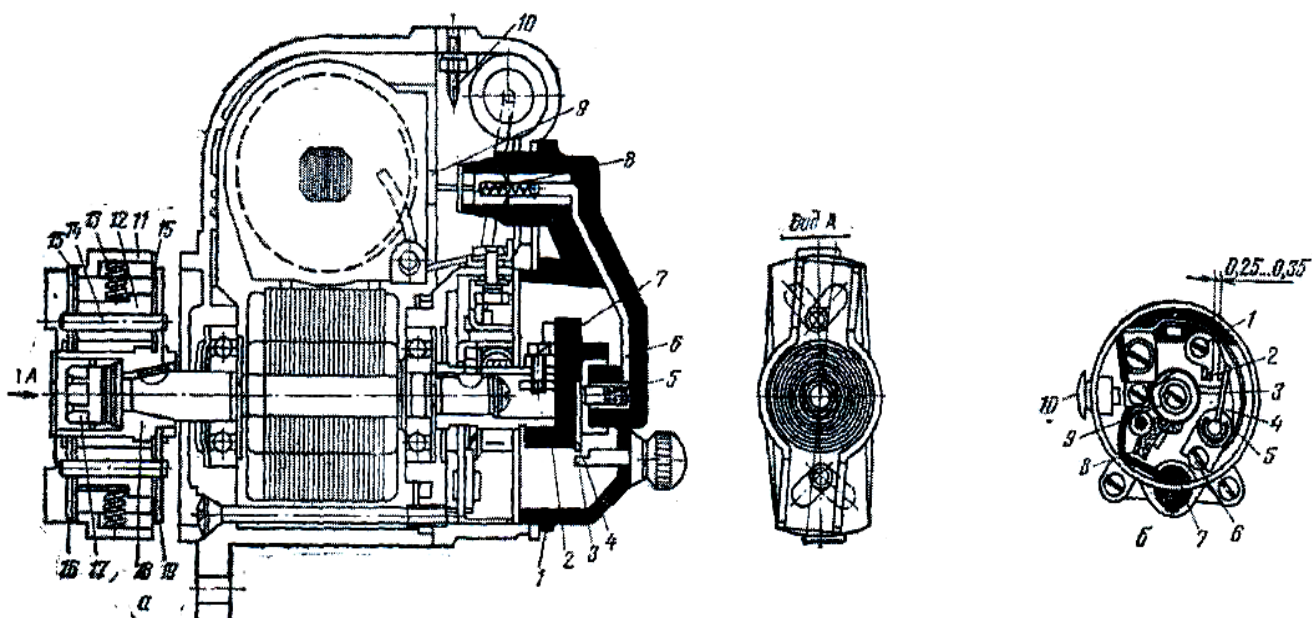


Рис. 61. Пристрій магнето

**а - магнето М-48Б1:** 1 — кришка; 2 — бігунок; 3 - електрод висновку; 4- електрод бігунка; 5 — контакт; 6 — провідник; 7 — гвинт; 8 — електрод; 9 — виведення котушки; 10 — електрод додаткового розрядника; 11 — корпус муфти випередження запалення; 12 — вантажі; 13 — пружини; 14 — штифти; 15 — пластини; 16 і 19 - ведучий та ведений фланці; 17 — гайка; 18 — втулка;

**б — переривник магнето М-124Б1:** 1 — гвинт; 2 — контакт нерухомий; 3 — важіль рухомого контакту; 4 — стійка; 5 — пружина рухомого контакту; 6 — ексцентрик; 7 — конденсатор; 8 — фільц для змазування; 9 — кулачок переривника; 10 — кнопка ручного вимикача запалення.

У магнето двох або чотирьохциліндрових двигунів є розподільвач струму високої напруги. Розподільвач М-48Б1 двохциліндрового двигуна П-23 складається з пластмасового бігунка, закріпленого на роторі гвинтом із гайкою, і кришки. Струм високої напруги знімається електродами з виводу індукційної котушки і підводиться по з'єднувальному сталевому провіднику через латунний підпружинний контакт до електрода бігунка. З останнього струм почергово подається через зазор 0,5...0,8 мм до бокових клемових електродів, а від них – по проводах високої напруги до електродів свічок.

## 7.8. Призначення, загальна будова і принцип дії електричної системи пуску, правила використання стартера і його технічне обслуговування

*Стартер* слугує для пуску двигуна й становить чотириполюсний електродвигун постійного струму зі змішаним умиканням обмоток збудження.

Вмикання стартера електромагнітне. На корпусі стартера встановлено тягове реле, живлення обмоток якого здійснюється через додаткове реле вмикання. Це запобігає випадковому вмиканню стартера, коли працює двигун У корпусі стартера гвинтами закріплено чотири сталевих полюси, на які надіті котушки обмотки збудження. Дві котушки (серієсні), що паралельно з'єднані між собою, послідовно з'єднано з обмоткою якоря. Під час пуску двигуна через обмотки катушок проходить великий струм, тому їх (як і обмотки якоря) виконано з мідної стрічки. Дві інші котушки (шунтові) між собою з'єднуються послідовно й разом умикаються паралельно обмотці якоря. Їхні обмотки розраховано на порівняно невеликий струм, що залежить переважно від напруги акумуляторної батареї.

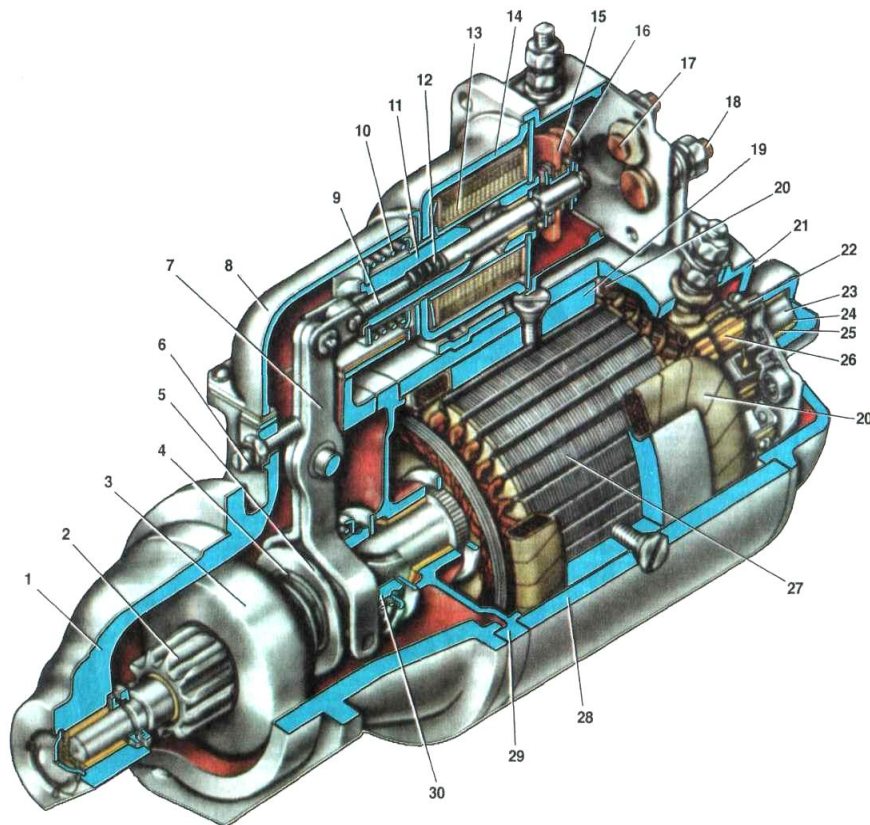


Рис. 62. Стартер

1,8,21 и 29 – кришки; 2 – шестерня привода; 3 – муфта вільного ходу; 4 – пружина; 5 – муфта приво-  
ду; 6 - упорний гвинт; 7 – важіль включення стартера; 8 – гвинт для регулювання зазору між торцем шестерні і  
упорним кільцем; 10 – пружина; 11- сердечник тягового реле; 12 – пружинний демпфер; 13 – котушка тягового  
реле; 14 – корпус реле; 15 – рухомий контакт тягового реле; 16,18 – нерухомий контакт тягового реле; 17 – клема  
для з'єднання з резистором котушки запалювання; 19 – полюсний башмак; 20 – обмотка збудження стартера;  
22 – щитки; 23 – вал якоря; 24 – філіць; 25 – втулка вала якоря; 26 – колектор стартера; 27 – якор стартера;  
28 – корпус стартера; 30 – шлицева втулка приво-  
ду.

Чотири мідно-графітові щітки встановлено в щіткотримачах, закріплених в алюмінієвій кришці. До двох щіткотримачів позитивних щіток, ізольованих від кришки пластмасовими пластинами, приєднуються виводи серієсних котушок. Два інших щіткотримачі, до одного з яких приєднано виводи шунтових котушок, приклепані до кришки, тобто з'єднано з масою, й у них вставляються негативні щітки. Всі щітки притискаються до колектора спіральними пружинами.

**Якір** складається з вала й напресованих на нього осердя з обмоткою та колектора. Обмотку вкладено в пази осердя, набраного з тонких пластин електротехнічної сталі. Кінці обмотки виведено на ізольовані одна від одної пластини колектора. Обмотку вкладено в пази осердя, набраного з тонких пластин електротехнічної сталі. Кінці обмотки виведено на ізольовані одна від одної пластини колектора, складені на пластмасовій основі. Вал обертається у двох пористих металокерамічних втулках, просочених оливою й запресованих у кришки стартера. Передня кришка має фланець, яким стартер кріпиться до картера зчеплення. У цій кришці на валу якоря змонтовано привод стартера, що вмикає важіль 12 з поворотною пружиною й роликову обгінну муфту (муфту вільного ходу з шестірнею).

**Муфта вільного ходу** забезпечує передачу крутного моменту від стартера до вінця маховика під час пуску двигуна та від'єднання шестірні стартера від маховика після пуску двигуна. Її внутрішня (ведуча) обойма 14 (рис. 63, б) має подовжену маточину, яку на спіральних шліцах встановлено на валу якоря. Таке встановлення забезпечує повертання муфти в разі переміщення її вздовж вала, що полегшує введення в зачеплення зубів шестірні стартера та вінця маховика. Зовнішню (ведену) обойму 18 муфти виконано як одне ціле з шестірнею стартера. З внутрішнього боку ця обойма має чотири похилих пази, в яких розміщуються ролики 15, що постійно відтискаються штовхачами 16 із пружинами 19 у звужену частину пазів, заклинюючи таким чином обидві частини муфти. Ефект заклинювання підсилюється, коли обертається ведуча обойма, тобто в разі вмикання стартера.

Стартер умикається повертанням ключа вмикача запалювання праворуч до упора. При цьому невеликої сили струм від акумуляторної батареї спочатку піде в обмотку реле вмикання, намагнічуючи його осердя, яке притягує якірець, замикаючи контакти електричного кола стартера. Після цього також невеликої сили струм піде від акумуляторної батареї до затискача 2 тягового реле, далі – на вмикач запалювання та затискач 7, втягувальну обмотку 9 тягового реле й через затискач 5 – в обмотки стартера. Водночас струм проходить тонкою затримувальною обмоткою тягового реле. Під дією магнітного поля, створеного обмотками, осердя тягового реле втягується всередину втулки й переміщує важіль умикання 12, який нижнім кінцем переміщує по гвинтовій нарізці привод стартера й уводить його шестірню в зачеплення із зубчастим вінцем маховика. Водночас осердя тягового реле через шток 8 переміщує контактний диск 6, який замикає контакти 4 і 13 тягового реле основного кола стартера, що має малий опір, унаслідок чого в обмотку стартера під великої сили струм, і якір обертає колінчастий вал двигуна. Водночас контактний

диск з'єднується з додатковим контактом 3, який дає змогу струму проходити в первинну обмотку котушки запалювання, минаючи додатковий опір (двигуни „Москвич”, МеМЗ та ГАЗ-24).

Коли двигун запуснеться, стартер повертанням ключа ліворуч вимикається, й усі деталі привода під дією пружини повертаються в початкове положення. Якщо двигун почне працювати, а стартер не буде вимкнено, вінець маховика поведе за собою шестерню стартера та зовнішню обойму муфти з великою швидкістю, ролики зсунуться по похилій поверхні пазів у широку частину, даючи змогу зовнішній веденій обоймі з шестірнею обертатися вільно, не передаючи зусилля на ведучу обойму й вал якоря, що запобігає „розносу” стартера.

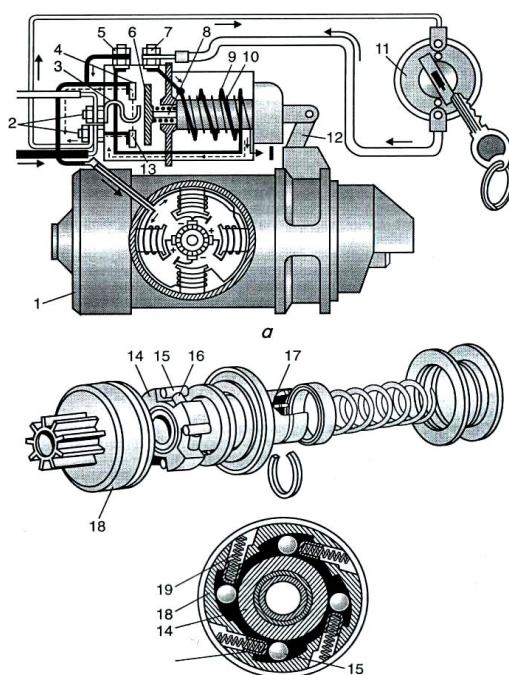


Рис. 63. Стартер

а-схема; б-провід і муфта вільного ходу

1-корпус стартера; 2,5,7 – затискачі; 3 – додатковий контакт; 4,13 – основні контакти; 6 – контактний диск; 8 – шток; 9,10-відповідно витягувальна й стримувальна обмотки; 11-вмикач запалювання; 12-важіль вмикання привода; 14-ведуча обойма; 15-ролик; 16-штовхач; 17-шліцьова втулка; 18-ведена обойма; 19-пружина штовхача

Якщо під час пуску двигуна зуб шестірні стартера збігається із зубом вінця маховика, то пружина привода стиснеться, даючи змогу важелю вмикання переміщатись далі й замкнути електричне коло стартера, а коли якір повернеться, шестірня під дією буферної пружини відразу ввійде в зачеплення з вінцем маховика.

Оскільки під час пуску (особливо – холодного двигуна) стартер споживає великий струм, тривалість вмикання його має не перевищувати 10...15 с. Повторні вмикання можна робити тільки через 30 с.



**Звуковий сигнал** – вібраційного типу безрупорний. На автомобілях встановлюються два сигнали – низького й високого тонів. При цьому вмикання сигналів на автомобілі здійснюється через реле сигналів.

Сигнал (рис. 64) складається з корпусу, електромагніту 2, якірця 3, контактів 5, мембрани 6 та резонаторного диска 4. Після натискання на кнопку струм від акумуляторної батареї через замкнені контакти 5 надходить в обмотку електромагніту. При цьому електромагніт притягує якірець, який прогинає мембрану й водночас розмикає контакти. Електричне коло розривається, електромагніт розмагнічується, і якірець під дією пружності мембрани відходить назад, унаслідок чого контакти 5 знову змикаються, утворюючи замкнене електричне коло, якірець притягується, й процес повторюється. При цьому створюються часті коливання мембрани (до 100 коливань за секунду) і з'являється звук. Тон звука кожного сигналу регулюється гвинтом 1, розташованим на задній стінці корпусу сигналу. Обертанням гвинта за годинниковою стрілкою сила звука збільшується, а в протилежному напрямі – зменшується.

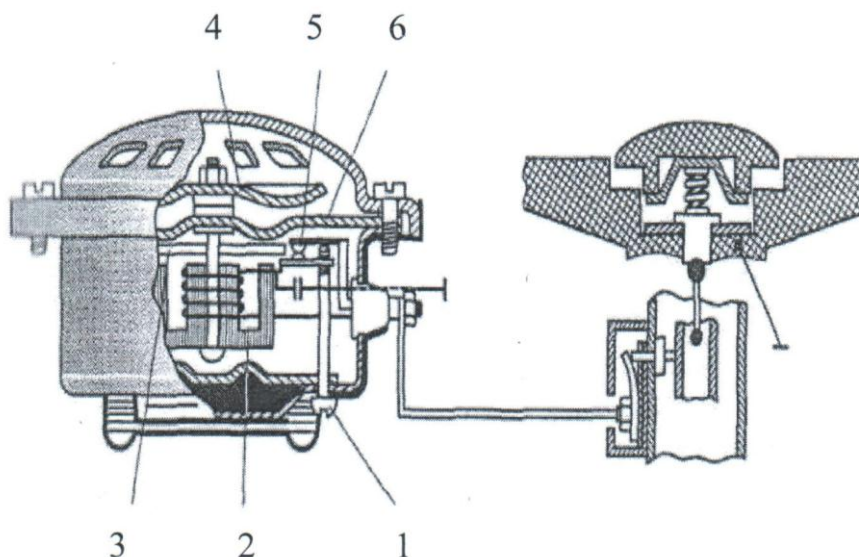


Рис. 64. Звуковий сигнал автомобіля

1 — регулювальний гвинт; 2— електромагніт; 3 — якірець; 4 — резонаторний диск; 5 — контакти; 6 — мембрана

До **контрольно-вимірювальних приладів** належать: амперметр (або контрольна лампа); показчик температури охолодної рідини; показчик тиску масла; показчик рівня палива; аварійні сигналізатори температури охолоджуючої рідини та тиску масла.

**Амперметр** увімкнено послідовно в коло акумуляторної батареї та генератора. Він показує силу розрядного й зарядного струмів. Через амперметр проходить струм до всіх споживачів, крім стартера та звукового сигналу.

Амперметр складається з корпусу, постійного магніту, латунної шини, якоря зі стрілкою та шкали. Коли електричне коло розімкнене, якір зі стрілкою

під дією магнітного поля постійного магніту утримується в середньому положенні на нульовій поділці. Під час проходження струму через латунну шину створюється магнітне поле, під дією якого намагнічений яркір зі стрілкою повертається в той чи інший бік залежно від напрямку струму, показуючи заряджання або розряджання акумуляторної батареї.

**Контрольну лампу** заряджання акумуляторної батареї на автомобілях ввімкнено в коло через реле. Коли ввімкнено запалювання й двигун не працює або працює з малою частотою обертання колінчастого вала, контакти реле утримуються в замкненому стані; при цьому лампа на щитку приладів світиться червоним світлом, указуючи, що заряджання акумуляторної батареї не відбувається. В разі збільшення частоти обертання, коли напруга генератора на 0,2...1,5 В перевищить напругу батареї, контакти реле розмикаються, вимикаючи акумуляторну батарею від живлення споживачів, контрольна лампа гасне, а батарея вмикається на зарядження від генератора.

**Показчик температури охолоджуючої рідини** складається з датчика, встановленого в головці циліндрів, і показчика, розташованого на щитку приладів.

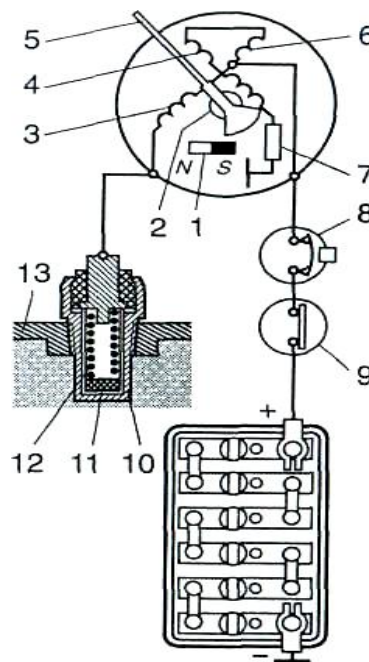


Рис. 65. Схема показчика температури охолоджуючої рідини

1,2 — відповідно нерухомий і рухомий постійні магніти; 3,4,6 — котушки з обмотками; 5 — стрілка; 7 — резистор; 8 — запобіжник; 9 — вмикач запалювання; 10 — корпус датчика; 11 — термістор; 12 — пружина; 13 — головка циліндрів

У корпусі 10 датчика (рис. 65) розміщено термістор 11 — напівпровідниковий прилад, що змінює свій опір залежно від температури охолодної рідини, яка його обмиває.

Електромагнітний показчик складається з корпусу, всередині якого розміщуються нерухомий постійний магніт 1, три котушки 3, 4 та 6, резистор 7 і рухомий постійний магніт 2 зі стрілкою 5. Коли ввімкнено запалювання, струм, що проходить обмотками котушок, створює результуюче магнітне поле,



яке взаємодіє з магнітним полем рухомого постійного магніту й установлює стрілку на відповідну поділку шкали. Сила взаємодії й положення стрілки визначаються опором термістора в датчику, оскільки від цього опору залежить сила струму в котушках, а отже, й результуюче магнітне поле. Нерухомий магніт слугує для встановлення стрілки на нульову поділку.

На автомобілях шкала показчика, замість поділок і цифр, має світлу й червону зони. Якщо стрілка розташована в червоній зоні, то це свідчить про перевищення температури, а отже, про несправності.

**Показчик тиску масла** двигунів також складається з датчика 1 (рис. 66), сполученого з головною масляною лінією, та показчика, розташованого на щитку приладів. Він слугує для контролю за тиском у системі мащення двигуна й побудований аналогічно показчику температури охолоджуючої рідини, за винятком того, що датчик 1 має реостат 2.

На автомобілях про зниження тиску масла сигналізує контрольна лампа червоного кольору на щитку приладів, яка засвічується в разі спадання тиску нижче 0,035...0,045, 0,04...0,09 і 0,05...0,07 МПа відповідно.

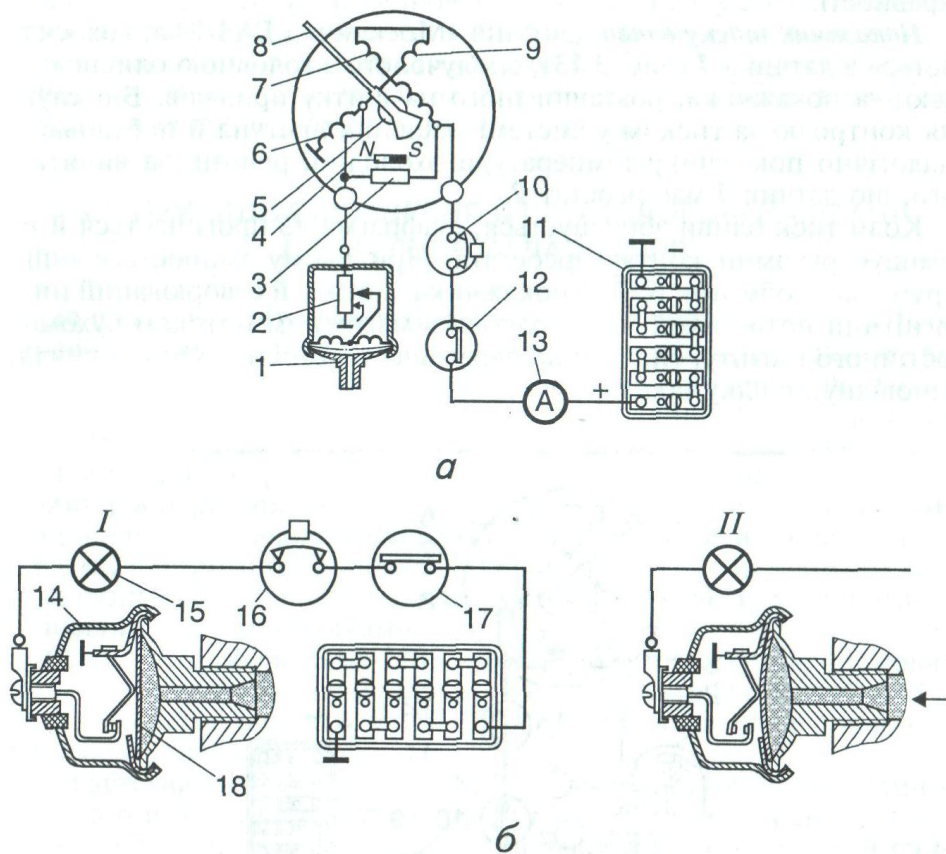


Рис. 66. Схема показчика тиску масла

А – показчик тиску; Б – контрольна лампа аварійного тиску

1,14 – датчики; 2 – реостат; 3 – термокомпенсаційний резистор; 4,5 – відповідно нерухомий і рухомий магніти; 6,7,9 – обмотки; 8 – стрілка; 10,16 – запобіжники; 11 – акумуляторна батарея; 12,17 – вмикач запалювання; 13 – амперметр; 15 – контрольна лампа; 18 – діафрагма; I – лампа світиться – низький тиск масла; II – лампа не світиться – нормальний тиск масла.

**Показчик рівня палива** складається з реостатного датчика, закріпленого на верхній стінці паливного бака, та показчика, встановленого на щитку приладів.

Датчик має вигляд реостата 1 (рис. 67), змонтованого всередині металевої коробки. Залежно від рівня палива змінюється положення поплавця 13, зв'язаного важелем із рухомих контактом реостата, змінюючи його опір і силу струму в колі обмоток 4, 6 та 7 показчика, а їхнє результуюче магнітне поле, взаємодіючи з магнітним полем рухомого магніту 3, переміщує стрілку 5 на відповідну поділку шкали. Зі збільшенням рівня палива в баці опір реостата зростає, а зі зменшенням — спадає.

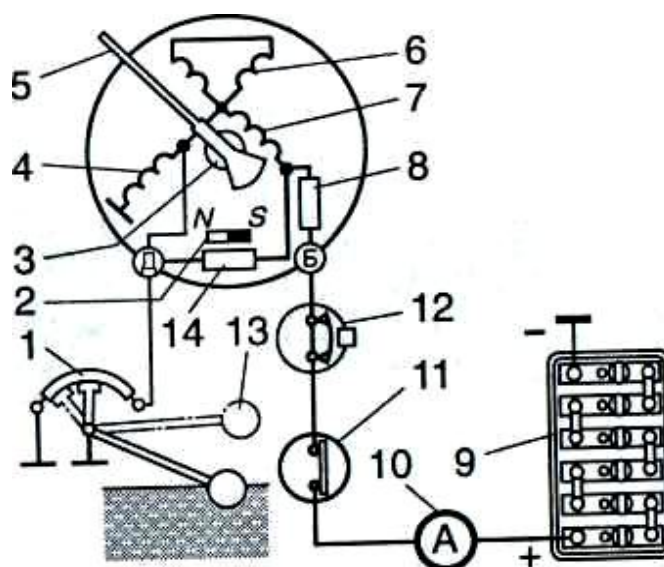


Рис. 67. Схема показчика рівня палива

1 — реостат; 2, 3 — відповідно нерухомий і рухомий магніти; 4, 6, 7 — обмотки; 5 — стрілка; 8 — резистор; 9 — акумуляторна батарея; 10 — амперметр; 11 — вмикач запалювання; 12 — запобіжник; 13 — поплавець; 14 — термокомпенсаційний резистор

## 7.9. Порядок встановлення моменту запалювання на двигуні

Відомо, що запалювання робочої суміші повинно відбуватися тоді, коли поршень знаходиться у в.м.т. Тому необхідно, щоб переривник-розподільник і привод забезпечували утворення іскри в свічці запалювання у точно визначений момент часу. Злагоджена робота деталей цих приладів досягається правильним встановленням запалювання. Звичайно запалювання встановлюють по першому циліндру, коли поршень знаходиться у в.м.т. кінця такту стиску. Для визначення такту стиску необхідно викрутити свічку першого циліндра і закрити отвір пробкою. Якщо при повільному обертанні колінчастого вала пробка виштовхується або чути шипіння стискуваного повітря, це свідчить про наявність у циліндрі такту стиску.

Кінець такту стиску в автомобілі ЗИЛ-131 визначають за збігом спеціального отвору на шківі і мітки ВМТ на показнику датчика обмежувача числа обертів. Потім повертають колінчастий вал проти стрілки годинника, щоб отвір шківів збігся з цифрою 9 на показнику.

Перед тим як встановити переривник-розподільник у гніздо на двигуні перевіряють переривник, очищають його і регулюють зазор. Стрілку октан-коректора встановлюють на нульову позначку. Корпус переривника-розподільника вставляють у гніздо так, щоб виступ приводного валика збігся з пазом на валу привода масляного насоса. Штуцер вакуумного регулятора повинен знаходитись проти трубки.

Для визначення початку розмикання контактів використовують контрольну лампу. Один провід від неї з'єднують з масою автомобіля, а другий приєднують до клеми проводу низької напруги. Початок розмикання контактів переривника встановлюють повертанням його корпусу у напрямі проти обертання кулачка до моменту, коли засвітиться лампочка. Корпус переривника закріплюють і встановлюють ротор і кришку розподільника. Бічний контакт, проти якого встановлюють струморозподільну пластинку, з'єднують із свічкою запалювання першого циліндра. Інші контакти гнізда з'єднують проводами з свічками відповідно до порядку роботи двигуна. При розподіленні проводів по свічках необхідно врахувати напрям обертання ротора.

Правильність встановлення запалювання можна перевірити під час руху автомобіля. Для цього необхідно добре прогріти двигун і, рухаючись на прямій передачі з невеликою швидкістю (ЗИЛ-131 40–50 км/год), швидко натиснути до відказу на педаль керування дроселем. Якщо запалювання встановлено правильно, під час перевірки буде чути слабкі й переривчасті детонаційні стуки. Раннє запалювання визначають по сильних детонаційних стуках, а коли їх не буде зовсім, то це є ознакою пізнього запалювання. Коригують установку запалювання октан-коректором.

#### 7.10. Регулювання зазору в контактах переривника та між електродами свічі

У розподільнику запалювання Р-102 встановлюється переривник. Він складається з корпусу, в середині якого розміщено приводний валик, з'єднаний через відцентрований регулятор з кулачком, нерухомого опорного диску та рухомого диску, на рухомому диску встановлено нерухомий контакт, з'єднаний провідником з масою; рухомий контакт, ізолюваний від „маси” й з'єднаний провідником з ізолюваним затискачі низької напруги. Рухомий контакт за допомогою пластинчастої пружини притискається до нерухомого. Коли валик обертається, кулачок своїми виступами періодично відпускає рухомий контакт, перериваючи коло струми низької напруги. Замикаються контакти пластинчастою пружиною. Нормальний зазор між контактами переривника, що перебувають у повністю розімкненому стані, має становити 0,3...0,4 мм.

Регулювання зазору між контактами переривника.

Для регулювання зазору між контактами переривника (рис. 68) ослаблюють гвинт 1 кріплення пластини стійки нерухомого контакту і, повертаючи ексцентрик 3, встановлюють необхідний зазор між контактами (для восьми-циліндрових двигунів — 0,3–0,4 мм, для чотири- і шестициліндрових – 0,35–0,45 мм). Для перевірки установки запалення необхідно, повертаючи вал двигуна пусковою рукояткою, встановити поршень першого циліндра на такт стиснення та сумістити настановні мітки запалення, забезпечивши необхідний настановний кут випередження запалення, вказаний нижче.

Настановний кут випередження запалення (у градусах) для автомобілів:  
 ЗІЛ-130, ЗІЛ-131 із контактною системою запалення 9;  
 ЗІЛ-131 з безконтактною системою запалення 6.

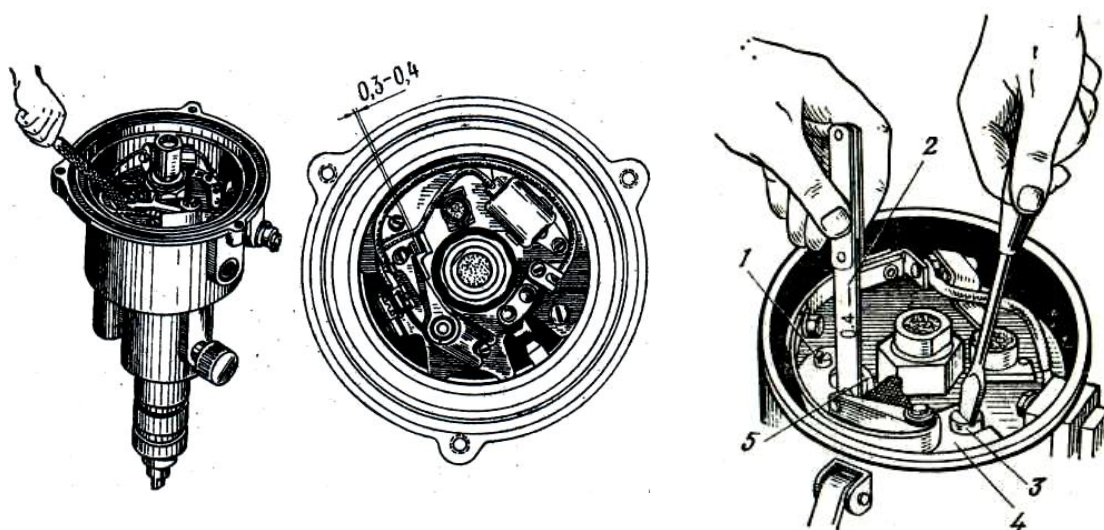


Рис. 68. Регулювання зазору між контактами переривача

1 – гвинт кріплення пластини стійки нерухомого контакту; 2 – щуп; 3- ексцентрик; 4 – пластина стійки нерухомого контакту; 5 – стійка нерухомого контакту

Такт стиснення в першому циліндрі можна визначити по виходу повітря з отвору свічки при знятті свічки цього циліндра або по наближенню бігунка розподільника запалення до електроду першого циліндра в кришці розподільника. Настановні мітки запалення розміщуються на шківі колінчастого валу у автомобілів ЗІЛ-131. Потім поворотом корпусу розподільника запалення контакти переривника встановлюють на початок розмикання, а в безконтактній системі запалення суміщають мітки на роторі і статорі датчика імпульсів (рис. 69). Для визначення моменту розмикання контактів переривника необхідно підключити контрольну лампу одним дротом до «маси», а другим – до виведення переривника і, включивши запалення, повертати корпус розподільника проти напрямку обертання його валу до загоряння лампи. У момент загоряння лампи зупинити корпус розподільника та закріпити його гвинтом.



Правильність установки запалення слід перевірити контрольним пробігом. При русі автомобіля по рівній дорозі на прямій передачі зі швидкістю 25–30 км/год різко натискають до упору на педаль дросельної заслінки і прислухаються до роботи двигуна. Якщо при розгоні з'являються і швидко зникають (при швидкості 40–50 км/год) незначні детонаційні стукоти, то запалення встановлене правильно. Якщо детонаційні стукоти відсутні, то запалення пізніє. Якщо при розгоні автомобіля вони не зникнуть, то запалення раннє. На автомобілях шасі 135ЛМ, що працюють на високооктановому бензині АИ-93, детонаційні стукоти можуть не прослуховуватися і тому перевірка установки запалення контрольним пробігом не проводиться.

У випадках якщо двигун не пускається або працює з перебоями, необхідно перевірити справність системи запалення. Для цього слід від'єднати два-три дроти свічок і перевірити наявність іскри між проводами свічок і «масою» під час провертання колінчастого валу двигуна. При справній системі запалення іскра упевнено пробиває повітряний зазор 6–7 мм.

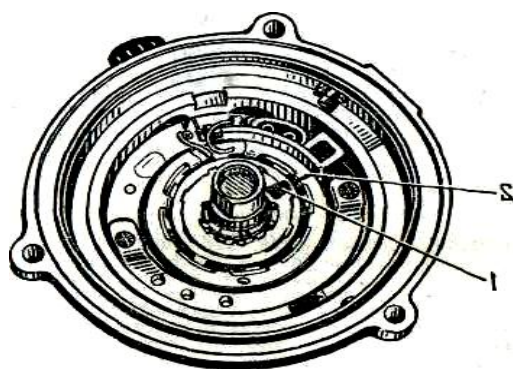


Рис. 69. Магнітоелектричний показчик імпульсів

1 – мітка на роторі; 2 – мітка на статорі

Відсутність іскри, слабка іскра, що пробиває іскровий проміжок менше 6 мм, а також наявність іскри з перебоями свідчить про несправність системи запалення.

**Свічка запалювання служить** для створення іскрового проміжку в колі високої напруги з метою запалювання робочої суміші в циліндрі двигуна.

Регулювання зазору між електродами свічі.

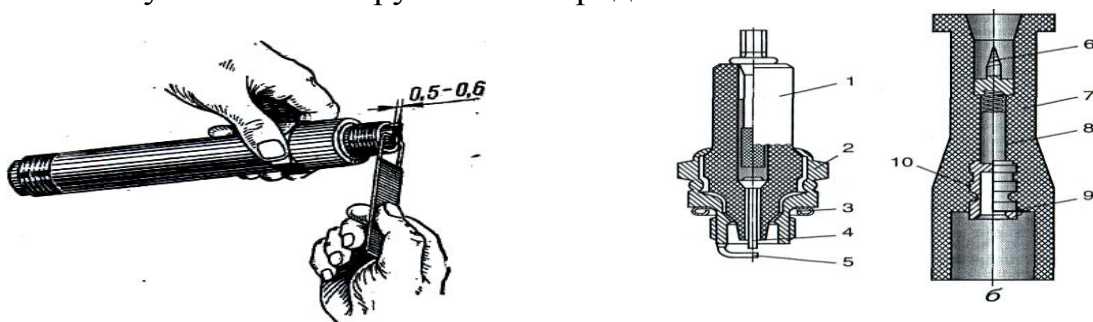


Рис. 70. Свічка запалювання та наконечник

(в): 1 – ізолятор; 2 – корпус; 3 – прокладка; 4, 5 – відповідно центральний і бічний електроди; 6 – різьбовий стержень; 7 – корпус наконечника; 8 – заглушувальний резистор; 9 – пружинне кільце; 10 – контактна втулка

Вона складається зі сталевго корпусу 2, всередині якого встановлюється керамічний ізолятор 1. Всередині ізолятора розташований центральний електрод 4, верхня частина якого сталева, а нижня виконана зі сплаву нікелю та марганцю. Бічний електрод 5 виготовляють із такого самого сплаву. Проводи високої напруги кріпляться на центральних електродах свічок за допомогою спеціальних пластмасових наконечників (рис. 70.б) з установленими в них заглушувальними резисторами 8. Під час роботи двигуна на частину свічки, розташовану в камері згоряння, попадає масло, яке утворює нагар.

Це призводить до витікання струму. Нагар на тепловому корпусі ізолятора зникає в разі нагрівання його 400...500°C. Якщо температура теплового корпусу ізолятора перевищить 850...900°C, може виникнути жарове запалювання. При кожному повторному проведенні ТО-1 необхідно перевірити та відрегулювати зазор між електродами.

### **Прилади освітлення та їх установка на автомобілі**

У систему освітлення входять:

- фари – 2;
- підфарників – 2;
- задні ліхтарів – 2;
- керований прожектор.

У кабіні встановлено плафон, який кріпиться до стелі, лампи на щитку приладів кабіни, лампи освітлення приборів і сигнальні лампи різного призначення. До системи освітлення також відносяться підкапотна лампа, штепсельна розетка переносної лампи.

У систему світлової сигналізації входять:

контрольні лампи дальнього світла фар, включення переднього моста, аварійного пониження тиску масла в системі, показників поворотів, аварійного перегріву охолоджуючої рідини, включення і виключення коробки відбору потужності (КВП- 1). Коло зазначених приладів мають перемикачі та вмикачі й захищені відповідними запобіжниками.

### **Регулювання фар**

#### **Зміст і технічні умови:**

- установити автомобіль на рівній горизонтальний майданчик;
- зібрати базову штангу 5 і покласти її на майданчик вздовж автомобіля під ним (серединою штанги на рівні переднього буфера);
- зорієнтувати оптичну камеру 3 з поверхнею майданчика. Для цього необхідно поставити оптичну камеру на штангу на рівні переднього буфера так, щоб лінза була направлена до автомобіля, а вісь отвору камери для встановлення її на штанзі – перпендикулярно до вісі штанги, і вивести рівень 4 на нуль;
- встановити на штангу направляючі штирі 6 і надіти оптичну камеру. Направляючі штирі повинні бути в одній площині, а оптична лінза камери направлена в сторону штирів;
- зібраний прибор встановити так, щоб направляючі штирі 6 впиралися між склом 2 і ободком 1 фари на рівні її вісі на внутрішній частині;

- зняти захисну кришку лінзи, відкрити кришку оптичної камери 3 і, переміщуючи штангу ввєрх чи вниз, встановити рівень 4 на нуль;
- включити дальнє світло фар і перевірити положення світлової плями на екрані оптичної камери. При правильно встановлєних фарах центр світлової плями повинен співпадати з центром (рис.71 а) перехрєстя на екрані;

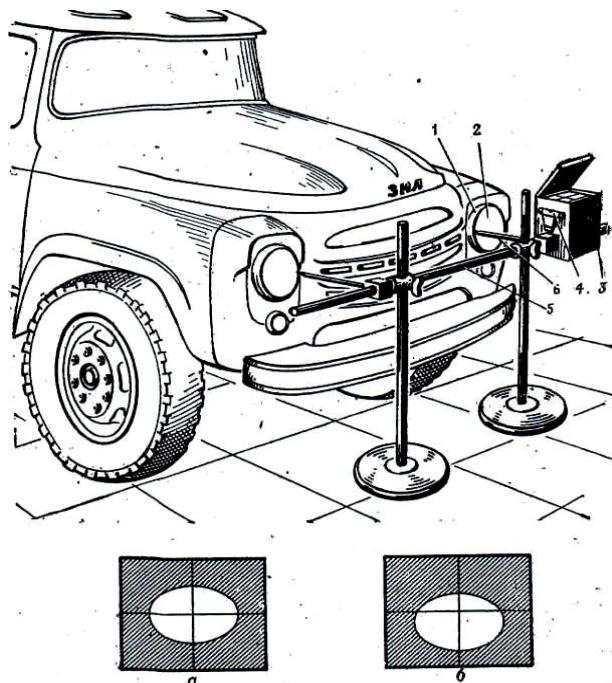


Рис. 71.

А – ввімкнено дальнє світло; В – ввімкнено ближнє світло

1 – обідок фари; 2 – скло фари; 3 – оптична камера; 4 – рівень; 5 – базуюча штанга; 6 – направляючий штир

- включити ближнє світло фари, світлова пляма повинна зміститися нижче горизонтальної вісі (рис.71 б) екрана, якщо фари встановлєні неправильно, необхідно їх відрегулювати;
- переставити оптичну камеру 3 на другий кінєць штанги 5 і виконати роботи, які зазначєні вище;
- для регулювання світла фар необхідно зняти обідок 1 і з допомогою регулюючих гвинтів добитися суміщення центру світлової плями з центром перехрєстя на екрані;
- розібрати прилад і покласти в ящик.

#### 7.12. Правила користування світломаскувальними пристроями в умовах бойових дій, локальних конфліктів

Прихованє пересування машин в нічний час забезпечується застосуванням світломаскувальних пристроїв, приладів нічного бачення і світлотєхнічних засобів сигналізації і управління рухом колон на марші.

## Світломаскувальні пристрої

Світломаскувальні пристрої (СМП) для машин випускаються комплектами, які забезпечують світломаскування усіх приборів освітлення машини.

У комплект світломаскувальних пристроїв для однієї машини входять:

- дві насадки з ободком в зборі для головних ліхтарів;
- дві вставки до передніх габаритних ліхтарів;
- два ободка з перекидними кришками і вставками до задніх ліхтарів;
- вставки до номерного знака, заднього ліхтаря і до плафону кабіни.

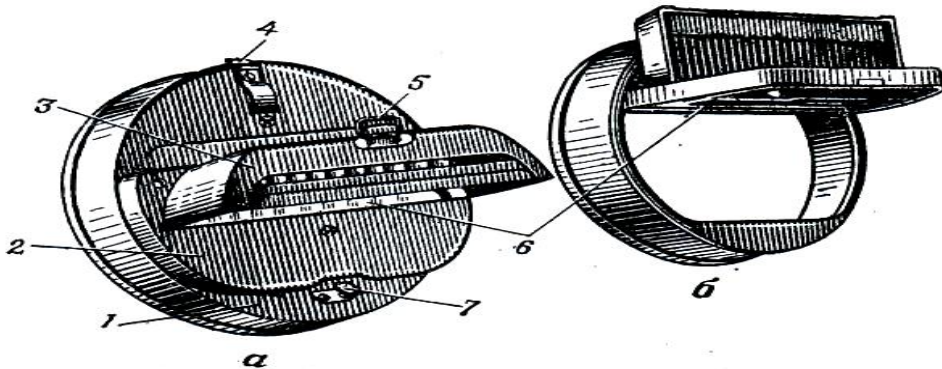


Рис. 72. Світломаскувальний пристрій

а – з опущеною кришкою; б – з піднятою кришкою; 1 – диск; 2 – кришка; 3 – козирок; 4 – фіксатор; 5 – вушко;

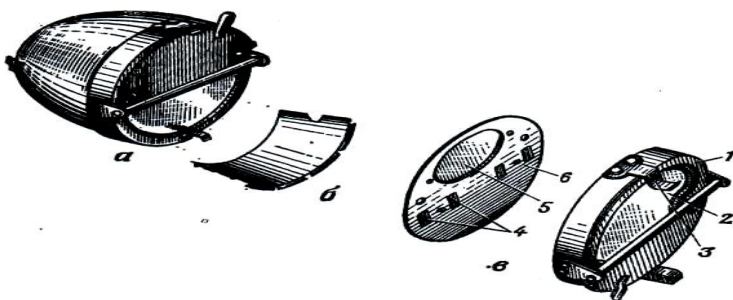


Рис. 73. Задній ліхтар із світломаскувальним пристроєм

а-ліхтар в зборі; б-вставка до лінзи номерного знака; в- розібраний світломаскувальний ободок; 1 – ободок; 2 – захистне скло; 3 – защіпка; 4 – вікно індикатора відстані; 5 – синій світлофільтр; 6 – світломаскувальна вставка

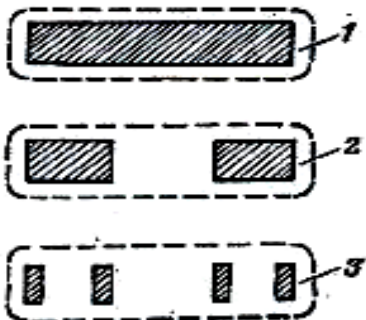


Рис. 74. Індикатор відстані

1 – одна пляма, що світиться, видна з відстані 150–50 м (дистанція велика)  
 2 – дві плями, що світиться, видно з відстані 50–20 м (дистанція нормальна)  
 3 – чотири плями видно з відстані менше 25 м (дистанція мала)



Обладнання машин СМУ полягає у встановленні світломаскувальних насадок в зборі з обідками на головні ліхтарі та світломаскувальних вставок в інші прилади. Після чого проводиться регулювання замаскованих основних ліхтарів.

СМУ забезпечує два режиму освітлення:

– незатемнений режим (НЗ) – кришка з козирком відкрита і закріплена у верхньому положенні вушком, а заслінка заднього ліхтаря опущена (індикатор відстані закритий);

– режим маскувального затемнення (МЗ) – кришка з козирком закрита і закріплена заціпкою; світло фари проникає тільки через вузьку щілину насадки, яка має синьо-зелену лінзу. Заслінка заднього ліхтаря піднята; при цьому в нижній частині ліхтаря відкриваються чотири прямокутних отвори, закриті червоними світлофільтрами, які служать індикатором відстані, по якому водій визначає відстань до машини, яка рухається попереду.

### 7.13. Несправності системи електрообладнання автомобіля Технічне обслуговування електрообладнання

#### Несправності акумуляторних батарей. Ознаки, причини, способи їх виявлення та усунення

Таблиця 12

Несправність	Ознаки	Причини	Способи усунення
Руйнування позитивних пластин	Швидкий розряд при запуску. При зарядці „кипіння” електроліту і нагрівання	Зберігання в розрядженому стані. Довгочасний перезаряд. Невідповідність електроліту кліматичній зоні. Зберігання при високих температурах	Своєчасно і якісно виконувати технічне обслуговування і вимоги експлуатації
Коротке замикання	Напруга акумулятора менше 2В. Густина нижча, ніж в інших акумуляторах.	Руйнування сепараторів. Замикання електродів через шлам. Замикання через струмопровідні містки із свин-вої губки, що утворюється на електродах	Сепаратори замінити. Активну масу, що обсіпалася- видалити. Краї електродів очистити
Окислення полюсних виводів	Зниження дієдатності	Утворення сульфатації на полюсних виводах	Зачистити і змастити клеми і виводи технічним вазеліном
Сульфатація	Зниження дієдатності. При зарядженні електроліт швидко „закипає” і нагрівається	Глибокі розряди. Зберігання в розрядженому стані. Систематичний недозаряд. Низький рівень електроліту	Незначну сульфатацію можна усунути контрольно-тренувальним циклом (КТЦ)
Тріщини моноблоків і кришок	Підтікання електроліту	Ненадійне кріплення	Деталі змінюють, а тріщини заклеюють епоксидним клеєм

Підвищений саморозряд	Зниження густини електроліту, більш ніж, на 0,02г/см <sup>3</sup> за 15 днів, при 20+-5С	Забруднення поверхні батареї. Доливання недиstillьованої води. Попадання домішок в електроліт	Зберігати поверхню чистою і сухою. Доливати тільки дистильовану воду. Готувати електроліт із сірчаної кислоти і дистильованої води
-----------------------	--	---	--

### Основні роботи, що виконуються під час технічного обслуговування акумуляторних батарей. Періодичність і послідовність їх виконання.

#### ТО-1

- перевірити рівень електроліту в акумуляторній батареї, і при необхідності, долити дистильовану воду, а також підтягнути гайки кріплення;
- очистити вивідні штирі і клеми від окислів; змастити їх технічним вазеліном; очистити вентиляційні отвори у пробках.

#### ТО-2

- виконати роботи ТО-1;
- не рідше одного разу на місяць додатково перевірити ступінь розрідженості батареї по густині електроліту.

Батареї розряджені влітку на 50%, а взимку на 25% і більше необхідно зарядити.

Одна поділлка шкали на поплавку ареометра відповідає 0,01 г/см<sup>3</sup> і становить 6% розрідженості акумулятора.

### Прилади, що застосовуються під час технічного обслуговування акумуляторних батарей

1. Ареометр служить для визначення густини електроліту
2. Навантажувальна вилка або акумуляторний пробник служать для виміру електрорушійної сили і напруги акумулятора.
3. Мірна (скляна) трубка служить для виміру рівня електроліту в акумуляторах, який повинен бути на 10–15 мм вище захисного щитка.

### Несправності генераторної установки. Ознаки, причини, способи їх виявлення та усунення

Таблиця 13

Несправність	Ознаки	Причини	Способи усунення
Ненадійний контакт між щітками і контактними кільцями	Зменшується напруга на клеммах генератора	Забруднення або замазлювання контактних кілець.  Спрацювання щіток і зависання їх у щіткотримачах.	Забруднені кільця протирають ганчіркою змоченою у бензині. Окислену поверхню кілець зачищають абразивним папером. Щітки змінюють, коли висота їх становить менше 7 мм

		Поломка або втрата пружності пружин.	Пружини замінюють.
Обрив обмоток збудження або статора	Відсутність або зменшення напруги	Механічне пошкодження	Перевіряють контрольною лампою, при виявленні обриву, відновити коло
Пробій діодів випрямного блока	Зменшується напруга	Перегрів їх струмом великої сили. Підвищення напруги вище норми. Відключення акумуляторної батареї при працюючому двигуні	Несправний блок – замінити
Спрацювання підшипників	Підвищений шум при роботі	Недостатність мастила	Змастити підшипники, несправні – замінити

### **Основні роботи, що виконуються під час технічного обслуговування Генераторної установки. Періодичність і послідовність їх виконання**

**ЩТО:** перевірити наявність і величину зарядного струму;

**ТО-1:** перевірити кріплення генератора і натяг приводного паса (прогин паса при зусиллі 4 кг для автомобіля ЗІЛ=8–14 мм, для автомобіля КамАЗ=15–22 мм);

**ТО-2:**

- виконати роботи ТО-1;
- вольтметром виміряти максимальну напругу генератора;
- перевірити кріплення проводів до клем генератора і реле-регулятора, а також затяжку стяжних болтів і гайки шківів;

**СО:**

- продути стисненим повітрям;
- перевірити стан щіткотримачів і щіток, при висоті щіток менше 7 мм – замінити.

### **Несправності приладів систем запалювання, запуску двигуна, освітлення, сигналізації та контрольно-вимірювальних приладів.**

#### **Ознаки, причини, способи їх виявлення та усунення**

#### **Несправності системи запалювання**

Таблиця 14

№ з/п	Несправність	Ознаки	Причини	Спосіб усунення
1.	Система запалювання не працює	Не має напруги на проводах низької напруги. Стрілка амперметра при обертанні колінчастого вала рукояткою для запуску стоїть нерухомою.	1) Замикання на „масу” або обрив на ділянці первинного кола 2) Відмова транзисторного комутатора 3) Замикання на „масу” або обрив в колі управління транзисторним комутатором	Знайти та усунути замикання за допомогою контрольної лампи. Замінити транзисторний комутатор. Знайти та усунути замикання за допомогою контрольної лампи.

		Відсутність іскри на проводах високої напруги. Стрілка амперметра при обертанні колінчастого вала рукояткою для запуску коливається.	1) Вихід із ладу вторинної обмотки котушки запалювання 2) Пробій центрального високовольтного дроту на „масу” 3) Тріщини та прогорання в кришці розподільника 4) Відсутність вугільного електрода 5) Пробій ротора розподільника на „масу”	1) Замінити котушку запалювання 2) Замінити провід 3) Замінити кришку 4) Встановити вугільний електрод 5) Замінити ротор
2.	Система запалювання працює з перебоями	Перебої в роботі. Хлопки в глушнику	1) Порушення контакту низьковольтних проводів 2) Замикання на „масу” в первинному колі	1) Поновити надійний контакт 2) Знайти та усунути замикання з допомогою контрольної лампи
			3) Порушення ізоляції високовольтних проводів 4) Наявність тріщини в роторі або кришці розподільника 5) Відмова свічок	3) Замінити провід 4) Замінити ротор або кришку 5) Замінити свічки
3.	Порушення кута випередження запалювання	Зниження потужності та економічності двигуна, можливі хлопки в глушнику або в карбюраторі	1) Порушення установки запалювання 2) Підключення свічок не відповідає порядку роботи двигуна	1) Встановити момент запалювання 2) Правильно підключити свічки. Встановити правильне підключення

### Несправності приладів системи запалювання

Таблиця 15

Прилад	Несправність	Спосіб усунення
Переривник-розподільник	Забруднення або підгортання контактів Порушення зазору Тріщини в кришці або роторі розподільника Спрацювання вугільного контакту Вихід із ладу конденсатора	Забруднені контакти протерти ганчіркою, змоченою бензином Порушений зазор регулюють (0,35-0,45 мм) Кришку або ротор з тріщинами замінити Спрацьований вугільний контакт замінюють, а забруднений очищають. Несправний конденсатор змінюють

Котушка запалювання	Коротке замикання обмотки. Тріщини карболітової кришки. Вигорання центрального виводу.	При виявлених несправностях котушку запалювання замінити
Додатковий опір	Перегорання ніхромової спіралі	Замінити
Свічка запалювання	Відкладення нагару  Тріщини в ізоляторі Порушення величини зазору між електродами	Очистити, промити в бензині і продути стисненим повітрям Замінити Відрегулювати зазор при допомозі круглого щупа (0,5-1мм)
Транзисторний комутатор	Вихід із ладу	Замінити

### Несправності системи запуску двигуна

Таблиця 16

№ з/п	Несправності	Ознаки	Причини	Спосіб усунення
1.	Система електрозапуску не діє	Якір стартера не обертається	1) Обрив або поганий контакт в колі системи електрозапуску  2) Розряджена акумуляторна батарея  3) Несправний електродвигун стартера	1) Усунути обрив, поновити надійний контакт 2) Зарядити акумуляторну батарею  3) Відремонтувати стартер у майстерні
2.	Стартер не розвиває достатньої потужності	Колінчастий вал обертається дуже повільно	1) Розряджена акумуляторна батарея  2) Недостатній контакт в робочому колі стартера 3) Відсутній зазор між якорем і стартером (спрацювання втулок стартера) 4) Пробуксовування муфти вільного ходу	1) Зарядити акумуляторну батарею  2) Перевірити надійність контакту 3) Замінити втулки  4) Замінити муфту
3.		Шум при включанні або роботі стартера	1) Стартер встановлений на переки (послаблено кріплення стартера) 2) Порушено регулювання стартера  3) Спрацювання або поломка зубів шестерні 4) Обривання утримуючої обмотки втягуючого реле 5) Розряджена акумуляторна батарея	1) Закріпити стартер  2) Відрегулювати привід стартера 3) Замінити шестерню  4) Замінити втягуюче реле 5) Зарядити акумуляторну батарею
4.	Стартер не вимикається після запуску двигуна	Сильний шум шестерні стартера	1) Заїдання привода на валу стартера  2) Спикання контактів тягового реле або реле вмикання стартера  3) Заїдання у вимикачі запалювання (кнопці стартера)	1) Усунути заїдання приода  2) Зачистити контакти тягового реле або реле вмикання стартера 3) Відремонтувати або замінити замок запалювання

## Несправності фар, контрольно-вимірювальних приладів, електродвигунів опалювання

Таблиця 17

Прилад	Несправність	Спосіб усунення
Фари, підфарники, задні ліхтарі, покажчики поворотів	Порушення регулювання фар Обрив електричного кола Окислення або ненадійний контакт у з'єднаннях. Перегорання ламп.	Світло фар відрегулювати за допомогою регулювальних гвинтів Ліквідувати обрив Зачистити або підтягнути з'єднання  Перегорілі лампи замінити
Контрольно-вимірювальні прилади	Вихід з ладу Обрив електричного кола	Несправні-замінити Відновити електричне коло
Електродвигун опалення	Спрацювання щіток Обрив або замикання кола	Розібрати, прочистити колектор. Замінити щітки. Змастити шайбу, самоустановлюючу втулку. Проводку відновити

### Тема 8. Засоби, що забезпечують пуск автомобільних двигунів при низьких температурах

#### 8.1. Способи пуску двигунів при низьких температурах

##### Призначення і загальна характеристика

Система забезпечує розігрівання і полегшує пуск двигуна при знижених температурах. Вона включає електрофакельний підігрівач повітря і передпусковий підігрівач охолоджуючої рідини і масла.

**Електрофакельний підігрівач** полегшує пуск двигуна завдяки підігріву повітря, що поступає в циліндри. Його використання забезпечує ефективний пуск двигуна при температурах повітря до  $-25^{\circ}\text{C}$  при застосуванні малов'язких сортів мастила. Він використовується на автомобілях КамАЗ–5320, Урал–4320 та інших автомобілях із дизельними двигунами.

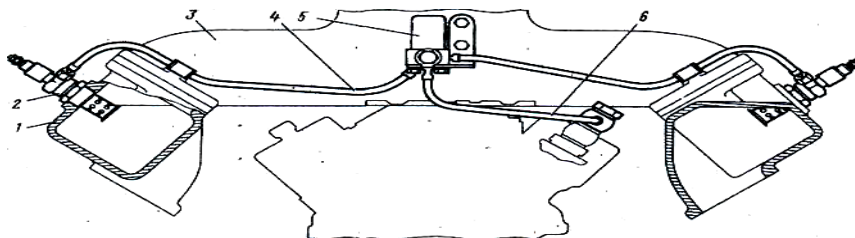


Рис. 75. Електрофакельний пристрій

1 – колектор впускний; 2 – свічка електрофакельна; 3 – з'єднувальний патрубок; 4 – трубка паливна; 5 – клапан електромагнітний; 6 – трубка паливна від ПНВТ

Принцип дії електрофакельного підігрівача (ЕФП) базується на підігріванні повітря, яке надходить в циліндри двигуна, факелом свічок. Факельні свічки приєднані до магістралі низького тиску системи живлення двигуна пальним на ділянці фільтра тонкого очищення пального – паливного насоса високого тиску.

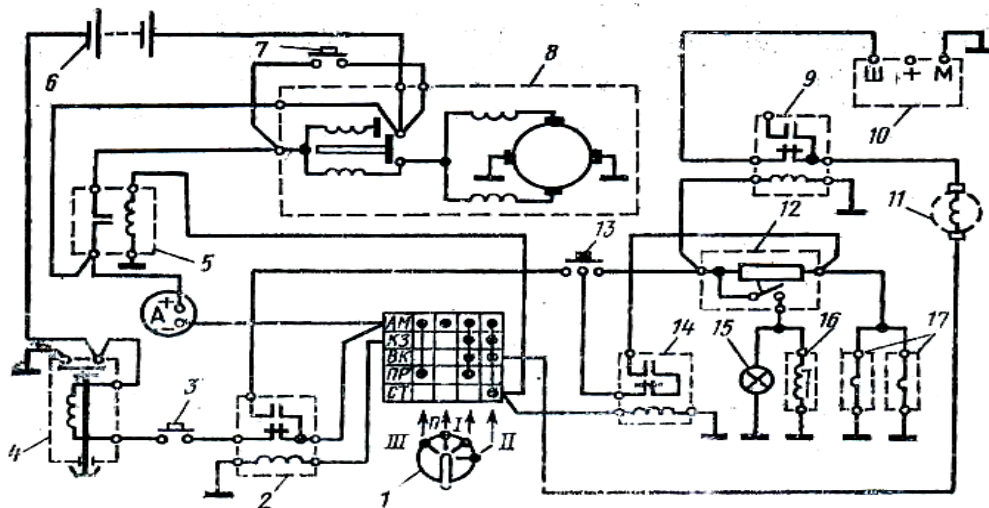


Рис. 76. Електрична схема пускового пристрою

1 – вимикач приладів і стартера; 2 – реле вимикання і блокування вимикача «маси»; 3 – кнопка вимикача «маси»; 4 – вимикач «маси»; 5 – реле вмикання стартера; 6 – акумуляторні батареї; 7 – дублюючий вимикач стартера; 8 – стартер; 9 – реле вимикання обмотки збудження генератора; 10 – регулятор напруги; 11 – обмотка збудження генератора; 12 – термореле; 13 – вимикач пускового пристрою; 14 – реле вмикання свічок на максимальний нагрівач; 15 – контрольна лампа; 16 – електромагнітний паливний клапан; 17 – електрофакельна свічка

При запуску двигуна паливопідкачувальним насосом низького тиску, пальне подається через фільтр тонкого очищення до свічок. Перепускний клапан паливного насоса високого тиску і клапан-жиклер фільтра тонкого очищення перекривають дренажні паливопроводи і забезпечують подачу пального під тиском до свічок з мінімальною затримкою за часом від моменту відкриття електромагнітного клапана.

Стартер, що повертає колінчастий вал, забезпечує подачу пального від паливного насоса через відкритий електромагнітний клапан до розжарених свічок. Факел, що виникає у впускних колекторах, підігріває повітря, що надходить, забезпечуючи швидкий запуск двигуна. Принципова електрична схема наведена на рис.76.

Електрофакельний підігрівач складається із електрофакельних свічок, термореле, реле включення електрофакельних свічок, реле включення обмотки збудження генератора, електромагнітного паливного клапана, контрольної лампи й кнопки включення.

Основними деталями електрофакельного підігрівача є *електрофакельні свічки*, які вкручені у всмоктувальні трубопроводи двигуна (рис.77).



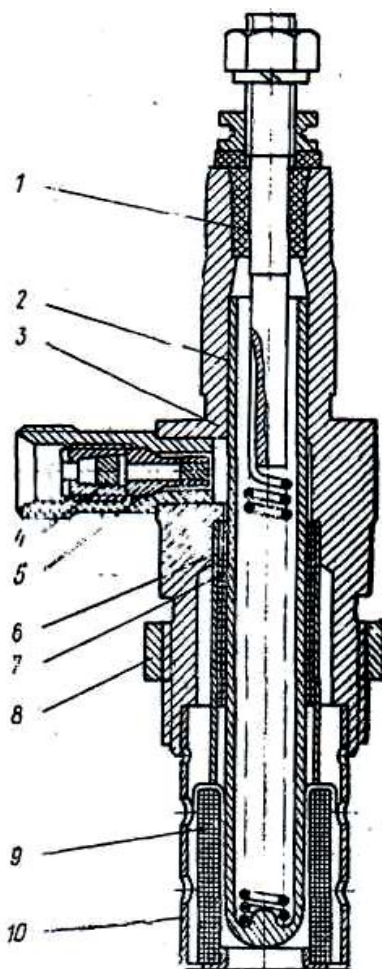


Рис .77. Електрофакельна свічка

1 – нагрівальний елемент; 2 – кожух нагрівального елемента; 3 – корпус; 4 – паливний фільтр; 5 – паливний жиклер; 6 – трубка; 7 – сітка; 8 – гайка; 9 – об’ємна сітка; 10 – екран

У корпусі 3 свічки розміщено електричний нагрівачий елемент 1 у формі спіралі, яка розміщується в кожусі 2. Паливо, яке надається із системи живлення через електромагнітний паливний клапан, проходить через фільтр 4 і жиклер 5 в нагрівачу порожнечу свічки. Для збільшення поверхні випаровування і недопущення зриву полум’я повітрям встановлені сітки 7,9 і екран 10. Випарування та запалювання палива забезпечується нагрівальним елементом свічки.

*Електромагнітний паливний клапан*, призначений для включення подачі палива із системи живлення до порожнечі свічки, встановлюється на двигуні.

*Термореле*, що забезпечує своєчасне включення нагрівачів свічок електромагнітного клапана і контрольної лампи, розміщене на панелі кабіни.

Для вмикання електрофакельного підігрівача (рис.76) необхідно увімкнути акумуляторну батарею кнопкою 3. Коло включення: „+” акумуляторної батареї, клемма стартера 8, реле стартера 5, амперметр, вмикач 1 приладів і стартера, замкнуті контакти реле блокування включення

аккумуляторної батареї 2, кнопка 3, обмотка вимикача 4, „-” аккумуляторних батарей.

При повороті ключа вимикача 1 в перше (I) форсоване положення вимикач кола обмотки реле 2, призводить до розмикання верхніх контактів кола в кнопці 13 пускового пристрою.

Діючи на кнопку 13, вмикають в коло живлення від аккумуляторних батарей нагрівальні елементи свічок 17 («±» аккумуляторних батарей, клеми стартера, реле стартера 5, амперметр, вимикач 1, контакти реле 2, кнопка 13, резистор термореле 12, нагрівальні елементи свічок, «-» батарей). Свічки розігріваються.

Одночасно здійснюється живлення обмотки реле 9, розмикання контактів якої вмикає обмотку збудження генератора 11, що зменшує витрату енергії від аккумуляторних батарей.

Через 1–2 хв. (залежно від температури повітря) біметалева пластина термореле 12, нагріваючись, згинається і замикає контакти, забезпечуючи тим самим вмикання електромагнітного паливного клапана 16 і лампи 15, яка сигналізує про готовність пускового пристрою до роботи.

Натиснувши на педаль подачі палива і повернувши ключ вимикача 1 в друге (II) нефіксоване положення, вмикають обмотку реле стартера 5. Замиканням його контактів вмикаються ланцюги обмоток тягового реле стартера, що забезпечує введення шестерні привода в зачеплення з вінцем маховика і вмикання стартера 8.

Одночасно при повороті ключа 1 вмикається і обмотка реле 14. Перемикання його контактів шпунтує резистор реле 12 і нагрівальні елементи через кнопку 13 вмикаються на повну потужність аккумуляторних батарей.

Стартер прокручує колінчатий вал двигуна, що утворює потік повітря в повітропроводах. Паливний насос через відкритий електромагнітний клапан 16 подає паливо в свічки 17. Розжарені нагрівачі свічок забезпечують випаровування і спалахування палива. Факели полум'я свічок підігрівають повітря, яке надходить у циліндри двигуна, що забезпечує спалахування в них палива.

Після пуску двигуна звільнений ключ вимикача 1 установлюється пружиною в I фіксоване положення; ланцюг обмоток реле 5 вмикається і його контакти розмикають ланцюг обмоток тягового реле; стартер вмикається. Одночасно розмикається і ланцюг обмотки реле 14, і пружина, перемикаючи контакти реле, розмикає ланцюг повного розжарення нагрівальних свічок 17.

Утримуючи кнопку 13, можна деякий час підтримувати горіння факелів для забезпечення стійкої роботи двигуна і скорочення часу його розігріву до теплового стану, при якому можлива робота двигуна під навантаженням.

При опусканні кнопки 13 вмикається термореле 12, гасне лампа 15, Перестає йти подача палива клапаном 16 і вмикаються свічки 17. Одночасно розмикається ланцюг обмотки реле 9; пружина реле, замикаючи його контакти, вмикає обмотку збудження генератора 11, забезпечуючи тим самим вмикання генераторної установки. Електрофакельний підігрівач вмикається.

**Передпусковий підігрівач** полегшує пуск двигуна, забезпечуючи розігрівання охолоджуючої рідини і масла і зменшення опору обертанню колінчастого вала стартером.

Підігрівач ПЖД-30 (рис. 78.) газорідного типу з примусовою циркуляцією забезпечує пуск двигуна при температурах до  $-25^{\circ}\text{C}$ . Час прогріву двигуна при температурі  $-40^{\circ}\text{C}$  до прийняття навантаження не більше 30 хв. Витрата палива складає 4,5 кг/г, споживана електродвигуном підігрівача потужність рівна 300 Вт. Об'єм рідинної порожнини котла 6 л. Підігрівач оснащений електричним нагрівачем палива, системою дистанційного керування і займання робочої суміші з високовольтним джерелом живлення.

Система забезпечення пуску двигуна при низьких температурах дозволяє понизити втрати часу на підготовку двигуна до роботи і значно зменшує його зношення. Підігрівач ПЖД-30 використовується на автомобілях як з дизельними, так і карбюраторними двигунами.

У комплект підігрівача входить паливний бачок, регулятор подачі пального, котел, вентилятор, пульт управління, з'єднувальні трубопроводи і шланги.

Бачок 1 (рис. 70) встановлений під капотом і включається краном 24. Регулятор подачі пального складається із жиклера з регулювальною голкою 22 і електромагнітного запірною клапана 23. Котел 15 встановлений справа на двигуні; його сорочка трубопроводами 9,12 і 17 з'єднана з сорочкою охолодження двигуна, а камера згорання – з простором за лотком 13. Для заливання води встановлена воронка 3, для зливання – кран 14. В камеру згорання пальне подається по трубопроводу 16 і запалюється свічкою розжарення 11. Вентилятор з електродвигуном 5 подає повітря по шлангу 10 в камеру згорання котла. На пульті 18 управління розміщений вмикач 20 свічки, контрольна спіраль 19 і перемикач 21 на три положення; кнопка натиснута – все увімкнено, кнопка в середньому положенні – увімкнутий вентилятор, кнопка витягнена до кінця – увімкнутий вентилятор і відкритий клапан 23 регулятора. При підготуванні двигуна до запуску необхідно закрити жалюзі радіатора, відкрити капот двигуна, відключити масляний радіатор, відкрити пробку радіатора, закрити крани 7 і 14, залити пальне в бачок 1, відкрити кран 24 і перевірити дію підігрівача. Включити вентилятор і подачу пального на 15–20 хв., знову перемістити кнопку вимикача 21 до кінця. Вмикачем 20 вмикається свічка і після стуку у котлі знову вмикається вентилятор і подача пального на 20–30 сек. Переконавшись в надійній роботі підігрівача, заливається в котел 1,5 л води через воронку 3 і знову включається підігрівач. При стійкій роботі котла вимкнути свічку і за 1–2хв. додатково залити у воронку 6–8 л і закрити її пробкою.

Пари з котла по трубопроводу 17 надходять в сорочку охолодження двигуна, конденсуються і вода повертається у котел по трубопроводу 12, а гази, що виходять камери згорання, при цьому підігрівають масло в піддоні картера.

Перед пуском двигуна ще раз слід перевірити наявність охолоджуючої рідини в системі охолодження і рівень масла в картері двигуна. Прогрітий справний двигун легко запускається стартером. При стійкій роботі двигуна в

режимі холостого ходу і температурі охолоджуючої рідини не нижче  $60^{\circ}\text{C}$  можна збільшувати навантаження на двигун.

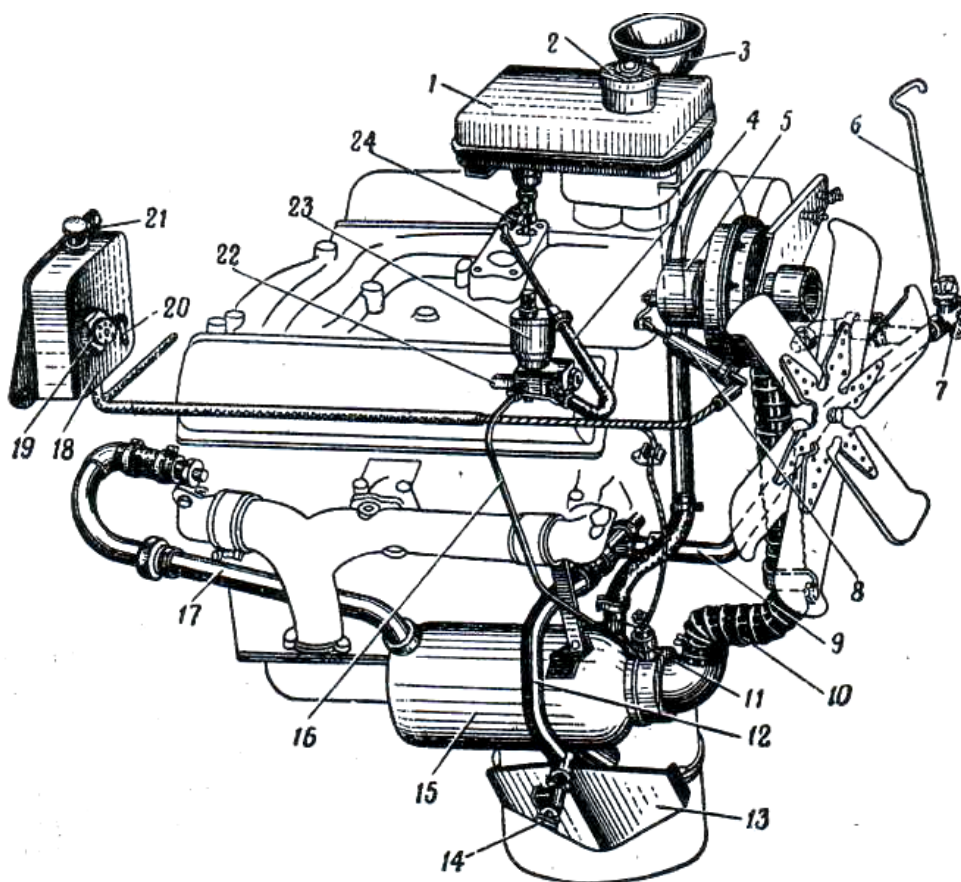


Рис. 78. Пусковий підігрівач двигуна ЗІЛ-131

1 – бачок; 2 – пробка; 3 – воронка; 4, 9, 12, 16 та 17 – трубопроводи; 5 – електродвигун вентилятора; 6 – ручка; 7, 14 та 24 – крани; 8 – конденсатор; 10 – шланг; 11 – свічка; 13 – лоток; 15 – котел; 18 – пульт управління; 19 – контрольна спіраль; 20 – вмикач свічки; 21 – перемикач; 22 – регулювальна голка; 23 – електромагнітний клапан

**Пуск холодного двигуна при температурі від  $0^{\circ}\text{C}$  і вище.** Для пуску холодного двигуна необхідно:

1) підкачати бензин ручним важелем паливного насоса в карбюратор для відшкодування можливих витрат бензину унаслідок випаровування або підтікання;

2) витягнути повністю ручку управління повітряною заслінкою;

3) включити запалення;

4) включити стартер; тримати стартер включеним потрібно не більше 10 с; якщо за допомогою стартера колінчастий вал двигуна повертається важко (унаслідок недостатньої зарядки акумуляторної батареї), то слід користуватися не стартером, а пусковою ручкою.

Після 3–4 невдалих спроб запуснути двигун необхідно перевірити систему живлення і запалення і виявити несправність;

5) як тільки двигун почне працювати, негайно втопити ручку управління повітряною заслінкою карбюратора на  $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$  її ходу (до положення, що забезпечує стійку роботу двигуна), натиснути одночасно на педаль управління дросельною заслінкою і, не даючи двигуну працювати з великою частотою обертання, прогріти його, поступово утоплюючи повністю ручку управління повітряною заслінкою;

6) прогріти двигун, не перевищуючи середньої частоти обертання, до температури рідини не нижче  $60^{\circ}\text{C}$ ;

7) після прогрівання двигуна при стійкій його роботі в режимі холостого ходу зупинити двигун, вимкнувши запалення; перевірити, чи немає підтікань масла, води і палива, а також перевірити, чи немає пропуску повітря в з'єднаннях трубопроводів і сполучних шлангів;

8) запустити знов двигун, як вказано в розділі «Пуск прогрітого двигуна». При справній роботі двигуна можна збільшувати навантаження на двигун.

**Категорично забороняється робота з великою частотою обертання колінчастого вала для прискорення прогрівання холодного двигуна.**

**Пуск холодного двигуна при температурі не нижчій  $-10^{\circ}\text{C}$ .** Відключити масляний радіатор і повернути пусковою ручкою колінчастий вал на 3–5 обертів. Надалі порядок пуску і прогріву двигуна повинен відповідати рекомендаціям по пуску двигуна, вказаним для пуску двигуна при температурі від  $0^{\circ}\text{C}$  і вище. Після повного прогріву двигуна знову включити масляний радіатор.

**Пуск холодного двигуна при температурі нижчій  $-10^{\circ}\text{C}$ .** Для забезпечення пуску двигуна в зимовий час при низьких температурах, а також для зменшення великого зносу деталей, що виникає при пуску холодного двигуна, треба застосовувати пусковий підігрівач. Після прогрівання підігрівачем двигун запускається так само, як вказано в підрозділі «Пуск холодного двигуна при температурі не нижче  $-10^{\circ}\text{C}$ »; проте масляний радіатор після пуску двигуна при цьому включати не слід.

**Зупинка двигуна.** Іноді після виключення запалення спостерігається явище самозаймання суміші (двигун продовжує працювати без електричного запалення). Зазвичай після великого навантаження двигуна це не є ознакою якого-небудь дефекту і викликається переважно наявністю в камері розжарених частинок нагару. Не слід намагатися усунути самозаймання суміші установкою холодніших свічок.

Для поступового і рівномірного охолодження двигуна необхідно перш ніж зупинити двигун дати йому попрацювати 1–2 хв. з малою частотою обертання колінчастого вала, після чого треба вимкнути запалення.

## 8.2. Засоби безпеки та правила користування пусковим підігрівачем

Необхідно стежити за тим, щоб не було підтікання охолоджуючої рідини і палива в з'єднаннях трубопроводів, шлангів і кранів. Виявлені несправності слід негайно усунути.

Необхідно оглядати і підтягати гайки і болти кріплення підігрівача і паливного бачка, перевіряти затягування кріплення пульта, наконечників на затисках і очистити всі прилади від бруду.

При сезонному технічному обслуговуванні (восени) треба промивати котел підігрівача (не знімаючи його з автомобіля) чистою водою до тих пір, поки із зливного крана котла не потече абсолютно чиста вода.

При промивці треба звертати особливу увагу на чистоту отворів зливних кранів, оскільки накип може перекрити отвір і вода не зливатиметься.

Кран котла рекомендується вивертати і ретельно прочищати. Необхідно також промити в керосині або в бензині паливний бачок, трубки, канали корпусу електромагнітного клапана, регулювальну голку і паливний фільтр, очистити від бруду сердечник клапана.

Перевірити стан проводів і кріплення пульта управління підігрівачем, очистити від нагару свічку розжарювання. Продути стисненим повітрям котел, камеру згорання і випускний патрубок, від'єднавши шланг подачі повітря, зняти і очистити лоток котла від бруду.

При промивці системи охолодження двигуна слід промити також котел і відвідні трубки підігрівача.

### **Правила користування пусковим підігрівачем**

1. При користуванні підігрівачем необхідно постійно пам'ятати, що неухважне поводження з ним, а також його несправність можуть стати причиною пожежі.

2. До користування підігрівачем допускаються особи, які добре вивчили вказівки.

3. Необхідно, щоб водій був присутній при прогріві двигуна, стежив за горінням палива в котлі до виключення підігрівача.

4. Забороняється прогрівати двигун в закритих приміщеннях з поганою вентиляцією, щоб уникнути отруєння чадним газом.

5. Необхідно тримати в чистоті і справності не тільки пусковий підігрівач, але і двигун, оскільки замаленість двигуна (особливо його картера) і підтікання палива можуть послужити причиною виникнення пожежі.

6. Пуск підігрівача без води в котлі забороняється.

7. Кран живлення підігрівача відкривають тільки на час роботи підігрівача. Решту часу його слід тримати щільно закритим.

8. У літній час паливний бачок підігрівача слід тримати без палива.

## **Тема 9. Силова передача автомобіля**

### **9.1. Призначення та типи силової передачі**

#### **Загальна будова силової передачі**

Трансмсія автомобіля слугує для передавання крутного моменту від двигуна до ведучих коліс та зміни величини і напрямку цього моменту.

Крутний момент на ведучих колесах автомобіля залежить від передаточного числа трансмісії, яке дорівнює відношенню кутової швидкості колінчастого вала двигуна до кутової швидкості ведучих коліс. Передаточне число трансмісії добирається залежно від призначення автомобіля, параметрів його двигуна і потрібних динамічних властивостей.

Трансмісії за способом передавання крутного моменту поділяються на:

- механічні;
- гідравлічні;
- електричні;
- комбіновані (гідромеханічні, електромеханічні).

На більшості автомобілів здебільшого застосовуються механічні трансмісії, в яких передавальні механізми складаються із жорстких, що не деформуються, елементів (металевих валів і шестерень). На автобусах Львівського заводу, а також на великовантажних автомобілях МАЗ і БелАЗ застосовують гідромеханічні трансмісії з автоматизованим перемиканням передач. Частина великовантажних автомобілів БелАЗ мають електромеханічну трансмісію з мотор-колесами.

Схема трансмісії автомобіля визначається його загальним компонованням: розміщенням двигуна, кількістю і розташуванням ведучих мостів, видом трансмісії.

При наявності двох мостів ведучими можуть бути обидва або один з них, при наявності трьох мостів – всі три або два задніх. Автомобілі з усіма ведучими мостами можуть бути використані при важких дорожніх умовах, тому їх називають автомобілями підвищеної прохідності.

Для характеристики автомобілів застосовують колісну формулу, в якій перша цифра показує загальну кількість коліс, а друга – число ведучих коліс. Таким чином, автомобілі мають наступні колісні формули: 4x2 (ЗІЛ-130, МАЗ-5335, ГАЗ-3110 “Волга” та ін.), 4x4 (автомобілі ГАЗ-66, УАЗ-3151, ВАЗ-2121 “Нива” та ін.), 6x4 (автомобілі ЗІЛ-131, КАМАЗ-5320 та ін.), 6x6 (автомобілі ЗІЛ-131, “Урал-4320”, КамАЗ-4310 та ін.).

Трансмісія автомобіля з одним ведучим заднім мостом (колісна формула 4x2, (рис. 79 а) складається із: зчеплення, коробки передач, карданної передачі, заднього ведучого моста, в який входять головна передача, диференціал та півосі.

У автомобілів із колісною формулою 4x4 (рис. 79.б) в трансмісію входять також суміщені в один агрегат роздавальна і додаткова коробки, карданна передача до переднього ведучого моста і передній ведучий міст. В привід передніх ведучих коліс додатково входять карданні шарніри, які з'єднують їх ступиці з півосями і які забезпечують передачу крутних моментів при повороті автомобіля. Якщо автомобіль має колісну формулу 6x4, то крутний момент підводиться до першого і другого задніх мостів.

У автомобілях з колісною формулою 6x6 (рис. 79 в, г) крутний момент до другого заднього моста підводиться від роздавальної коробки безпосередньо через карданну передачу або через перший задній міст. При колісній формулі 8x8 крутний момент передається на всі чотири мости.



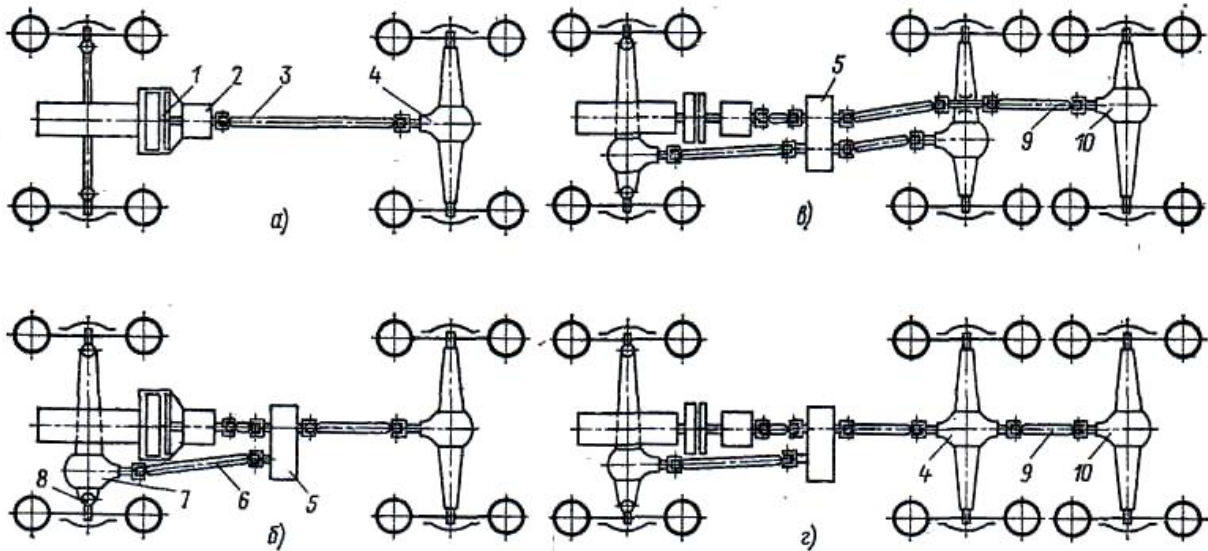


Рис. 79. Схеми трансмісії автомобілів

1 – зчеплення; 2 – коробка передач; 3, 6, 8, 9 – карданна передача; 4, 10 – задній ведучий міст; 5 – роздавальна коробка; 7 – передній ведучий міст

## 9.2. Призначення, технічна характеристика та загальна будова силової передачі автомобіля ЗІЛ-131

На автомобілі ЗІЛ-131 використовується механічна трансмісія, яка складається із зчеплення, коробки передач, роздавальної коробки, карданної передачі, головних передач, диференціалів і приводу ведучих коліс.

Головна передача, диференціал та привід ведучих коліс разом з балкою мосту утворюють ведучий міст. Автомобіль ЗІЛ-131 має три ведучих мости (колісна формула 6х6). Через середній міст триосного автомобіля ЗІЛ-131 крутний момент передається на задній міст; такий середній міст називається прохідним.

## 9.3. Призначення, технічна характеристика, загальна будова і принцип роботи зчеплення

Зчеплення призначене для короточасного від'єднання двигуна від трансмісії і плавного їх з'єднання при переключенні передач і рушанні автомобіля з місця, а також для запобігання двигуна і трансмісії від перевантажень. У ввімкненому стані зчеплення має надійно з'єднувати двигун із трансмісією, не пробуксовуючи.

Короткочасно від'єднувати двигун від трансмісії потрібно при рушанні з місця, переключенні передач, різкому гальмуванні. Після кожного роз'єднання двигун і трансмісія мають з'єднуватись плавно, без ударних навантажень. Принцип дії зчеплення полягає у використанні сил тертя між дисками. Якщо до

маховика 3 (рис. 80) двигуна притиснути пружинами 5 ведений диск 4, який встановлено на первинному валу коробки передач, то за рахунок сил тертя можна передати крутний момент з двигуна на коробку передач. При роз'єднанні між собою дисків за допомогою важелів 6 і деталей привода (педаль 8, тяги 9 і вилки 7) передача крутного моменту припиняється. В стиснутому стані диски можуть проковзувати відносно один одного, що дає змогу плавно включати зчеплення та зберегти двигун і трансмісію від перевантажень.

Зчеплення складається із ведучих і ведених частин, натискного пристрою та механізму виключення з приводом.

Деталі ведучих частин приймають від маховика крутний момент двигуна, а деталі веденої частини передають цей момент ведучому валу коробки передач.

Натискний пристрій забезпечує щільне притиснення ведучої та веденої частин зчеплення для створення необхідного моменту тертя.

Механізм виключення служить для управління зчепленням. Привід зчеплення може бути механічним або гідравлічним. Для полегшення виключення зчеплення в деяких конструкціях застосовують пневматичний підсилювач приводу.

До ведучих частин зчеплення належать: маховик 3, натискний диск 2, кожух зчеплення 1.

Ведена частина зчеплення включає в себе ведений диск 4.

До натискного пристрою належать пружини, розташовані між кожухом і натискним диском.

До механізму виключення зчеплення з приводом належать: відтяжний важіль 6, вилка виключення 7, педаль 8 і тяга 9.

На автомобілі ЗІЛ-131 встановлено фрикційне, сухе, однодискове, постійно замкнуте зчеплення з периферійним розташуванням натискних пружин, з гасителем крутних коливань і з механічним приводом.

Зчепленням називається фрикційним і сухим тому, що передача крутного моменту в ньому здійснюється за рахунок сил тертя між дисками, робочі поверхні яких мають бути сухими; стискання дисків здійснюється пружинами, розташованими по периферії; сприймається крутний момент одним веденим диском, який має спеціальний пристрій для гасіння крутних коливань на колінчастому валу двигуна і на валах трансмісії. Постійно замкнутим воно називається тому, що натискний і ведений диски завжди притиснуті один до одного натискними пружинами і роз'єднуються тільки на короткий час при переключенні передач або гальмуванні автомобіля.

**Ведучі деталі** зчеплення автомобіля включають: маховик 1, картер 6, натискний диск 2.

Картер зчеплення відштампований із сталі й кріпиться до маховика центруючими болтами. Жорсткий зв'язок натискного диска з картером зчеплення в коловому і радіальному напрямках здійснюється за допомогою чотирьох пар пружинних пластин 13(рис.80). Пластини однією стороною кріплять до картера, а іншою – спеціальними втулками і болтами – до натискного диска. Усередині до кожуха на опорних болтах кріпляться важелі 5

виключення зчеплення, зовнішні кінці яких шарнірно через голчасті ролики з'єднані з натискним диском. Така конструкція забезпечує передачу крутного моменту від кожуха зчеплення на ведений диск 3 через натискний диск, а також можливість переміщення натискного диска відносно кожуха в осьовому напрямку за рахунок гнучкості пластин.

**До ведених деталей** належить ведений диск 3 зчеплення в зборі. Він складається із сталевого розрізного диска 1 (рис. 81.), двох фрикційних накладок 9, маточини 6 і гасителя крутильних коливань. Вирізи на сталевому диску підвищують його пружність і запобігають коробленню при нагріві. Фрикційні накладки заклепками кріпляться до веденого диска. Ведений сталевий диск з фрикційними накладками з'єднаний із маточиною гасником крутильних коливань.

Гасник крутильних коливань складається з двох дисків 5, які мають по вісім радіальних отворів і вісім пружин 2 з опорними пластинками 3. До веденого диска прикріплене кільце гасника крутильних коливань із вісьма прорізами, які співпадають з такими ж прорізами у веденому диска. Сталеві диски гасника приклепані до маточини веденого диска. В отвори дисків гасника і веденого диска встановлені пружини з опорними пластинами. Зовні гасник закритий масловідбивачем. Крутильні коливання гасяться за рахунок тертя між сталевими дисками гасника і пружності його пружин.

Як **натискний пристрій** використовуються шістнадцять пружин 12 (рис. 72). Вони розташовані по колу між натискним диском і кожухом зчеплення і затискають ведений диск між натискним диском і маховиком. Для установки пружин на кожусі і натискному диска виконані гнізда і виступи. На натискному диска в місцях установки пружин знаходяться теплоізоляційні шайби, які запобігають нагріванню пружин.

Усі деталі зчеплення розміщені всередині чавунного картера 6 (рис. 80) зчеплення, який знизу закривається кришкою.

**До механізму виключення зчеплення** (рис 80) належать чотири важелі 5 з деталями кріплення і муфта 8 з упорним підшипником 7. Кожний важіль встановлено на голчатому підшипнику у вилці, яка кріпиться в кожусі регулювальною гайкою 17. Зовнішній кінець важеля через голчастий підшипник кріпиться до натискного диска. Муфта виключення зчеплення надіта вільно на хвостову частину кришки підшипника коробки передач і постійно відтягується назад пружиною . На муфту напресовано шариковий упорний підшипник.

**Привід зчеплення механічний** служить для передачі зусилля від ноги водія на муфту виключення зчеплення. Основними його вузлами і деталями є: педаль 14 (рис. 80) з відтяжною пружиною, вал педалі зчеплення 15, тяга виключення зчеплення 16 зі сферичною регулювальною гайкою 17, вилка виключення зчеплення з важелем 9. Для виключення зчеплення служить педаль 14, встановлена на кронштейні, закріпленому на лівому лонжероні рами автомобіля. Нижній кінець педалі зв'язаний регулювальною тягою 16 з важелем вилки вимикання зчеплення. Хід педалі обмежений упором в підлогу кабіни. Вилка 9 вимикання зчеплення переміщує муфту 8, на якій встановлено

підшипник 7. Підшипник, натискаючи на кінці важелів 5, вимикає зчеплення. Підшипник 7 вимикання зчеплення має постійний запас змазки, що закладається на заводі-виробнику підшипників, і при експлуатації та ремонті його не змащують. При необхідності цей підшипник замінюють новим.

У нижній частині кришки картера зчеплення є щиток маслосбірника і пробка з шплінтом для зливання масла, яке попадає в картер зчеплення з коробки передач.

Зчеплення пристосовано для подолання автомобілем глибоких бродів. Для герметизації зчеплення перед подоланням броду пробку замінюють глухою пробкою, яка при звичайній експлуатації вкручена в кришку підшипника ведучої циліндричної шестерні редуктора переднього мосту.

**Робота зчеплення.** У ввімкненому стані педаль під дією відтяжної пружини знаходиться у верхньому положенні, муфта з упорним підшипником переміщена назад, між підшипником і внутрішніми кінцями важелів встановлюється зазор 3–4 мм. Під дією натискних пружин диск 3 щільно притиснутий до маховика. Силами тертя крутний момент передається з маховика і натискного диска на ведений диск і далі на первинний вал коробки передач.

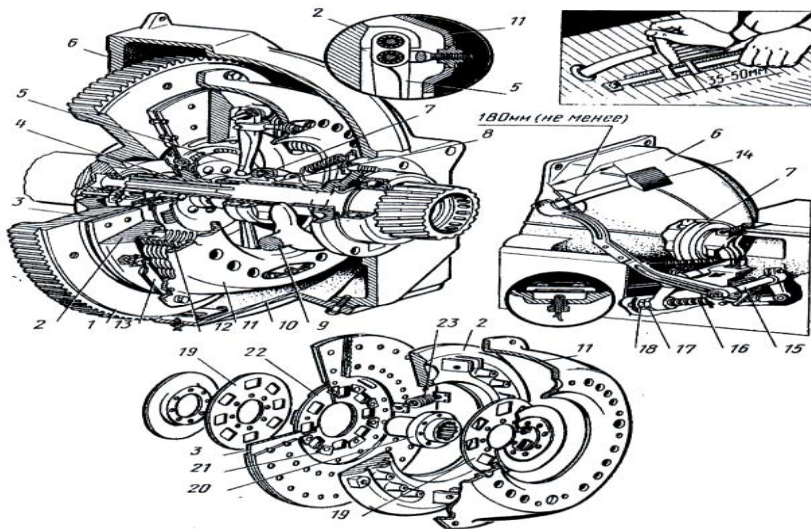


Рис. 80. Зчеплення автомобіля ЗІЛ-131

1 – маховик; 2 – натискний диск; 3 – ведений диск; 4 – первинний вал коробки передач; 5 – важіль; 6 – картер зчеплення та маховика; 7 – опорний підшипник; 8 – муфта; 9 – вилка; 10 – кришка; 11 – кожух; 12 – пружина; 13 – пружинні пластини; 14 – педаль; 15 – вал педалі; 16 – тяга з пружиною; 17 – регульовальна гайка; 18 – контргайка; 19 – диск гасителя; 20 – ступиця; 21 – фрикційна пластина гасителя; 22 – кільце гасителя; 23 – пружина гасителя

При вимиканні зчеплення зусилля від педалі передається через вал педалі зчеплення, важіль на вал вилки виключення зчеплення. Останній повертає вилку, яка внутрішнім кінцем тисне на муфту. Підшипник муфти повертає важелі навколо опорної вилки, при цьому зовнішні кінці важелів відтягують за собою натискний диск, стискаючи пружини. Між поверхнями, що труться, створюється зазор і передача крутного моменту переривається.

Хід педалі, при якому проходить вибір зазорів у приводі зчеплення, називається вільним ходом. Хід педалі після вибору зазору до упору – робочий хід. Вільний і робочий хід складають повний хід педалі.

При вмиканні зчеплення педаль під дією відтяжної пружини повертається у вихідне положення, система важелів і тяг разом з вилкою також повертаються у вихідне положення. Натискний диск під зусиллям натискних пружин знову притискає ведений диск до маховика, що забезпечує передачу крутного моменту.

**Експлуатаційні регулювання механізму зчеплення.** Для нормальної роботи зчеплення необхідно, щоб між важелями виключення і упорним підшипником муфти виключення (зчеплення включене) був зазор. Величина цього зазору у автомобіля ЗІЛ-131 має бути 3–4 мм, що відповідає вільному ходу педалі зчеплення 35–50 мм. При великому зазорі між підшипником муфти виключення і важелями виключення зчеплення буде неповним, а при відсутності зазору зчеплення не буде повністю включатись.

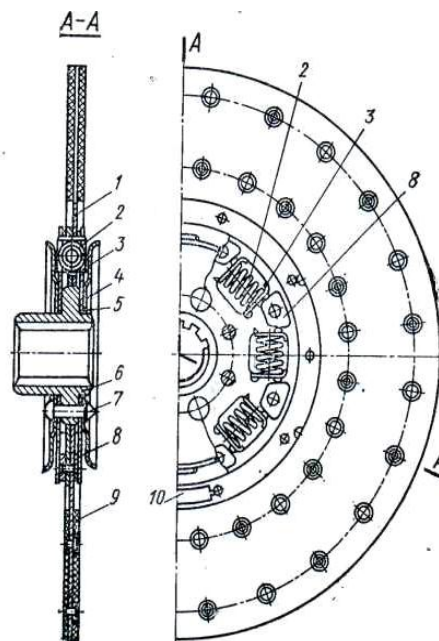


Рис.81. Ведений диск зчеплення

1 – дений диск зчеплення; 2 – пружина гасителя крутильних коливань (демпфера); 3 – опорна пластина; 4 – масловідбивач; 5 – диск гасителя; 6 – маточила веденого диска; 7 – заклепки; 8– фрикційна накладка гасителя; 9 – фрикційна накладка веденого диска; 10 – балансировочна пластина

Зазор, а відповідно і вільний хід педалі зчеплення на автомобілях ЗІЛ-131 регулюють зміною довжини регулювальної тяги виключення зчеплення, яка з'єднує важіль педалі зчеплення з важелем вилки виключення зчеплення. Регулювання здійснюється шляхом закручування або відкручування сферичної регулювальної гайки на кінці регулювальної тяги. Величину вільного ходу педалі перевіряють лінійкою. Правильність регулювання перевіряють переміщенням педалі до відчуття опору. Зазору 3–4 мм між упорним

підшипником і важелями виключення зчеплення відповідає хід педалі 35–50 мм. Кінцеву перевірку правильності регулювання зчеплення здійснюють при працюючому двигуні. Якщо передачі включаються безшумно і при рушанні з місця під навантаженням зчеплення не пробуксовує, то воно відрегульовано правильно.

На роботу зчеплення великий вплив дає правильна установка важелів виключення. Внутрішні кінці важелів повинні бути розташовані в одній площині У автомобіля ЗІЛ-131 важелі регулюють гайками на пальцях, з'єднуючих важелів з натискним диском. У процесі експлуатації автомобіля положення цих важелів не регулюють.

#### 9.4. Несправності та догляд за зчепленням

Ознаками несправності зчеплення є:

- неповне виключення зчеплення, при якому з'єднання шестерень у коробці передач супроводжується значним шумом;
- неповне включення зчеплення, внаслідок чого зчеплення пробуксовує;
- різке включення зчеплення.

*Неповне виключення зчеплення* може виникнути в результаті наступних несправностей:

- великого зазору між підшипником муфти виключення зчеплення і важелями виключення;
- перекосу або короблення ведених дисків у результаті перегріву при буксуванні;
- обриві частини фрикційних накладок;
- перекосу натискного диска від неправильної установки важелів виключення.

При великому зазорі між підшипником муфти виключення і важелями виключення зчеплення важелі недостатньо або взагалі не відводять натискний диск і ведений диск при натисканні на педаль не звільняється. У цьому випадку необхідно відрегулювати вільний хід педалі зчеплення. При коробленні дисків, обриві фрикційних накладок, неправильній установці важелів виключення зчеплення потребує ремонту.

*Неповне включення зчеплення.* Пробуксовування зчеплення виникає через відсутність зазору між важелями виключення і підшипником муфти виключення зчеплення, замаслювання дисків зчеплення, зносу фрикційних накладок, поломки або ослаблення натискних пружин. Коли зчеплення пробуксовує, крутний момент від двигуна на трансмісію передається не повністю або зовсім не передається. При відпущеній педалі і включеній передачі автомобіль рушає з місця дуже повільно або зовсім не рушає. У цьому випадку чутний запах горілого масла.

Відсутність зазору між підшипником муфти і внутрішніми кінцями важелів виключення зчеплення приводить до того, що натискний диск, який утримується важелями, не може притиснути ведений диск до маховика з



необхідним зусиллям. Для установки потрібного зазору регулюють вільний хід педалі зчеплення.

Замаслювання дисків відбувається маслом, яке може потрапити із картера двигуна через задній корінний підшипник або із підшипника муфти виключення зчеплення при його надмірному змащуванні. Замаслені диски проковзують, так як сила тертя різко зменшується. Для видалення масла зчеплення необхідно розібрати, диски промити бензином і поверхню фрикційних накладок зачистити рашпілем або сталеву щіткою.

Зношені фрикційні накладки необхідно зняти і наклепати нові. Якщо знос накладок невеликий, то можна обмежитись регулюванням вільного ходу педалі зчеплення. Зламані або такі, що втратили свою пружність натискні пружини треба замінити.

*Різде включення зчеплення*, не дивлячись на плавне відпускання педалі, яке супроводжується різким рушенням автомобіля з місця, виникає за наявності дрібних тріщин на натискному диска, утворених від сильного перегріву або від заїдання муфти виключення на направляючій втулці. В останньому випадку муфта може раптово швидко пересунутись і привести до різкого включення. Диск з тріщинами необхідно замінити, а заїдання усунути зачисткою. Направляючу втулку або отвір муфти підшипника зачистити.

## 9.5. Основні роботи, які виконуються при технічному обслуговуванні зчеплення

*Щоденне обслуговування (ЩО).* Перевірити роботу зчеплення при русі автомобіля.

*Перше технічне обслуговування (ТО-1):*

- перевірити вільний хід педалі і, якщо потрібно, відрегулювати його;
- перевірити стан і кріплення відтяжної пружини;
- змазати (за графіком змазки) валик педалі зчеплення та підшипник муфти виключення зчеплення;
- перевірити роботу зчеплення.

*Друге технічне обслуговування (ТО-2):*

- перевірити повний і вільний хід педалі зчеплення.
- перевірити роботу привода зчеплення та при необхідності відрегулювати його.

Несправності зчеплення утруднюють управління автомобілем, відволікають водія від спостереження за дорогою, створюють перешкоди в русі інших транспортних засобів і, як наслідок всього цього, водій швидко втомлюється, з'являється почуття невпевненості і в складних умовах інтенсивного руху створюється загроза безпеки руху.

## 9.6. Регулювання вільного ходу педалі зчеплення

### **Зміст роботи і технічні умови**

1. Відкрутити контргайку.

2. Відрегулювати вільний хід педалі зчеплення, обертаючи сферичну регулювальну гайку; для зменшення вільного ходу педалі сферичну гайку слід накручувати на тягу, а для збільшення вільного ходу – відкрутити з тяги.

3. Затягнути контргайку.

4. Після регулювання пустити двигун і перевірити правильність роботи зчеплення.

Правильно відрегульоване зчеплення не повинне пробуксовувати у включеному положенні, а при натисканні на педаль повинне вимикатись повністю (не повинно „вести”). Вільний хід педалі має бути 35–50 мм.

## 9.7. Призначення, технічна характеристика, загальна будова і робота коробки передач

Коробка передач слугує для зміни крутного моменту по величині і напрямку та тривалого від'єднання двигуна від трансмісії.

Необхідність зміни крутного моменту виникає у зв'язку зі зміною умов руху. При рушанні з місця або при русі на підйом до ведучих коліс має бути підведений більший крутний момент, ніж при рівномірному русі по горизонтальній ділянці дороги. Зміна крутного моменту досягається за допомогою зачеплення пар шестерень з різною кількістю зубців. Відношення числа зубців веденої шестерні до числа зубців ведучої шестерні називається передаточним числом пари шестерень. Якщо в передачі беруть участь декілька пар шестерень, то передаточне число такої передачі визначається як добуток передаточних чисел кожної пари шестерень.

Для отримання заднього ходу між ведучою і веденою шестернями вводиться проміжна, яка змінює напрямок обертання веденої шестерні. Роз'єднання двох шестерень, що беруть участь у передачі крутного моменту, веде до виключення передачі і від'єднання двигуна від трансмісії.

***Автомобілі обладнують безступінчастими або ступінчастими коробками передач. з плавною зміною передаточного числа і комбінованими коробками передач, в яких використані обидва способи зміни передаточного числа. До останніх належать коробки передач міських автобусів сімейства ЛАЗ, які складаються з гідротрансформатора, який працює спільно з чотириступінчастою коробкою передач., і коробки передач легкових автомобілів сімейств “Чайка” і ЗІЛ, а також коробки передач автомобілів-самоскидів сімейства БелАЗ, складених з гідротрансформатора, працюючого спільно з автоматичною планетарною триступінчастою коробкою передач. Безступінчаста зміна передаточного числа в цих коробках здійснена за допомогою гідротрансформатора.***

Ступінчата коробка передач складається з набору зубчастих коліс, які входять у зачеплення в різних сполученнях, які утворюють декілька передач або ступенів з різними передаточними числами. Чим більше число передач, тим краще автомобіль пристосовується до різних умов руху. Коробка передач повинна працювати безшумно, з мінімальним зносом; цього досягають застосуванням зубчастих коліс з косими зубцями.



Ступінчаті коробки передач за числом передач переднього ходу поділяють на чотири – і п'ятиступінчасті. Як правило, коробки передач легкових автомобілів, малогабаритних автобусів і вантажних автомобілів невеликої вантажопід'ємності, великих автобусів і вантажних автомобілів значної вантажопідйомності останніх поколінь мають п'ять ступенів і більше.

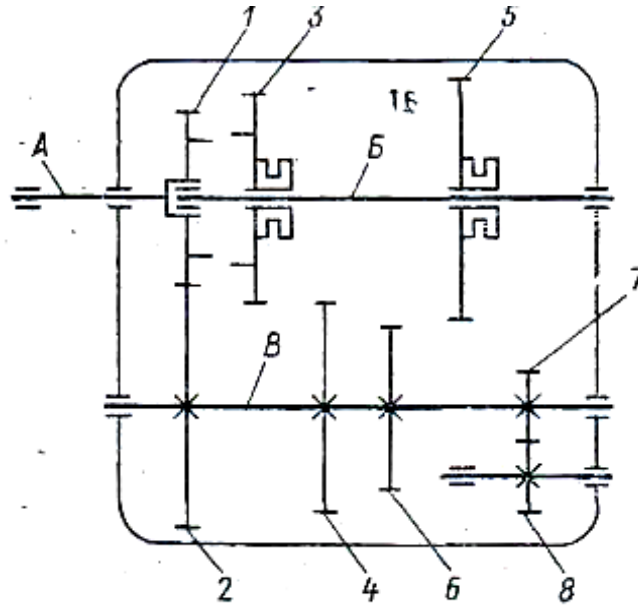


Рис. 82. Схема триступінчастої коробки передач  
А – первинний вал; Б – вторинний вал; В – проміжний вал; 1-8 – шестерні

Ступінчаті коробки передач можуть бути прості і планетарні. В основному на автомобілях застосовують прості ступінчасті коробки передач, переключення передач в яких проходить двома способами: пересуванням зубчатих коліс або пересуванням муфт.

У простій ступінчастій коробці передач (рис. 82) є три вали: ведучий (первинний) а, який зв'язаний через зчеплення з колінчастим валом двигуна; ведений (вторинний) Б, з'єднаний через карданну передачу і інші механізми з ведучими колесами автомобіля; проміжний В. З первинним валом як одне ціле виготовлена шестерня 1, яка знаходиться у постійному зачепленні з шестернею 2, яка виготовлена як одне ціле з проміжним валом. При вмиканні зчеплення обертаються первинний і проміжний вали.

На вторинному вала встановлені рухомі шестерні 3 і 5, а шестерні 2, 4, 6 і 7 виготовлені як одне ціле з проміжним валом. Відношення числа зубців веденої шестерні до числа зубців веденої шестерні, зворотнє відношенню їх частот обертання, називають передаточним числом. Наприклад, передаточне число передачі, яка складається із шестерень 2 і 1,

$$U_p = Z_2 / Z_1,$$

де:  $Z_2$  – число зубців шестерні 2;

$Z_1$  – число зубців шестерні 1.

Коли яка-небудь шестерня вторинного вала входить у зачеплення з одною із шестерень проміжного вала, крутний момент від двигуна через первинний, проміжний і вторинний вали коробки передач передається карданній передачі і далі на ведучі колеса автомобіля. Для вмикання першої передачі шестерню 5 переміщують вперед, вводячи її в зачеплення з шестернею 6 першої передачі проміжного вала. Загальне передаточне число першої передачі визначають як добуток передаточних чисел окремих пар шестерень, тобто

$$U_1 = Z_2 / Z_1 \times Z_6 / Z_5$$

де:  $Z_5$  і  $Z_6$  – число зубців відповідно шестерень 5 і 6.

При вмиканні першої передачі крутний момент  $M_k$  на вторинному валу коробки передач збільшується у порівнянні з крутним моментом двигуна  $M_d$  в  $U_1$  раз, тобто:

$$M_k = M_d U_1 = M_d Z_2 / Z_1 \times Z_6 / Z_5,$$

і має максимальну величину, так як шестерня 6 є найменшою із шестерень проміжного вала, а шестерня 5 – найбільшою шестернею вторинного вала.

Першою передачею користуються при русі автомобіля при найбільш важких дорожніх умовах, на крутих підйомах, а також при рушанні з місця на поганій дорозі і з вантажем. Для легкових автомобілів передаточне число першої передачі  $U_1 = 3-4$ , для автобусів  $U_1 = 3-7$ , для вантажних автомобілів  $U_1 = 4-7$ .

Друга передача працює при вмиканні шестерень 3 і 4, тоді

$$U_2 = Z_2 / Z_1 \times Z_3 / Z_4,$$

де:  $Z_3$  і  $Z_4$  – число зубців відповідно шестерень 3 і 4.

При вмиканні прямої (в даному випадку третьої) передачі первинний і вторинний вали з'єднуються безпосередньо через шестерні 1 і 3 ( $U_3 = 1$ ). Пряма передача є основною передачею, яка використовується при русі автомобіля по хорошій дорозі.

Перемикання передач виконують при вимкненому зчепленні, вводячи рухомі шестерні (каретки) вторинного вала в зачеплення з нерухомими шестернями проміжного вала. Такий спосіб з'єднання шестерень супроводжується ударами торців зубців з їх підвищеним зношенням. Тому на автомобілях часто використовують коробки передач із постійним зачепленням шестерень, що відрізняються високою довговічністю.

Із шестернею 7 проміжного вала в постійному зачепленні знаходиться шестерня 8, яка на (рис. 82) умовно показана в площині креслення. Для вмикання заднього ходу шестерню 5 переміщують назад, вводячи її в зачеплення з проміжною шестернею заднього ходу, яка вільно обертається на своїй вісі.

На автомобілі ЗІЛ-131 встановлюється механічна п'ятиступінчаста триходова коробка передач з синхронізаторами на 2-3-й, 4-5-й передачах. Передаточні числа коробки: на першій передачі – 7,44; на другій – 4,10; на третій – 2,99; на четвертій – 1,43; на п'ятій – 1,00; на передачі заднього ходу – 7,09.

Основними частинами коробки передач (рис. 83.) є: картер 24 з кришкою 4, первинний вал 1 з шестернею 2 і підшипниками, проміжний вал 22 з шестернями і підшипниками, вторинний вал 14 з шестернями і підшипниками, синхронізатор 9 другої і третьої передач, синхронізатор 32 четвертої і п'ятої передач, блок шестерень 26 заднього ходу з віссю 18, механізм переключення передач.

*К а р т е р* коробки передач чавунний, зверху закривається кришкою і має пробку 27 контрольно-заливного отвору. У бокових стінках є люки для під'єднання коробки відбору потужності. При її відсутності люки закриваються кришками. При наявності коробки відбору потужності масло заливається через пробку в коробці відбору потужності. У обох випадках масло заливається до рівня контрольно-заливного отвору в коробці передач. У лівій стінці картера внизу є зливний отвір, який закривається пробкою 17 з магнітом. Всі кришки картера ущільнюються спеціальною пастою, яка запобігає попаданню води в картер при подоланні бродів.

Кожний вал коробки встановлений на двох підшипниках. Задні підшипники фіксуються гайками і упорними кільцями. У кришках підшипників первинного і вторинного валів розташовані сальники. Вторинний вал додатково ущільнюється масловідбивачем 15.

*П е р в и н н и й в а л* виготовлений заодно з шестернею 2 і переднім кінцем опирається на шариковий підшипник, встановлений в розточці колінчастого вала. Передньою опорою *в т о р и н н о г о в а л а* є роликівий підшипник, встановлений в розточці первинного вала.

Шестерня 16 першої передачі *п р о м і ж н о г о в а л а* виготовлена заодно з валом, решта шестерень цього вала встановлені на шпонках. Шестерня 12 включення першої передачі і передачі заднього ходу вторинного вала встановлена на шліцах, шестерня 10 другої передачі і шестерня 30 третьої передачі встановлені безпосередньо на шийках вала, шестерня 31 четвертої передачі обертається на сталевій втулці, закріпленій на вала. При обертанні шестерень 10, 30 і 31 відносно вала поверхні шестерень і вала, що стикаються, працюють з тертям – сталь по сталі. Тому шийка вала і зовнішня поверхня втулки під шестерню мають спеціальну поверхню в вигляді виступів, що чергуються і впадин для кращого утримання масла. Шестерні мають конуси і внутрішні зубчасті вінці для з'єднання з синхронізаторами.

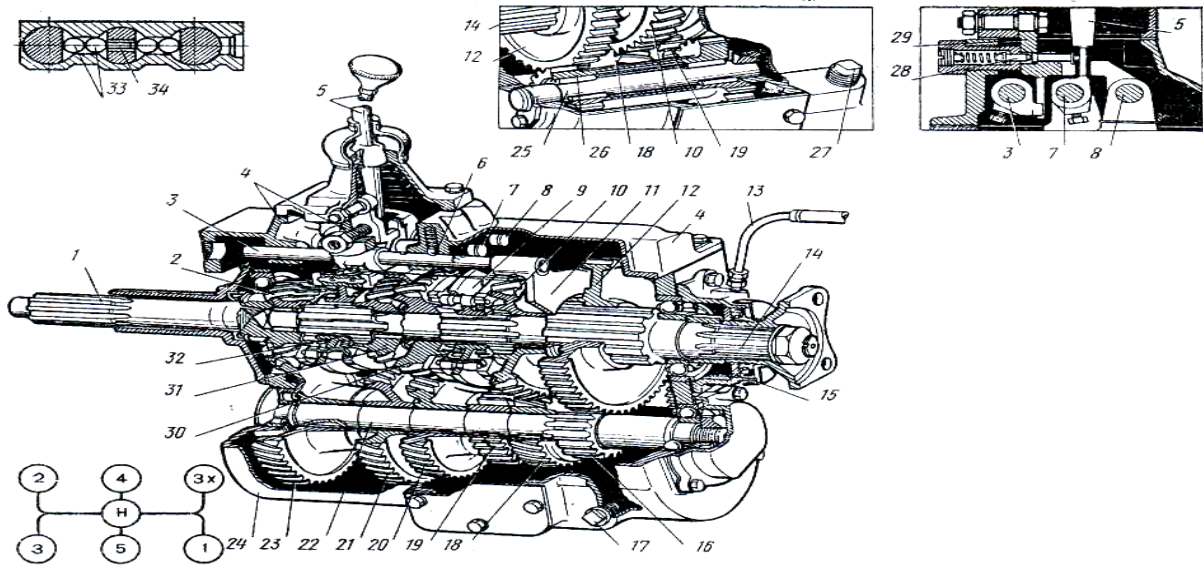


Рис. 83. Коробка передач автомобіля ЗІЛ-131

1 – первинний вал; 2 – шестерня первинного вала; 3 – шток включення першої передачі і передачі заднього ходу; 4 – кришка картера; 5 – важіль; 6 – фіксатор; 7 – шток включення четвертої в п'ятої передачі; 8 – шток включення другої і третьої передачі; 9 – синхронізатор другої і третьої передачі; 10 – шестерня другої передачі вторинного вала; 11 – вилка; 12 – шестерня першої передачі і передачі заднього ходу вторинного вала; 13 – вентиляційна труба; 14 – вторинний вал; 15 – масловідбивач; 16 – шестерня першої передачі проміжного вала; 17 – зливна пробка; 18 – шестерня другої передачі проміжного вала; 19 – шестерня відбору потужності; 20 – шестерня третьої передачі проміжного вала; 21 – шестерня четвертої передачі проміжного вала; 22 – проміжний вал; 23 – шестерня приводу проміжного вала; 24 – картер; 25 – вісь блоку шестерень заднього ходу; 26 – блок шестерень заднього ходу; 27 – пробка контрольно-заливного отвору; 28 – запобіжник від випадкового включення заднього ходу; 29 – проміжний важіль; 30 – шестерня третьої передачі вторинного вала; 31 – шестерня четвертої передачі вторинного вала; 32 – синхронізатор четвертої та п'ятої передачі; 33 – шарики замкового пристрою; 34 – штифт

*Синхронізатори* служать для безшумного переключення передач при вирівнюванні кутових швидкостей елементів, що вмикаються. Синхронізатори коробки передач, що розглядається, інерційні, із блокуючими пальцями. Синхронізатор 9 вмикає другу та третю передачі, синхронізатор 32 – четверту та п'яту передачі. Обидва синхронізатори за будовою однакові, відрізняються тільки розмірами. Синхронізатор (рис. 84) складається із каретки 6, двох конусних бронзових кілець 1, трьох блокувальних пальців 2, трьох фіксаторів. Каретка має два зубчатих вінця, в її фланці виконані отвори із скосами (фасками) під блокувальні пальці. Бронзові кільця з'єднуються між собою блокувальними пальцями, в середній частині кожного пальця виконана кільцева проточка із скошеними краями. Фіксатор складається з двох напівциліндрів 4 і двох пружин 3.

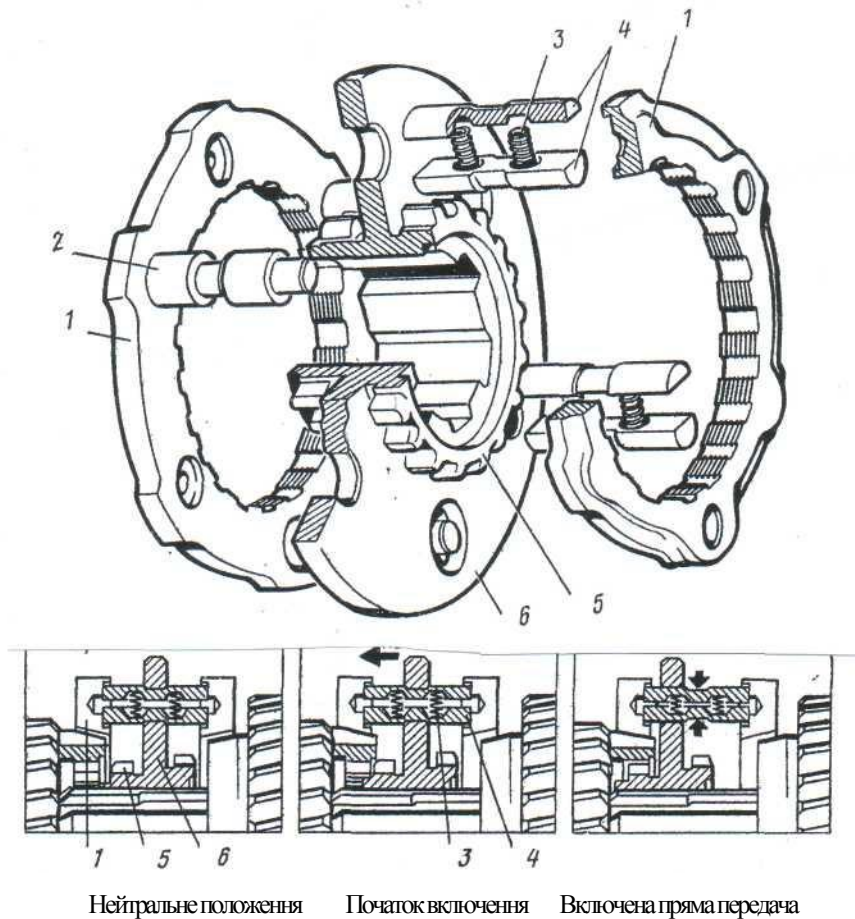


Рис. 84. Синхронізатор коробки передач автомобіля ЗІЛ-131

1 – конусне кільце; 2 – блокувальний палець; 3 – пружина фіксатора; 4 – напівциліндри фіксатора; 5 – зубчастий вінець каретки; 6 – каретка

При переключанні передач водій переміщує каретку в сторону шестерні, що вмикається. Цей рух через фіксатори передається конусним кільцям. При стиканні конічних поверхонь бронзового кільця і конуса шестерні через різницю їх кутових швидкостей на цих поверхнях виникає сила тертя, яка повертає бронзове кільце і разом з ним блокувальні пальці до упору їх в краї отворів у фланці каретки, тим самим запобігають подальшому переміщенню каретки. Після вирівнювання кутових швидкостей сили тертя зникають, каретка переміщується далі, її зубчастий вінець і вінець шестерні, що вмикається, з'єднуються між собою безшумно. Фланець каретки переміщує напівциліндри фіксаторів, стискаючи їх пружини.

*Блок шестерень заднього ходу* встановлений на вісі 25 (див. рис 83) на двох роликових підшипниках. Від передньої шестерні блока проводиться відбір потужності при установці коробки відбору потужності.

*Механізм перемикання передач* розташований у кришці коробки передач і складається із важеля 5, трьох штоків 3, 7 і 8 з вилками 11, трьох фіксаторів 6, замкового пристрою і запобіжника 28 від випадкового вмикання першої передачі та передачі заднього ходу.

Фіксатори запобігають можливість довільного вмикання або вимикання передач. У коробці передач застосовуються фіксатори шарикового типу.

Замковий пристрій не допускає одночасного вмикання двох і більше передач. Цей пристрій розташований у каналі між штоками і складається із чотирьох шариків 33 і штифта 34. Шарики знаходяться в лунках штоків, а штифт – в отворі середнього штока. При переміщенні крайнього штока два шарики виходять із його лунки, входять в лунку середнього штока і через штифт переміщують два інші шарики в лунку другого крайнього штока. Тим самим середній і другий крайній штоки виявляються в замкнутому стані. При переміщенні середнього штока обидві пари шариків виходять із його лунок і входять в лунки крайніх штоків, замикаючи їх.

При включенні першої передачі і заднього ходу нижній кінець важеля 5 з'єднується з проміжним важелем 29, при цьому утоплюється упор і стискається пружина запобіжника 28, що не допускає випадкового включення цих передач.

Для запобігання підвищення тиску в коробці передач або появи в ній розрідження, при коливаннях температури внутрішня порожнина коробки з'єднується з атмосферою через трубку 13, виведену на задню стінку кабіни.

Змазка коробки передач здійснюється розбризкуванням. У картер заливається 5,1 л, а при наявності коробки відбору потужності – 6,7 л масла.

**Робота коробки передач.** При вмиканні *першої* передачі водій переміщує верхній кінець важеля від себе і назад, при цьому нижній кінець важеля входить в переводну головку штока першої передачі і переміщує його вперед. Цей рух через вилку передається шестерні, яка, переміщуючись по шліцах вала, входить в зачеплення з шестернею першої передачі проміжного вала. Крутний момент передається через пару шестерень на проміжний вал і через пару шестерень першої передачі на вторинний вал. Обидві пари шестерень збільшують крутний момент, зменшуючи частоту обертання вторинного вала.

На *другій* передачі водій переміщує муфту синхронізатора назад. Після вирівнювання кутової швидкості шестерні з кутовою швидкістю вторинного вала синхронізатор з'єднує шестерню з валом. Крутний момент передається через пари шестерень та синхронізатор на вторинний вал.

На *третьій* передачі після вирівнювання кутової швидкості шестерні з кутовою швидкістю вторинного вала синхронізатор з'єднує шестерню з валом. Крутний момент передається через пари шестерень і синхронізатор на вторинний вал.

На *четвертій* передачі після вирівнювання кутової швидкості шестерні з кутовою швидкістю вторинного вала синхронізатор з'єднує шестерню з валом. Крутний момент передається через пари шестерень і синхронізатор на вторинний вал.

На *п'ятій* передачі за допомогою синхронізатора з'єднуються між собою первинний і вторинний вали, крутний момент передається з одного вала на другий через синхронізатор напряму без зміни (пряма передача).

На передачі заднього ходу шестерня з'єднується з заднім зубчатим вінцем блока шестерень заднього ходу; крутний момент від шестерні передається на передній зубчатий вінець блока і далі на вторинний вал.

## 9.8. Призначення, технічна характеристика, загальна будова і робота роздаткової коробки

Роздаткова коробка служить для розподілу крутного моменту від коробки передач між ведучими мостами автомобіля, вона дозволяє також збільшувати крутний момент. У роздатковій коробці розміщують також пристрої для вмикання та вимикання переднього ведучого моста.

Роздаткові коробки встановлюються в трансмісіях автомобілів з усіма ведучими колесами.

На автомобілі ЗІЛ 131 встановлена двоступінчата, з електропневматичним вмиканням переднього мосту роздаткова коробка. Передаточне число коробки на першій передачі 2,08, на другій – 1,0. Кріпиться коробка на гумових подушках чотирма болтами до поздовжніх балок, які у свою чергу кріпляться на гумових подушках до кронштейнів поперечини рами.

Основними частинами коробки є картер (рис.85) із кришками; первинний вал 8 із шестернею 9, кареткою 12 і підшипниками; вал 11 приводу задніх мостів з шестернею 10 і підшипниками; вторинний вал з шестернею 10 і підшипниками; механізм переключення передач та управління вмиканням переднього моста.

*Картер* коробки чавунний, роз'ємний; в задній частині закривається кришкою 17; на верхній люк, який закривається кришкою 16, може встановлюватись коробка відбору потужності. У верхній кришці є сапун. Контрольно-заливні і зливні отвори з пробками знаходяться в задній кришці, зливна пробка має магніт. Виходи валів із картера ущільнюються сальниками, на вала приводу переднього моста є маслозгінна шайба.

*Шестерня 9* першої передачі встановлюється на шпонці, муфта 12 вмикання другої (прямої) передачі може переміщатись по шлицях вала. Шестерня 10 виготовлена заодно з валом. Між підшипниками вала 11 розташований черв'як приводу спідометра, шестерня приводу спідометра розміщується в приливі кришки заднього підшипника вала; вказана кришка є одночасно опорним кронштейном стоянкового гальма. Проміжні шестерні 22 і 16 обертаються на вала 13 на голчатих підшипниках. На маточинах шестерень розміщується муфта 28 вмикання першої передачі, на маточині шестерні 16, крім цього, розміщується муфта 15 вмикання переднього моста. Ця муфта може з'єднуватись з зубчатим вінцем, виконаним безпосередньо на вала.

*До механізму переключення передач* належать: важіль 27 з сержкою 26, дві тяги 25 і 28, стяжна пружина, два штоки 4 і 6 з вилками, два фіксатори, замковий пристрій 5.

*Управління вмиканням переднього моста* електропневматичне. Воно включає в себе електроповітряний клапан 29, пневмокамеру 1, два мікровмикачі 3 і 24, реле 31, вмикач 30 і сигнальну лампу 2. Електроповітряний клапан встановлений на поперечині рами, пневмокамера закріплена на передній стінці картера, мікровмикач 3 розташований на корпусі фіксаторів, мікровмикач 24 знаходиться на корпусі пневмокамери, вмикач 30 і сигнальна лампа 2 – в кабіні, реле 31 – під капотом.



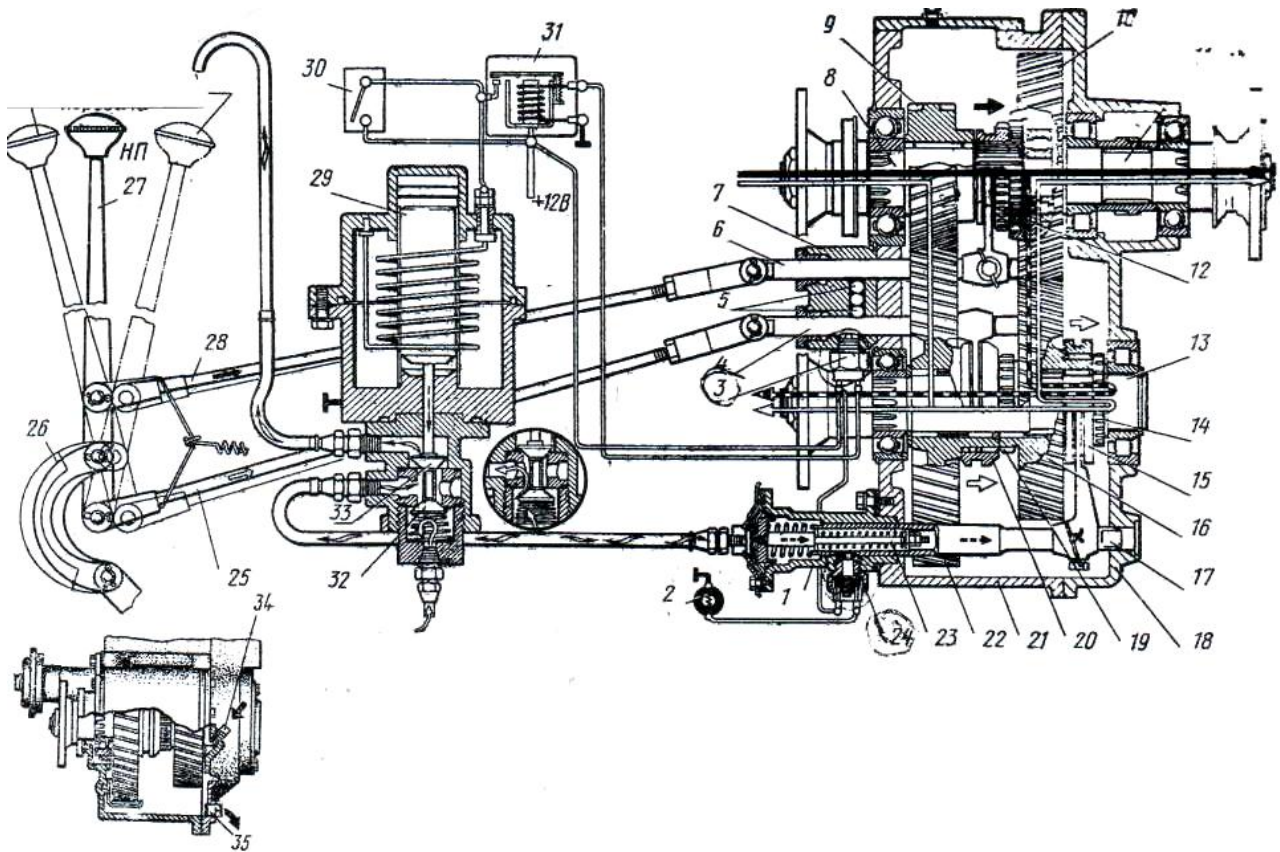


Рис. 85. Роздаткова коробка автомобіля ЗІЛ-131

1 – пневмокамера; 2 – сигнальна лампа; 3, 24 – мікровмикач; 4, 6 – штоки; 5 – замковий пристрій; 7 – корпус фіксаторів; 8 – первинний вал; 9 – шестерня першої передачі первинного вала; 19 – шестерня вала приводу заднього візка; 11 – вал приводу заднього візка; 12 – муфта включення другої (прямої) передачі; 13 – вал приводу переднього моста; 14 – зубчастий вінець вала приводу переднього моста; 15 – муфта включення переднього моста; 16 – шестерня другої передачі; 17 – шток; 18 – кришка картера; 19 – зубчастий вінець шестерні другої передачі; 20 – муфта включення першої передачі; 21 – картер; 22 – шестерня першої передачі; 23 – стержень; 25, 28 – тяги; 25 – серга; 26 – сережка; 27 – важіль; 29 – електроповітряний клапан; 30 – вимикач; 31 реле; 32 – впускний клапан; 33 – випускний клапан; 34 – пробка контрольно-заливного отвору; 35 – пробка зливного отвору

При вмиканні першої передачі водій переміщує важіль 27 вперед, при цьому важіль повертається навколо точки кріплення верхньої тяги 28 і нижнім кінцем через тягу 25, шток 4 і вилку переміщує муфту 20 назад, з'єднуючи між собою шестерні 22 і 16. При переміщенні шток діє на мікровмикач 3, який замикає ланцюг реле 31, а воно, у свою чергу, замикає ланцюг електроповітряного клапана 29. Якір електромагніта опускається вниз, при цьому відкривається впускний 32 і закривається випускний 33 клапани. Стиснуте повітря з пневмосистеми автомобіля надходить у пневмокамеру 1, яка через шток 17 переміщує муфту 15 назад, з'єднуючи її з зубчастим вінцем вала 13. Крутний момент передається з ведучого вала через шестерні 9 і 22, муфту 20 на шестерню 16, де момент розподіляється на шестерню 10 і вал 11 до мостів заднього візка і через муфту 15 на вал приводу переднього моста.

При вимиканні першої передачі розмикається ланцюг електромагніта, закривається впускний клапан і відкривається випускний, повертальна пружина пневмокамери автоматично вимикає передній міст.

Для вмикання другої передачі важіль 27 повертається відносно точки кріплення нижньої тяги 25 і через тягу 28, шток 6 і вилку переміщує муфту 12 назад, з'єднуючи її з внутрішнім зубчастим вінцем шестерні 10. Крутний момент передається з ведучого вала на вал приводу мостів заднього візка напряду.

При необхідності включити передній міст на прямій передачі (наприклад, на слизькій дорозі) ланцюг електромагніта замикається примусово вмикачем 30. В цьому випадку крутячий момент на вал приводу заднього візка передається напряду, крім того через шестерні 10, 16 і муфту 15 момент передається на вал приводу переднього моста.

На всіх передачах при включеному передньому мосту крутний момент розподіляється пропорційно навантаженням, які надходять на передній міст і мости заднього візка.

При вмиканні переднього моста мікровмикач 24 замикає ланцюг і в кабіні загорається сигнальна лампа 2.

Змащування роздаткової коробки здійснюється розбризкуванням. У картер коробки заливається 3,3 л масла..

### **Правила користування роздатковою коробкою**

Першу передачу в роздатковій коробці слід вмикати під час руху по важкопрохідних дорогах (пісок, бруд, сніг), а також при подоланні крутих підйомів і бродів. Другу передачу вмикають при русі по хороших дорогах. Переходити з першої передачі на другу можна при будь-якій швидкості руху, переходити з другої передачі на першу – після повної зупинки автомобіля.

Вмикати передній міст на другій передачі в роздатковій коробці потрібно при русі на слизьких дорогах. При ввімкненій другій передачі вмикати і вимикати передній міст можна на будь-якій швидкості.

## **9.9. Призначення, технічна характеристика, загальна будова і робота лебідки**

Пристрій лебідок призначений для подолання складнопрохідних ділянок шляху для самовитягування автомобіля, що втратив здатність рухатися, а також для витягування застряглих причепів автомобілі оснащуються лебідками (табл. 18).

Лебідки з редукторами черв'ячного типу та горизонтальним розташуванням тягових барабанів розміщуються на рамах автомобілів.

На тягові барабани лебідок намотується трос, кінець якого прикріплюється до барабана за допомогою скоби. Для більш надійного кріплення при змотуванні троса на барабані повинно залишатися не менше 3–4 його витків. Редуктори лебідок нових автомобілів з глобоїдальним зачепленням

черв'ячної пари при порівняно невеликих габаритних розмірах створюють великі тягові зусилля.

Черв'ячні пари редукторів складаються із сталевого черв'яка і черв'ячної шестерні з бронзовим зубчатим вінцем.

Привід лебідок здійснюється карданными валами від коробок відбору потужності, що встановлюються або на коробці передач, або на роздатковій коробці.

### Характеристика лебідок

Таблиця 18

Параметри	Числові значення параметрів лебідок автомобілів		
	ГАЗ-66	ЗІЛ-131	Урал-4320
Максимальне тягове зусилля, кг	3500	5000	7000
Довжина тросу, м	50	70	75
Передаточне число черв'ячної передачі	24	31	31

Малогабаритні автомобільні лебідки не розраховані на тривалу роботу з максимальним тяговим зусиллям і не допускають перевантажень.

Максимальне тягове зусилля лебідок обмежується запобіжними штифтами. При виникненні на тросі лебідки зусилля вище допустимого запобіжний штифт зрізається і лебідка перестає діяти.

Оскільки міцність штифта (розмір і матеріал) відповідає визначеній, вибраній для кожної лебідки величині, зрізаний штифт може бути замінений тільки подібним.

Використовувати болти і інші металеві предмети замість запобіжного штифта не дозволяється.

Якщо зусилля, необхідне для витягування автомобіля, перевищить максимальне значення і запобіжний штифт буде зрізаний, слід застосувати рухомий блок, яким забезпечується кожен автомобіль, обладнаний лебідкою.

На автомобілі ЗІЛ-131 лебідка встановлена в передній частині рами. Вона змонтована на двох поперечинах.

Передня поперечина 3 (рис. 86) прикріплена болтами до лонжеронів рами і до переднього буфера автомобіля, задня поперечина 16 – до першої поперечини рами.

Привід лебідки здійснюється двома карданными валами 10 і 12 від коробки відбору потужності 15, встановленою на коробці передач.

Включається привід лебідки важелем 14, ручка якого знаходиться в кабіні автомобіля.

Передній карданный вал 10 (рис. 87) приводу лебідки має проміжну опору, кронштейн 12 якою закріплений на першій поперечині рами автомобіля. У кронштейні проміжної опори встановлений в гумовій обоймі 17 шарикопідшипник 11.

На передньому кінці валу встановлена вилка карданного шарніра, що з'єднується з ним запобіжним штифтом 18.

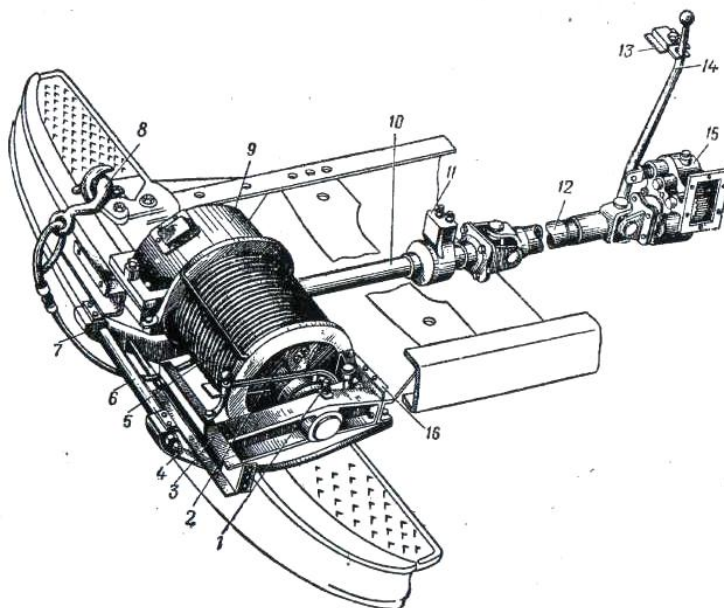


Рис. 86. Установка лебідки на автомобілі ЗІЛ-131

1 і 4 – маслянки; 2 – важіль включення барабана; 3 – передня поперечина лебідки; 5 – запобіжна скоба; 6 – направляючий ролик; 7 – кронштейн направляючого ролика; 8 – крюк троса; 9 – редуктор лебідки; 10 – передній карданний вал; 11 – проміжна опора; 12 – задній карданний вал; 13 – запор важеля; 14 – важіль коробки відбору потужності; 15 – коробка відбору потужності; 16 – задня поперечина лебідки

Лебідка змонтована на двох поперечинах 1 і 9 (рис. 88).

Барабан 3, відлитий з чавуну, вільно встановлений на сталевому валу лебідки і обертається на запресованих в нім бронзових втулках.

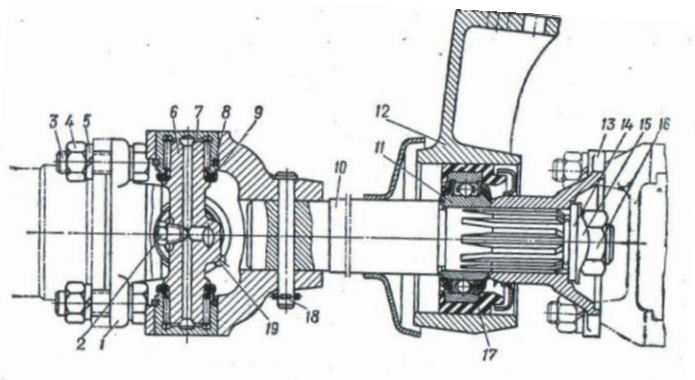


Рис. 87. Передній карданний вал приводу лебідки автомобіля ЗІЛ-131

1 – фланець кардана; 2 – запобіжний клапан; 3 – болт; 4 – гайка; 5 – шайба; 6 – хрестовина кардана; 7 – підшипник хрестовини; 8 – стопорне кільце; 9 – сальник хрестовини; 10 – карданний вал; 11 – шарикопідшипник; 12 – кронштейн проміжної опори; 13 – фланець карданного валу; 14 – шайба; 15 – замкова шайба; 16 – гайка; 17 – обойма шарикопідшипника; 18 – запобіжний штифт; 19 – маслянка для змащування підшипників хрестовини

З'єднання барабана з валом лебідки здійснюється муфтою 15 з торцевими кулачками, що ковзають по валу на двох шпонках 14.



Ковзаюча муфта 15 вводиться в зачеплення з кулачками, виконаними на частині торця барабана, за допомогою вильчастого важеля 16 при повороті його ручки 17 вліво.

Вильчастий важіль встановлений на вісі 11, закріпленою в отворах вушок траверси 12.

У ручці вильчастого важеля є палець-фіксатор з пружиною, який, упираючись в пластину, закріплену на верхній полиці переднього буфера автомобіля, утримує вильчастий важіль, а разом з ним і ковзаючу муфту 15 в двох положеннях: барабан включений або барабан вимкнений.

При перемиканні муфти палець-фіксатор слід відтягнути за ручку 17 вгору і, перевівши важіль в одне з крайніх положень, відпустити ручку.

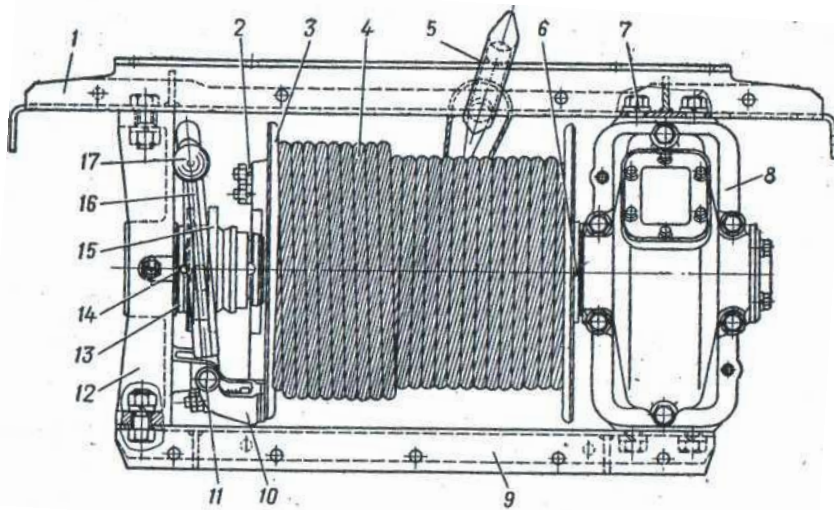


Рис. 88. Лебідка автомобіля ЗІЛ-131

1 – передня поперечина лебідки; 2 – скоба кріплення троса; 3 – барабан лебідки; 4 – трос; 5 – крюк; 6 – маслянка; 7 – болт; 8 – редуктор лебідки; 9 – задня поперечина лебідки; 10 – гальмівна колодка барабана; 11 – вісь важеля включення муфти; 12 – траверса валу барабана; 13 – упорне кільце барабана; 14 – шпонка ковзаючої муфти; 15 – ковзаюча муфта включення барабана; 16 – вильчастий важіль включення муфти; 17 – ручка важеля.

При виведенні ковзаючої муфти із зачеплення з барабаном колодка 10 гальма барабана, встановлена шарнірно на осі 11, притискається за допомогою пружини коротким плечем вильчастого важеля до обробленої зовнішньої поверхні реборди барабана і пригальмовує його.

Вал барабана лебідки встановлений на трьох підшипниках з бронзовими втулками 1 (рис. 89), з яких дві розміщені в картері 9 редуктора лебідки, а одна в траверсі 12 (рис. 88) валу барабана.

Редуктор лебідки розміщений в чавунному картері. Нижня частина картера заповнена мастилом. Рівень мастила встановлюється по контрольному отвору з різьбовою пробкою 33 (рис 89).

Черв'ячна шестерня 3 з бронзовим вінцем встановлена на валу барабана на шпонках і закріплена штифтом 2.

Шестерня знаходиться в зачепленні з черв'яком 22, встановленим в картері редуктора на двох конічних підшипниках 20.

Підшипники закриті кришками 10 і 23, які кріпляться до картера редуктора болтами. У задній кришці 10 розміщений сальник 18 валу редуктора.

На задньому кінці валу редуктора встановлений на шліцах і закріплений гайкою фланець 14, сполучений з карданним валом приводу лебідки.

Для запобігання мимовільного розмотування троса з барабана під навантаженням при зрізанні запобіжного штифта або при виключенні приводу застосовано автоматичне гальмо черв'яка.

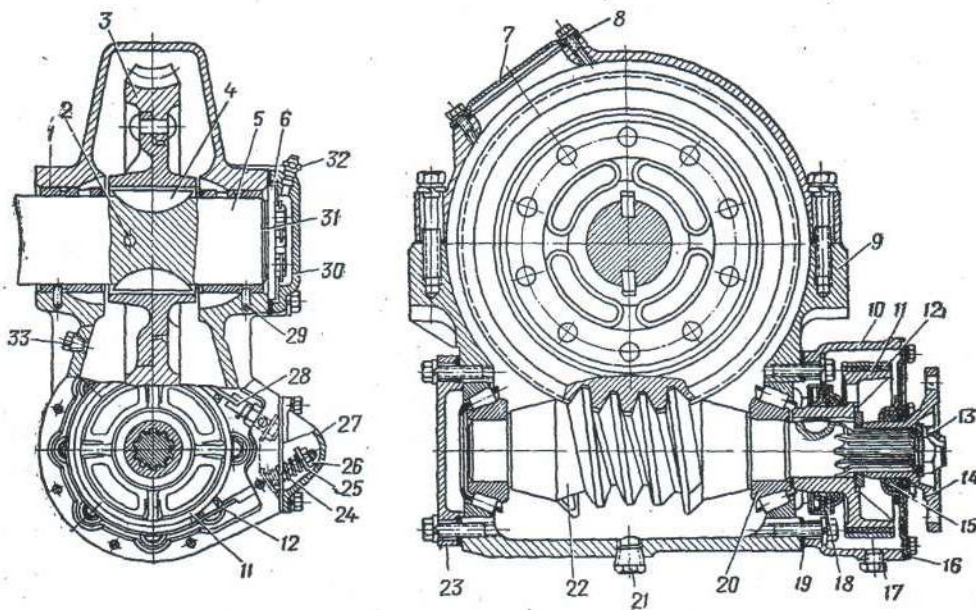


Рис. 89. Редуктор лебідки автомобіля ЗІЛ-131

1 – втулка підшипника; 2 – штифт; 3 – черв'ячна шестерня; 4 – шпонка; 5 – вал барабана лебідки; 6 – установочна шайба; 7 – кришка люка; 8 – прокладка; 9 – картер редуктора; 10 – кришка заднього підшипника черв'яка; 11 – барабан гальма черв'яка; 12 – стрічка гальма; 13 – гайка; 14 – фланець; 15 – сальник кришки гальма; 16 – кришка гальма; 17, 21 і 33 – пробки; 18 – сальник валу редуктора; 19 і 31 – регулювальні прокладки; 20 – підшипник; 22 – черв'як редуктора; 23 – кришка переднього підшипника черв'яка; 24 – пружина стрічки гальма; 25 – шайба пружини; 26 – гайка; 27 – кришка; 28 – наконечник стрічки гальма; 29 – штифт; 30 – кришка валу барабана; 32 – маслянка

Барабан 11 гальма черв'яка встановлений на валу редуктора на шпонці, а стрічка 12 за допомогою наконечника 28 прикріплена до кожуха гальма, виготовленого спільно з кришкою 10 підшипника черв'яка.

Сталева стрічка гальма з фрикційною накладкою притискається до барабана натягненням пружини 24, яке регулюється гайкою 26. Кожух гальма закритий кришкою 16 з ущільнюючим сальником 15.

Автоматичне гальмо черв'яка діє таким чином. При намотуванні троса на барабан лебідки вал редуктора обертається проти годинникової стрілки. Стрічка гальма, що захоплюється силою тертя, стискає пружину 24 і відходить від більшої частини барабана гальма. Сила тертя між стрічкою і барабаном при цьому буде невеликою і вал редуктора легко обертається.

При припиненні підведення крутного моменту до валу редуктора трос лебідки під дією вантажу прагнучиме розмотатися, і вал редуктора почне

обертатися у зворотний бік. Стрічка гальма, прикріплена одним кінцем до кожуха, під дією сили тертя затягнеться, створюючи великий момент тертя.

Вал редуктора загальмується і змотування троса з барабана лебідки припиниться.

Затягування стрічки гальма регулюється гайкою 26 так, щоб вал редуктора при від'єднаному карданному валу і вимкненому барабані лебідки вільно обертася проти годинникової стрілки при прокручуванні його руками за фланець 14.

Заливається змазка в картер редуктора лебідки через лючок, закритий кришкою 7. Зливається вона через отвір, закритий пробкою 21.

Отвір, закритий пробкою 17, служить для зливу води, яка може просочуватися через сальник 15 при подоланні автомобілем глибоких бродів.

Вільний кінець троса лебідки закінчується крюком, за допомогою якого проводиться його зачалка за предмети, достатньо міцно сполучені з ґрунтом.

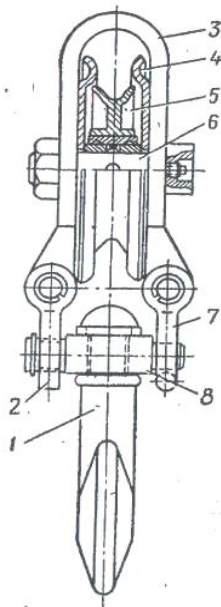


Рис. 90. Блок лебідки автомобіля ЗІЛ-131

1 - крюк; 2 - сержка; 3 - хомут; 4 - захисний диск; 5 - ролик; 6 - вісь; 7 - відкидна сержка; 8 - голівка крюка

У комплект приладдя кожного автомобіля, обладнаного лебідкою, входить рухомий блок, призначений для збільшення сили тяги лебідки або зміни напрямку тяги.

Ролик 5 блоку (рис. 90) обертається на осі 6, закріпленою в хомуті 3. До хомути на сержках 2 і 7 приєднаний крюк 1 за допомогою головки 8.

Сержка 7 відкидна, що необхідно для установки троса лебідки на блок.

За допомогою крюка 1 блок зачалоється за який-небудь нерухомий предмет.



### **Догляд за лебідками**

Догляд за лебідками полягає в очищенні їх від забруднення, своєчасній перевірці і підтяжці всіх кріплень, змащуванні, періодичній перевірці і регулюванню підшипників і зачеплення черв'ячної пари редуктора, а також регулюванню автоматичного гальма черв'яка.

Змащування лебідки здійснюється відповідно до карти змащування автомобіля.

Необхідно пам'ятати, що глобоїдальна черв'ячна пара редуктора працює надійно, якщо зачеплення відрегульоване правильно.

Регулювання редуктора лебідки необхідне при спрацюванні підшипників, а також при заміні спрацьованої черв'ячної пари підшипників.

Підшипники черв'яка регулюються, якщо в результаті затягування болтів кріплення кришок підшипників осьовий зазор не усувається.

Підшипники повинні бути відрегульовані з попереднім натягом відповідно до заводських інструкцій.

Регулювання підшипників досягається зміною товщини регулювальних прокладок під кришками підшипників з подальшим затягуванням болтів кріплення кришок. При цьому необхідно, щоб поверхні прилягання кришок були чистими, прокладки не мали заглиблень і задирок.

Кількість прокладок під передньою і задньою кришками повинна бути приблизно однаковою.

Після того, як будуть відрегульовані підшипники черв'яка, регулюється зачеплення черв'ячної пари.

Правильність зачеплення черв'ячної пари перевіряється по плямі контакту на робочій поверхні зубців. У правильно відрегульованій парі пляма контакту на зубці черв'ячної шестерні повинна розташовуватися симетрично в середній його частині. Зміна розташування плями контакту по висоті зубця досягається відповідним переміщенням черв'яка в осьовому напрямку шляхом перестановки частини прокладок з-під однієї кришки підшипника під іншу. Зсув плями контакту по ширині зубця досягається осьовим переміщенням валу лебідки разом з черв'ячною шестернею за рахунок регулювальних шайб в лебідках автомобілів ГАЗ-66 і ЗІЛ-131 або перестановкою прокладок з-під однієї кришки конічних підшипників під іншу у лебідки автомобіля Урал-4320. Конічні підшипники валу лебідки автомобіля Урал-4320 повинні бути заздалегідь відрегульовані зміною товщини прокладок під кришками підшипників.

Порушення правильного регулювання підшипників і черв'ячної пари редуктора лебідки викликає сильний нагрів редуктора і швидке спрацювання черв'ячної шестерні.

Температура масла в редукторі не повинна перевищувати 130°C. При перевищенні вказаної температури роботу лебідки необхідно припинити до її охолодження.

При користуванні лебідкою треба стежити за правильним укладанням витків троса на барабан. Неправильне укладання може викликати зім'яття троса, після чого він швидко вийде з ладу.

## Характерні несправності лебідок

Таблиця 19

Несправність	Причина	Спосіб усунення
Підвищений нагрів редуктора	Неправильно відрегульовані підшипники Неправильне зачеплення черв'ячної пари Недостатній рівень масла в картері редуктора	Відрегулювати підшипники Відрегулювати зачеплення черв'ячної пари Долити масла до контрольного отвору
	Надмірно затягнута стрічка гальма черв'яка	Провести регулювання натягу стрічки гальма черв'яка
Провести регулювання натягу стрічки гальма черв'яка	Провести регулювання натягу стрічки гальма черв'яка Неповне включення муфти через спрацьовання шипів важеля вмикання	Провести регулювання натягу стрічки гальма черв'яка Замінити важіль вмикання муфти
	Спрацьовані торці картера редуктора та барабана лебідки	Відправити лебідку в ремонт
Стук карданного вала приводу лебідки	Спрацьовані підшипники або шипи карданних шарнірів	Замінити хрестовини з підшипниками карданних шарнірів
	Спрацьовані підшипники або гумова обойма підшипника проміжної опори	Замінити спрацьовані деталі проміжної опори карданного вала
	Зношені шлиці ковзаючої вилки або шлицьового кінця карданного вала Ослаблене кріплення кронштейна проміжної опори Ослаблене кріплення карданного вала	Замінити карданний вал Спрацьований передати в ремонт Закріпити кронштейн проміжної опори Підтягнути кріплення карданного вала

### 9.10. Технічна характеристика, загальна будова і робота коробки відбору потужності

Привід лебідок та інших допоміжних агрегатів автомобілів здійснюється від їх силових передач за допомогою коробок відбору потужності, встановлених на коробках передач або роздаткових коробках.

Коробка відбору потужності автомобіля ЗІЛ-131 встановлена на коробці передач з правого боку і має дві передачі: одну для намотування троса лебідки з передавальним числом 2,257 і іншу для розмотування троса з передавальним числом 1,72.

Блок 16 (рис. 91) провідних шестерень і проміжна шестерня 13 встановлені на осях 14 і 11, закріплених в картері коробки відбору потужності.

Шестерня 9, що ковзає по шлицях вторинного валу 10, вводиться вилкою 4 в зачеплення з шестернею 13 для намотування троса або з більшою шестернею провідного блоку 16 для розмотування троса.

Вилка 4 включення передач закріплена на штоку 1, який сполучений з важелем 26 і фіксується в трьох положеннях за допомогою кульки 5 фіксатора.

Важіль 26 перемикає передачі, ручка якого знаходиться в кабіні водія, стопориться в нейтральному положенні замком.

### Догляд за коробками відбору потужності

Догляд за коробками відбору потужності аналогічний догляду за коробками передач.

Для правильної установки коробок відбору потужності необхідно гайки кріплення затягувати рівномірно.

У процесі експлуатації треба стежити за з'єднаннями кріплення і сальниковими ущільнювачами, своєчасно усувати виявлені недоліки.

При появі осьового переміщення вторинного валу слід зняти коробку відбору потужності і відрегулювати затягування підшипників валу зміною числа прокладок, розташованих під кришкою заднього підшипника.

Зазор в підшипниках відрегульований правильно, якщо вторинний вал вільно провертається від руки і не має відчутного осьового переміщення.

При регулюванні болти кріплення кришок підшипників повинні бути затягнуті повністю.

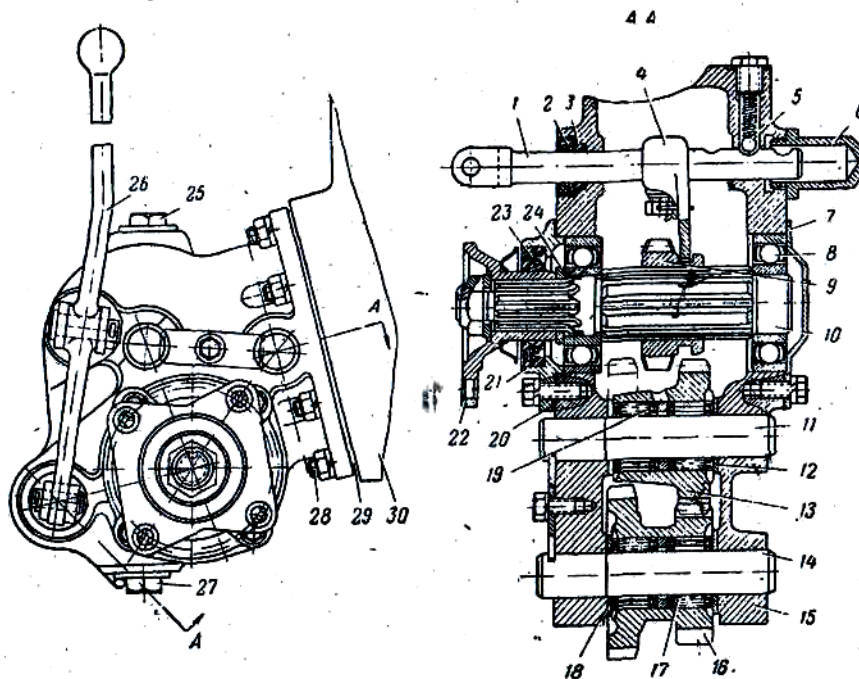


Рис. 91. Коробка відбору потужності автомобіля ЗІЛ-131

1 - шток; 2 і 23 - сальники; 3 - кільце ущільнювача; 4 - вилка включення передач; 5 - кулька фіксатора; 6 - заглушка штока; 7 - кришка заднього підшипника; 8 - шарикопідшипник; 9 - шестерня вторинного валу; 10 - вторинний вал; 11 - вісь проміжної шестерні; 12 - опорна шайба; 13 - проміжна шестерня; 14 - вісь блоку провідних шестерень; 15 - картер коробки відбору потужності; 16 - блок провідних шестерень; 17 - роликпідшипник; 18 - опорна шайба; 19 - кільце розпору; 20 - прокладка; 21 - кришка переднього підшипника; 22 - фланець вторинного валу; 24 - опорна шайба; 25 - пробка заливного отвору; 26 - важіль перемикавання передач; 27 - пробка зливного отвору; 28 - шпилька кріплення коробки відбору потужності; 29 - прокладка; 30 - коробка передач

#### 9.11. Несправності коробки передач та роздаткової коробки

Основними несправностями коробки передач і роздаткової коробки можуть бути:

- ускладнене переключення передач;

- самодовільне виключення передач на ходу автомобіля;
- викришування і поломка зубців шестерень;
- підвищений шум при роботі і сильний нагрів;
- підтікання масла.

*Ускладнене перемикання передач* може бути через деформації штоків і вилок, задири на зубцях шестерень і синхронізаторів, заїдання фіксаторів.

*Самодовільне вимикання передач* можливе через зношення зубців шестерень і синхронізаторів, послаблення кріплення вилок на штоках, несправності фіксаторів.

*Викришування і поломка зубців* може виникнути при різкому рушанні з місця завантаженого автомобіля або вмиканні передач з несправним зчепленням.

*Підвищений шум при роботі і значний нагрів* виникають внаслідок недостатньої кількості або малої в'язкості масла, великого зношення або руйнації підшипників, поломки зубців шестерень, неправильного регулювання зчеплення.

*Підтікання масла* із картерів коробок може бути при пошкодженні прокладок, зношенні сальників, через підвищений тиск в картерах.

Характерною несправністю роздаткової коробки автомобіля ЗІЛ-131 може бути відсутність включення переднього моста. Це може виникати через поломку мікрровмикача, погнутості штока включення першої передачі, примерзання до сидла електропневматичного клапана управління, пошкодження діафрагми пневмокамери.

Усунення виявлених несправностей проводиться шляхом проведення поточного ремонту коробок із заміною зношених або пошкоджених деталей. При недостатній кількості масла його рівень доводиться до норми.

## 9.12. Технічне обслуговування коробки передач і роздаткової коробки

*При контрольному огляді* перед виходом із парку на ходу автомобіля перевіряється робота коробки передач і роздаткової коробки, при цьому звертається увага на легкість і безшумність переключення передач; у цих агрегатах не повинно бути також стуків і самодовільного виключення передач. При контрольному огляді в дорозі перевіряється нагрів картерів; при цьому нагрів вважається нормальним, якщо він не викликає відчуття опіку долоні руки.

*При щоденному технічному обслуговуванні* проводиться очистка зовнішньої поверхні коробок від бруду, пилу і снігу, їх миття.

*При технічному обслуговуванні № 1* перевіряється кріплення коробок, рівень масла в них, проводиться очистка сапунів (вентиляційних трубок).

*При технічному обслуговуванні № 2* додатково до перерахованих робіт доливають або замінюють масло в картерах.

*При сезонному обслуговуванні* проводиться заміна масла в картерах в відповідно до періоду експлуатації (крім всесезонних масел, які заміні не підлягають).

У коробку передач та роздаткову коробку автомобіля ЗІЛ-131 заливають масло ТСП-14 або ТАп-15В (зміна при шостому ТО-2).

Зміна масла в коробках проводиться одразу ж після роботи, поки воно не охолотило. Після зливу відпрацьованого масла картери коробок промивають малов'язким маслом, дизельним паливом або керосином. Для промивки в картер заливається 1,5–2 л малов'язкого масла, вимикається передній міст, вивішується одне з коліс заднього моста, вмикається перша передача і запускається двигун, який на холостому ході протягом 2–3 хв. прокручує трансмісію. Потім промивочна рідина зливається і в коробки заливається свіже масло.

При зміні масла очищується магніт пробки зливного отвору і промивається вентиляційний отвір з сапуном.

Необхідне положення важелів роздаткової коробки забезпечується зміною довжини тяг. Для регулювання положення важеля необхідно розшпінтувати палець тяги, вийняти його із вилки, пересунути шток до положення, відповідного повному включенню передачі (фіксатор повинен чітко зафіксувати це положення), потім поставити важіль в положення, відповідне включеній передачі, і обертанням вилки встановити необхідну довжину тяги. Сполучити отвори в важелі і вилці тяги, вставити і зашпінтувати палець, затягнути контргайку на тязі.

### 9.13. Призначення, технічна характеристика, загальна будова і принцип роботи головної передачі, диференціалу, півосей, карданної передачі

До механізмів ведучих мостів належать: головні передачі, міжколісні диференціали, півосі, а на передніх ведучих мостах, крім того, шарніри однакових кутових швидкостей.

*Головна передача* служить для збільшення крутного моменту і передачі його на півосі під прямим кутом. Якщо головна передача має одну пару шестерень, то її називають одинарною, а якщо дві пари, то подвійною.

*Міжколісний диференціал* дозволяє колесам одного моста котитись з різними швидкостями при русі на поворотах або по нерівній дорозі, він також розподіляє підведений до нього крутний момент між колесами. Головна передача і диференціал утворюють редуктор моста.

*Півосі* служать для передачі крутного моменту від диференціала на ведучі колеса.

*Шарніри рівних кутових швидкостей* забезпечують передачу крутного моменту на передні, керовані колеса при кутах їх повороту, що змінюються.

На автомобілі ЗІЛ-131 *головна передача* подвійна, одна пара – конічні шестерні із спіральними зубцями, друга пара – циліндричні шестерні з косими зубцями, загальне передаточне число – 7,33.

Головні передачі середнього та заднього мостів однакові за будовою і розташуванням, їх картери кріпляться до балок мостів горизонтальними

фланцями. Головна передача переднього моста має таку ж будову, але кріпиться до балки моста вертикальним фланцем.

Головна передача (рис. 92) складається із: картера 8 з кришкою; первинного вала 32 з конічною шестернею 5 і підшипниками; веденої конічної шестерні 3; ведучої циліндричної шестерні 7 з валом 4; веденої циліндричної шестерні 31.

Картер кріпиться до балки моста болтами; два з них розташовані всередині картера (доступ до них може бути здійснено через бокову кришку). Заливний отвір, що закривається пробкою 5 (рис. 93), у картерів середнього і заднього мостів знаходиться зверху, зливний отвір з пробкою 1 знаходиться в картері моста, пробка додаткового зливного отвору 4 є в картері головної передачі. *Змащування* головної передачі (рис. 93) здійснюється розбризуванням, для проходу масла до підшипників в стінках картера є канали. У картери головних передач всіх мостів заливається по 5 л масла. Перевірка рівня масла здійснюється за допомогою спеціального покажчика 7, який є в наборі інструмента водія; цей покажчик вставляється в отвір під один з болтів кріплення картера головної передачі до балки моста. Рівень масла при заливці можна перевіряти також через контрольний отвір 3, який є в картері моста. Вентиляція картера здійснюється через сапун 1 (рис. 92). У переднього моста контрольно-заливний отвір знаходиться в кришці, а зливний – в нижній частині балки моста

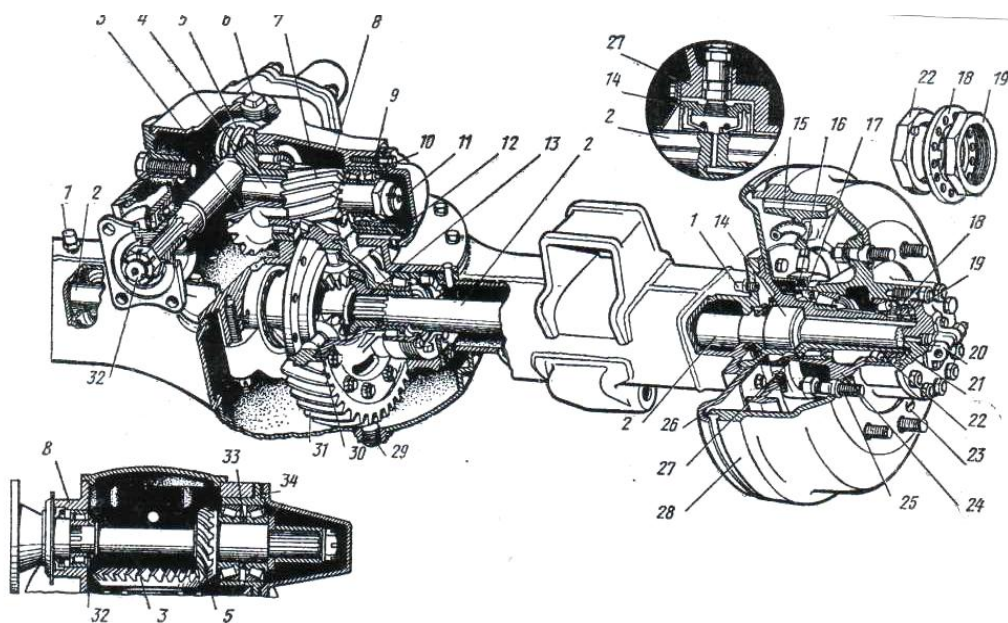


Рис. 92. Задній міст автомобіля ЗІЛ-131

1 – сапун; 2 – пів вісі; 3 – ведена конічна шестерня; 4 – вал ведучої циліндричної шестерні; 5 – ведуча конічна шестерня; 6 – пробка заливного отвору; 7 – ведуча циліндрична шестерня; 8 – картер головної передачі; 9, 34 – регулювальні прокладки; 10 – стакан підшипника; 11 – кришка підшипника; 12 – чашка диференціала; 13 – піввісева шестерня; 14 – блок сальника підведення повітря; 15 – колодка гальма; 16, 17 – сальники ступиці; 18 – замкова шайба; 19 – контргайка; 20 – шинний кран; 21 – фланець пів вісі; 22 – регулювальна гайка; 23 – гвинт; 24 – ступиця; 25 – шпилька; 26 – опорний диск; 27 – цапфа; 28 – гальмівний барабан; 29 – пробка зливного отвору; 30 – сателіт; 31 – ведена циліндрична шестерня; 32 – первинний вал; 33 – регулювальні шайби



Первинний вал 32 (рис. 92) обертається на одному роликовому циліндричному і двох конічних підшипниках. Між фланцями стакана підшипників і картером встановлюються металеві прокладки 34. Між внутрішніми кільцями конічних підшипників розміщуються дві регульовальні шайби 33. Передній кінець вала ущільнюється сальником, задній кінець ведучого вала середнього моста ущільнюється сальником, задній кінець ведучого вала у середнього моста ущільнюється сальником і маслосгінною шайбою. Ведуча конічна шестерня 5 встановлена на шлицях вала. Ведена конічна шестерня 3 встановлена на вала 4 ведучої циліндричної шестерні на шпонці. Ведуча і ведена конічні шестерні підбираються на заводі в комплекті і

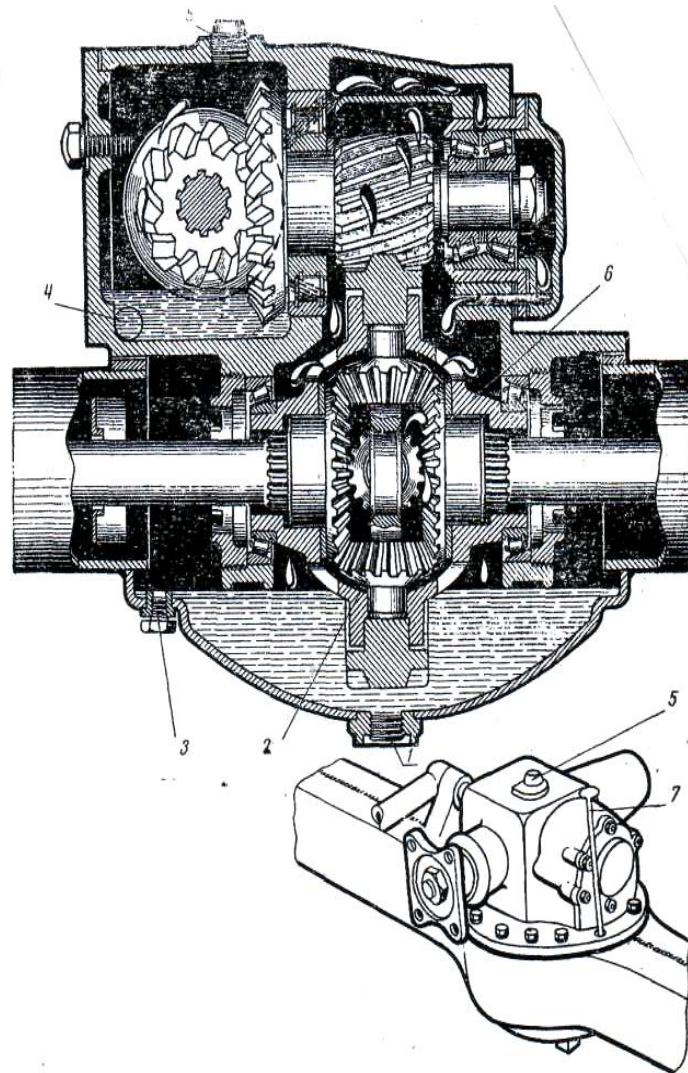


Рис. 93. Змащування головної передачі автомобіля ЗІЛ-131

1 – пробка зливного отвору; 2 – сателіт; 3 – пробка контрольного отвору; 4 – пробка додаткового зливного отвору; 5 – пробка заливного отвору; 6 – піввісева шестерня; 7 – показчик рівня масла

при необхідності їх міняють разом.

Ведуча циліндрична шестерня 7 виготовлена разом з валом 4, який обертається на циліндричному роликовому і дворядному конічному підшипниках. Між стаканом підшипників і картером розміщена прокладка 9. Ведена циліндрична шестерня 31 являє собою зубчастий вінець, який кріпиться до чашок диференціалу.



При роботі головної передачі крутний момент змінюється в обох парах шестерень за величиною, а в конічній парі, крім того, і за напрямком.

Регулювання конічних підшипників вала ведучої конічної шестерні проводиться при появі в них. 92) необхідної товщини, розташованих між внутрішніми кільцями підшипників. Правильність регулювання перевіряється за зусиллям, необхідним для провертання вала в підшипниках. Це зусилля визначається за допомогою динамометра, зачепленого за фланець вала, воно повинне бути в межах 1,3–2,7 кгс. осьового зазору і здійснюється підбором регулюючих шайб 33 (рис

Дворядний конічний підшипник ведучої циліндричної шестерні встановлюється з підібраним регулювальним кільцем і додаткового регулювання не потребує.

Боковий зазор між зубцями конічних шестерень повинен бути 0,15–0,45 мм у широкій частини зуба, що відповідає повороту фланця первинного вала 32 на величину 0,18–0,54 мм при замірі на радіусі розташування отворів під болти і при нерухомій веденій шестерні 3. Вказаний зазор регулюється переміщенням ведучої і веденої шестерень шляхом зміни кількості прокладок 34 і 9.

Правильність зачеплення конічних шестерень перевіряється на фарбу за плямою контакту.

**Диференціали.** При повороті автомобіля його внутрішні і зовнішні колеса за один і той же відрізок часу проходять різний шлях. Колесо, що котиться по внутрішній кривій, проходить менший шлях, ніж колесо, що котиться по зовнішній кривій. Тобто зовнішнє колесо автомобіля має обертатись дещо швидше внутрішнього. Аналогічне явище проходить і при прямолінійному русі, якщо задні колеса автомобіля рухаються по нерівній дорозі.

Щоб ведучі колеса автомобіля могли обертатися з різною частотою, їх кріплять не на одному загальному валу, а на двох, які називаються піввісями і з'єднаних одна з іншою спеціальним механізмом – диференціалом. Диференціал підводить крутний момент до піввісей від головної передачі.

Диференціал, який розподіляє крутний момент між піввісями, називають симетричним або несиметричним, в залежності від того розподіляє він крутний момент між піввісями порівну або не порівну.

**Диференціали автомобіля ЗІЛ-131** шестеренчасті, конічні, встановлюються в картерах редукторів мостів на двох підшипниках кожний. Диференціали всіх трьох мостів однакові (див. рис. 94).

Конічний диференціал складається з двох чашок 1 і 5, хрестовини 8, чотирьох сателітів 4, двох півосьових шестерень 3. Чашки стягнуті між собою болтами 6 і утворюють коробку диференціала.

До коробки болтами кріпиться ведена шестерня головної передачі і обертає її. Між чашками диференціала затиснута хрестовина 8, на шипах якої вільно посаджені і можуть обертатися малі прямозубі конічні шестерні, які називаються сателітами.

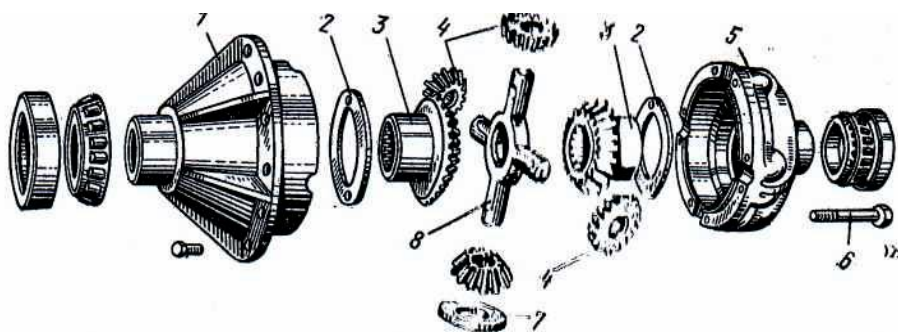


Рис. 94. Деталі диференціала автомобіля ЗІЛ-131

1, 5 – чашки коробки диференціала; 2, 7 – шайби; 3 – піввісєва шестерня; 4 – сателіти; 6 – болт; 8 – хрестовина

Шестерні знаходяться в зачепленні з двома конічними піввісєвими шестернями 3. Ці шестерні внутрішніми шліцями з'єднані із шліцевими кінцями піввісєй, які вільно проходять через отвори в коробці диференціала. На зовнішніх кінцях піввісєй встановлені колеса. Для зменшення тертя під торцеві поверхні сателітів і піввісєвих шестерень підкладені шайби 2 і 7.

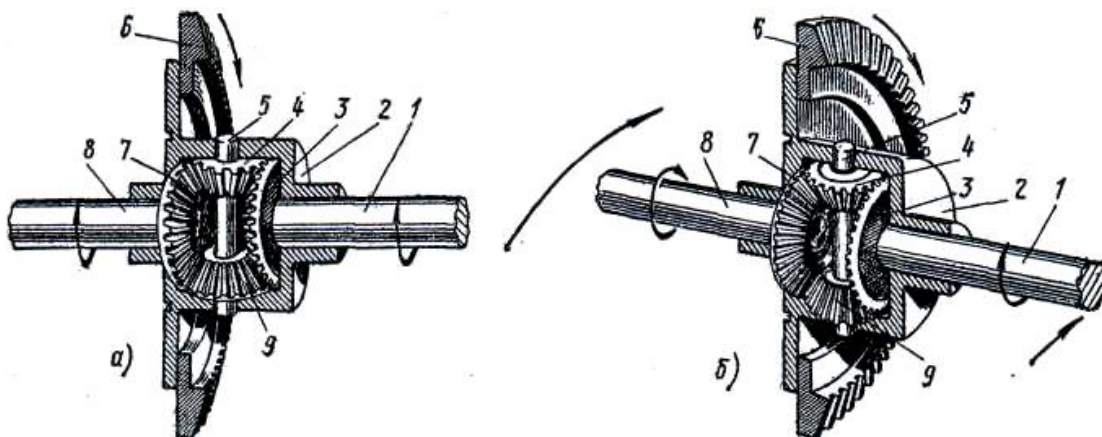


Рис. 95. Схема роботи диференціала

а) при русі автомобіля по прямій; б) при русі автомобіля на повороті; 1, 8 – піввісі; 2 – коробка диференціала; 3, 7 – піввісєві шестерні; 4, 9 – сателіти; 5 – вісь сателітів; 6 – ведена шестерня головної передачі

При обертанні коробки 2 диференціала (рис.95) вона через сателіти 4 і 9 піввісєві шестерні 3 і 7 обертає піввісі 1 і 8. Передача крутного моменту проходить в наступному порядку: ведена шестерня 6 головної передачі – коробка 2 диференціала – вісь 5 сателітів – сателіти 4 і 9 – піввісєві шестерні 3 і 7 – піввісі 1 і 8. Сателіти, окрім того, можуть обертатися на своїх вісях, тому вони можуть змінювати частоту обертання піввісєвих шестерень відносно коробки диференціала.

Якщо сателіти не обертуються на вісях, то обидві піввісі обертуються з однаковою частотою обертання. Це проходить при русі автомобіля по прямій і рівній дорозі, коли задні колеса, зустрічаючи однаковий опір коченню, проходять однаковий шлях і мають однакову частоту обертання (рис. 95, а).

При повороті автомобіля, наприклад праворуч, сателіти, обертаючись на своїх вісях, обкочуються по піввісевим шестерням і збільшують частоту обертання піввісевої шестерні 7 і зв'язаних з нею піввісі 8 і колеса. Одночасно частота обертання піввісевої шестерні 3 зменшується. При цьому знижується частота обертання піввісі 1 і колеса (рис. 95,б), зв'язаних з шестернею 3, частота обертання коробки диференціала завжди дорівнює півсумі частот обертання лівої і правої піввісей.

При русі прямо всі деталі диференціала обертаються як одне ціле; на поворотах одна з піввісєвих шестерень обертається швидше, при цьому сателіти обертаються навколо своїх осей на шипах хрестовини. У цьому диференціалі внутрішнє тертя незначне, тому крутний момент між колесами у всіх випадках він розподіляє практично порівну. При попаданні одного з коліс на слизьку дорогу воно починає проковзувати (буксувати), на ньому реалізується незначний крутний момент. Але такий же момент підводиться диференціалом і на друге колесо, яке знаходиться в кращих умовах; цього моменту може бути недостатньо, щоб розвинути необхідну силу тяги. Тому на слизькій дорозі конічний диференціал погіршує прохідність автомобіля, що є його недоліком.

**Піввісі** автомобіля ЗИЛ-131 фланцеві, повністю розвантажені, тобто передають тільки крутний момент і не сприймають інших зусиль.

Внутрішнім кінцем піввісь з'єднується шлицями з одної із зірочок диференціала, зовнішній кінець має фланець, яким піввісь за допомогою шпильок і гайок кріпиться до ступиці колеса. Для зняття піввісі є два болти-зйомники. Кожна піввісь ущільнюється сальником, розташованим у фланці балки моста.

**Шарніри рівних кутових швидкостей** (рис. 96) шарикові, встановлені в приводі на передні ведучі колеса і служать для передачі крутного моменту при кутах повороту цих коліс, що змінюються.

Шарніри розташовані всередині шарової опори поворотного кулака і складаються з двох кулаків, чотирьох ведучих, одного центруючого шарика. Кулаки мають виємки спеціального профіля, в яких розміщені шарики. Центральний шарик не має пальця.

При повороті керованого колеса зовнішній кулак повертається відносно внутрішнього, при цьому шарики перекочуються по углибленням кулаків і у всіх випадках розміщуються в площині, яка ділить кут між кулаками порівну (бісекторна площина). У кожний шарнір закладається по 1,3 кг змазки марки АМ.

Шарніри розташовані всередині шарової опори поворотного кулака і складаються з двох кулаків, чотирьох ведучих, одного центруючого шарика. Кулаки мають виємки спеціального профіля, в яких розміщені шарики. Центральний шарик не має пальця.

При повороті керованого колеса зовнішній кулак повертається відносно внутрішнього, при цьому шарики перекочуються по углибленням кулаків і у всіх випадках розміщуються в площині, яка ділить кут між кулаками порівну

(бісекторна площина). У кожний шарнір закладається по 1,3 кг змазки марки АМ.

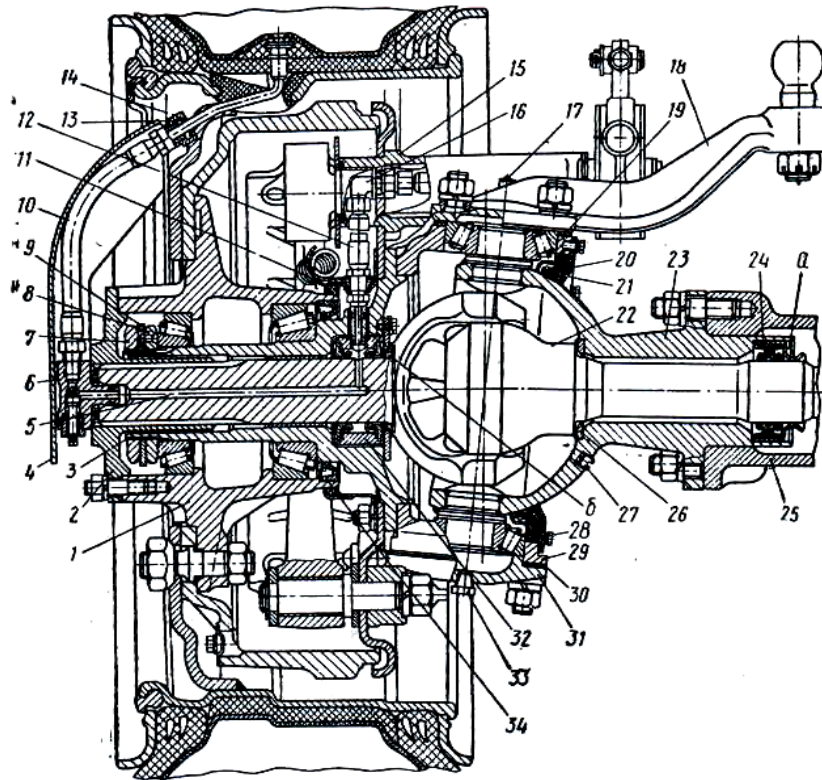


Рис. 96. Привід до ведучих коліс переднього моста

1 – ступиця; 2 – фланець; 3 – цапфа; 4 – захисний кожух трубки підведення повітря; 5 – канал для підведення повітря; 6 – шинний кран; 7 – зовнішня гайка; 8 – внутрішня гайка; 9 – замкова шайба; 10 – шланг для підведення повітря до шини; 11 – зовнішній сальник; 12 – шланг для підведення повітря до головки підведення повітря; 13. 21 – сальники; 14 – шайба; 15 – гальмовий кронштейн; 16 – кутник; 17 – маслянка; 18 – поворотний важіль; 19 – регулювальні прокладки; 20 – сальник корпусу поворотного кулака; 22 – піввісь в зборі з кулаком; 23 – шарова опора; 24 – сальник піввісі; 25 – картер; 26 – опорна шайба шарової опори; 27 – пробка контрольного отвору; 28 – заглушка; 29 – корпус поворотного кулака; 30 – нижні регулювальні прокладки; 31 – нижня накладка поворотного кулака; 32 – головка підведення повітря; 33 – пробка; 34 – внутрішній сальник ступиці

**Карданна передача служить** для передачі крутного моменту від коробки передач або роздаткової коробки до головної передачі автомобіля.

Через карданну передачу крутільний момент передається від коробки передач до роздаткової коробки і від неї до ведучих мостів. Коробка передач разом з двигуном, а також роздаткова коробка кріпляться до рами через гумові подушки, а ведучі мості з'єднуються з рамою через ресори. При зміні навантаження або при русі по нерівних дорогах відстань і кути між вказаними агрегатами змінюються. У цих умовах карданна передача дозволяє безперебійно передавати крутний момент.

**Карданна передача автомобіля Зіл-131 складається з чотирьох карданних валів:** основного вала 18 між коробкою передач і роздавальною коробкою, вала 19 приводу середнього моста між роздатковою коробкою і головною передачею середнього моста, вала 20 приводу заднього моста між головними передачами середнього і заднього мостів і вала 17 приводу переднього моста між роздатковою коробкою і головною передачею переднього моста. Конструкція



всіх карданних валів однакова; карданний вал привода середнього моста має більші розміри, ніж решта.

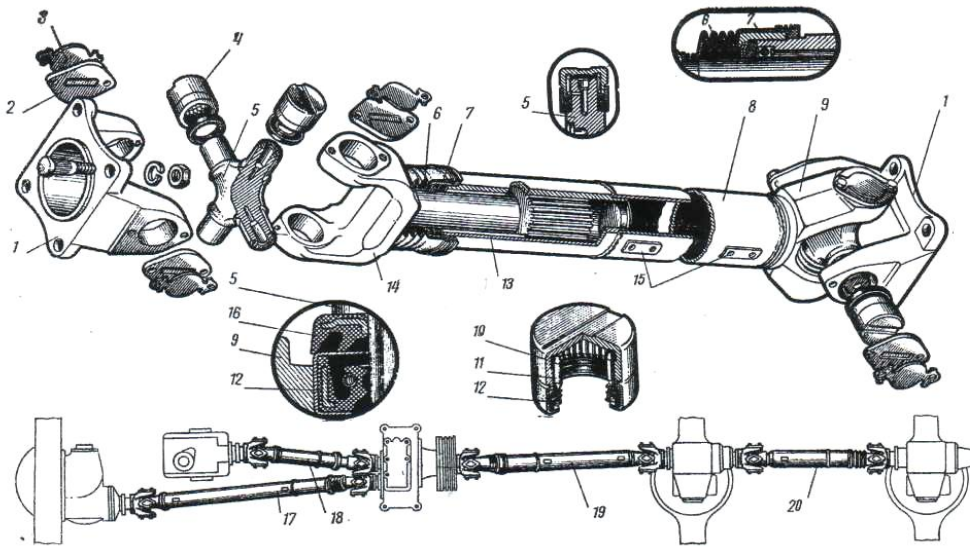


Рис. 97. Карданна передача автомобіля ЗІЛ-131

1 – вилка-фланець; 2 – кришка підшипника; 3 – стопорна пластина; 4 – голчастий підшипник; 5 – хрестовина; 6 – захисна муфта; 7 – обойма сальника; 8 – вал; 9 – глуха вилка; 10 – стакан підшипника; 11 – голки підшипника; 12 – сальник; 13 – лицьована втулка; 14 – ковзаюча вилка; 15 – балансирувальні пластини; 16 – торці сальника; 17 – вал привода переднього моста; 18 – проміжний вал; 19 – вал привода переднього моста; 20 – вал привода заднього моста

Кожний *карданний вал* являє собою тонкостінну трубу, на кінцях якої встановлені карданні шарніри. На одному кінці труби приварена вилка 9, а на другому – шліцьована втулка 13, в яку вставляється ковзаюча вилка 14. Шліцьове з'єднання дозволяє змінювати довжину вала.

*Карданний шарнір* складається із двох вилок 1 і 14, хрестовини 5, чотирьох голчастих підшипників 4 зі стаканами, деталей кріплення і ущільнення підшипників. Одна вилка шарніра приварена до труби або виготовлена разом зі шліцьованим наконечником, друга виготовлена разом з фланцем, яким вал кріпиться до агрегата.

Хрестовина має чотири шипи під голчасті підшипники, а всередині – отвори для змащування. Підшипники розташовані в стаканах, які надіваються на кожний шип хрестовини. Стакан встановлюється в отворі вилки і утримується кришкою 2 з виступом; кришка кріпиться до вилки двома гвинтами, які стопоряються пластиною 3. Ущільнення голчастих підшипників забезпечується двома сальниками 12 і 16; один із них розташований в стакані підшипника, другий надітий на шип хрестовини. Шарніри при зборці заповнюють на заводі консистентною змазкою і не потребують поповнення змазки в процесі експлуатації.

Карданні вали мають герметичне шліцьове з'єднання. Змазка у внутрішній порожнині втулки утримується від витікання заглушкою, яка

завальцьована в шліцьовій втулці, а також гумовим і войлочним кільцями. Обидва кільця захищають шліцьове з'єднання від забруднення.

Карданні вали динамічно збалансовані. Балансування всіх карданних валів, крім основного і вала заднього моста, здійснено приварюванням балансирувальних пластин на обох кінцях труби. Балансування карданного вала заднього моста і основного карданного вала з боку глухої вилки досягається приварюванням балансирувальних пластин 15 на трубі, а з боку ковзаючої вилки – прикручуванням балансирувальних пластин до торців вушок вилки.

**Догляд за карданними валами.** При експлуатації автомобіля необхідно наступне:

1. Перевірити кріплення фланців карданних валів. Всі болти кріплення повинні бути повністю затягнуті.

2. При ослабленні болтів, які кріплять опорні пластини підшипників хрестовини, підтягнути їх (момент затяжки повинен бути рівним 1,4–1,7 кгс·м).

3. Перевірити зазор шліцьового з'єднання. При великому зазорі внаслідок зносу шліців треба замінити вал.

4. При розбиранні шарніру карданного вала заднього моста і основного карданного вала слід помітити балансирувальні пластини, привернуті до торців вушок вилки, щоб при зборці поставити їх на попереднє місце.

**Після зборки карданного вала необхідно, щоб стрілки, вибиті на трубчатому вала і ковзаючій вилці, були розташовані одна проти одної.** Болти кріплення опорних пластин гольчатих підшипників повинні бути затягнуті і законтрені загинанням одного вушка замочної пластини до грані головки кожного болта. Після заміни окремих деталей карданний вал повинен бути динамічно збалансований приварюванням пластин або установкою з'ємних пластин під головки болтів кріплення опорних пластин підшипників хрестовини. Загальна товщина з'ємних балансирувальних пластин повинна бути не більше 3 мм.

5. Суворо дотримуватись строків змазки шлиців карданної передачі відповідно карті змащування. Для змащування шліцьові з'єднання необхідно розібрати, промити шліци ковзаючої вилки і внутрішню порожнину шліцьової втулки, закласти в цю порожнину свіжу змазку і знову зібрати вал.

При знятті карданного вала з автомобіля або при установці його на автомобіль не можна вставляти в шарнір монтажну лопатку або інші предмети для прокручування карданного вала, так як при цьому пошкоджуються ущільнення, що може призвести до передчасного виходу із ладу карданних шарнірів.

В експлуатації розбирати шарнір доводиться рідко. Розбирання рекомендується проводити тільки у випадку виходу з ладу деталей шарніра.

### 9.14. Характерні несправності та обсяг робіт із технічного обслуговування головної передачі, диференціалу, приводних валів

**Основними несправностями головної передачі, диференціалу, приводних валів** можуть бути: знос зубців шестерень, підшипників, шліців піввісей, деталей диференціалів, поломки зубців шестерень, скручування піввісей, обрив шпильок кріплення фланців піввісей або ослаблення їх гайок, підтікання масла через сальники і прокладки.

Ознаками поломок або значного зносу деталей є стук або підвищений шум в редукторі моста при русі автомобіля. Попадання масла в гальмові механізми свідчать про знос сальників піввісей. Знос зубців шестерень призводить до збільшення бокового зазору в їх зачепленні.

Інтенсивний знос деталей редукторів може бути внаслідок недостатньої кількості масла в їх картерах або попаданні в масло бруду. Передчасний вихід із ладу редукторів може бути також через застосування масла, не рекомендованого для даної моделі.

Перевантаження автомобіля і різке рушання його з місця можуть стати причиною поломок зубців шестерень, скручування піввісей або обриву їх шпильок.

Зношені або поламані деталі підлягають заміні. У випадку розбирання головної передачі її наступна зборка і регулювання зачеплення конічних шестерень і підшипників виконуються в умовах ремонтної майстерні досвідченими спеціалістами.

### 9.15. Характерні несправності карданної передачі та способи усунення

**Основними несправностями карданних передач** є: знос хрестовин, підшипників і шліцьових з'єднань, прогинання або скручування карданних валів.

Знос хрестовин і шліцьових з'єднань визначається за поштовхами, які з'являються при рушанні з місця або сильним стукам при переключанні передач. Ознакою прогинання карданного вала є його биття при обертанні.

Зношені деталі ремонтуються або замінюються новими. Погнутий вал знімається з машини і ремонтується в майстерні.

### 9.16. Технічне обслуговування механізмів ведучих мостів

*При контрольному огляді* перед виїздом із парку перевіряється відсутність підтікання масла із картерів мостів, а при огляді в дорозі, крім того, перевіряється на дотик нагрів редукторів мостів. Під час руху слід звернути увагу на безшумність їх роботи.

*При ЩТО* проводиться очистка мостів від бруду, пилу і снігу, а також їх мийка.



*При ТО-1* перевіряється кріплення фланців піввісей, очищуються сапуни і вентиляційні трубки, перевіряється і при необхідності доводиться до норми рівень масла в картерах мостів і в корпусах поворотних кулаків.

*При ТО-2* проводять підтяжку болтів кріплення редукторів мостів і замінюють змазку (там, де підійшли строки). Зміна змазки проводиться так, як і в картерах коробок передач.

У тих випадках, коли застосовуються сезонні сорти масел, при сезонному обслуговуванні проводять заміну масла відповідно до наступаючого періодом експлуатації. На автомобілі ЗІЛ-131 застосовують масло ТСП-14 або Тп-15В, зміна через шість ТО-2. Шарніри рівних кутових швидкостей автомобілів змазують змазкою марки АМ (карданною). Зміна змазки проводиться через одне ТО-2, при цьому розбирається поворотний кулак і видаляється стара змазка.

### **Технічне обслуговування карданних передач**

*При контрольному огляді* перевіряють роботу карданної передачі в русі, при цьому звертають увагу на безшумність її роботи.

*При ЩТО* проводиться очистка валів від бруду і пилу, їх миття, перевірка на відсутність зовнішніх пошкоджень і справність ущільнень.

*При ТО-1* перевіряється кріплення фланців валів, проводиться змазка гольчатих підшипників хрестовин (при наявності прес-масльонки).

*При ТО-2* додатково перевіряється відсутність зазорів у шарнірах, проводиться заміна змазки в шліцьових з'єднаннях валів (там, де потрібно за строком).

Змазка гольчатих підшипників карданних шарнірів проводиться змазкою 158, яка закладається в них при збиранні. На автомобілях сімейства ЗІЛ ця змазка в процесі експлуатації не міняється і не поповнюється. Шліцьові з'єднання карданних валів змащуються шляхом розборки через чотири ТО-2. Змазка, яку застосовують, – Литол-24.

## **Тема 10. Рульове керування автомобіля**

Рульове керування призначене для зміни напрямку руху автомобіля. Воно складається з рульового механізму та рульового приводу.

### **10.1. Схема повороту автомобіля**

Напрямок руху автомобіля змінюється поворотом керованих коліс. При цьому вісі керованих коліс повертаються навколо поворотних цапф так, щоб в площині повороту вони перетиналися в одній точці, яка називається центром повороту. Центр повороту визначає радіус і кривизну повороту автомобіля (рис. 98).

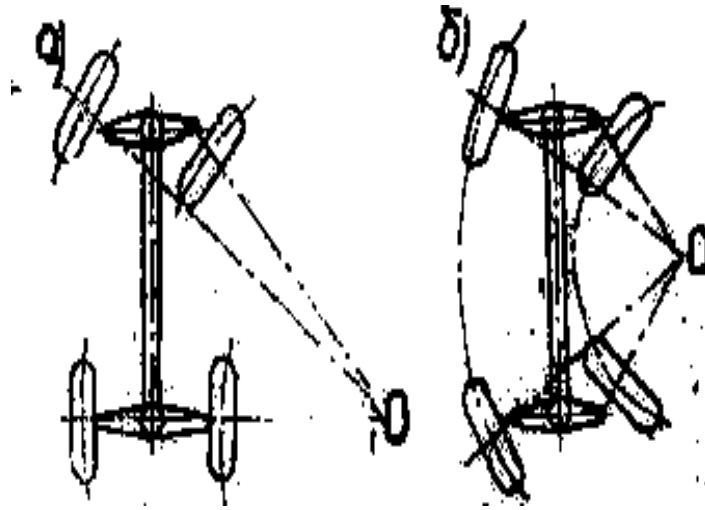


Рис. 98. Поворот двоосного автомобіля

а) – одна пара керованих коліс; б) – дві пари керованих коліс

У автомобілів підвищеної прохідності може бути різне число пар керованих коліс (рис. 99), але збільшення числа пар керованих коліс ускладнює привід управління автомобілем, особливо коли керованими є і задні колеса.

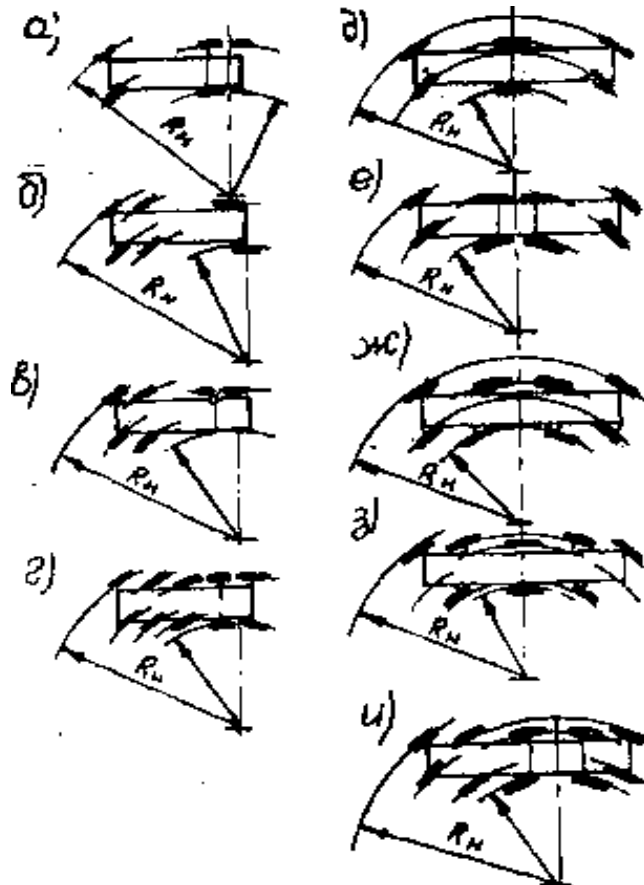


Рис. 99. Способи повороту багатоосних автомобілів

а) – триосний автомобіль з однією парою керованих коліс; б, д) – триосний автомобіль з двома парами керованих коліс; в) – поворот чотириосного автомобіля; г, ж, з, и) – схеми, що застосовуються на шасі з довгою базою

Спочатку автомобіль входить у поворот, рухаючись за деякою кривою, коли колеса припиняють повертатися навколо цапфи, відбувається рівномірний

поворот автомобіля за дугою кола з деяким постійним радіусом  $R$  і постійною кутовою швидкістю  $\Omega$ .

Визначення центру повороту автомобіля аналогічне визначенню центру повороту твердого плаского тіла. Якщо повертається пласке тверде тіло, то його центр повороту визначається швидкостями будь-яких двох його точок ( $a$ ,  $b$ ); проводячи перпендикуляри до векторів швидкостей ( $v_a$  і  $v_b$ ) даних точок, в перетині їх графічно визначаємо центр повороту тіла. Одночасно визначається радіус повороту і кутова швидкість повороту (рис. 100). У автомобіля «твердим тілом» є рама (корпус) і точки  $a$  і  $b$  належать рамі, тому теорема про поворот твердого тіла повністю відноситься і до автомобіля

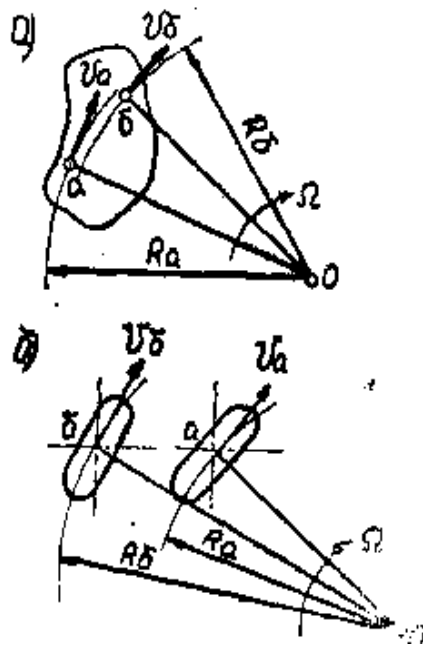


Рис. 100. Поворот плаского тіла (а) і автомобіля (б)

Проте для чистого гойдання коліс при повороті автомобіля, коли колеса котяться без відхилення убік, необхідно, щоб керовані колеса повертались на різні, але абсолютно визначені кути. Це може бути виконано в тому випадку, якщо при повороті вісі обертання всіх коліс автомобіля перетинатимуться в одній точці – центрі повороту. Для виконання останньої умови необхідно, щоб продовження бічних сторін рульової трапеції 5 і 6 перетиналися на повздовжній вісі автомобіля на відстані  $3/4 L$  від передньої вісі (рис. 101).

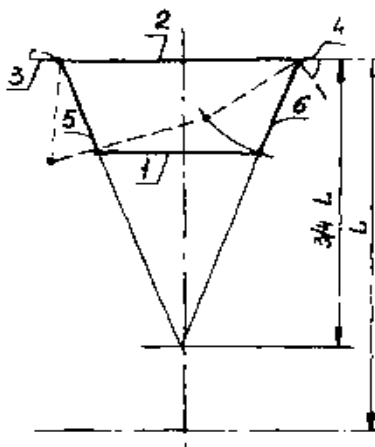


Рис. 101. Трапеція рульового керування

1 – поперечна тяга; 2 – передня вісь; 3 і 4 – цапфи; 5 і 6 – важелі поворотних цапф

Якщо автомобіль двоосний з однією парою керованих коліс, то умовою чистого гойдання коліс під час повороту буде розташування центру повороту на вісі некерованих коліс (рис. 102.а). У триосного автомобіля (рис. 102, б) центр повороту  $O$  знаходиться на перетині вісей передніх коліс і вісі візка, тому що перетин з осями задніх коліс дав би два центри повороту. Для зменшення проковзування коліс задніх мостів при їх повороті вісі максимально наближають до осі візка.

При повороті чотириосного автомобіля з двома керованими передніми мостами (рис. 102. в) ліві колеса повернені на більший кут, ніж праві (лівий поворот), але для отримання одного центру повороту  $\alpha$  лівого колеса першого моста більшого за кут повороту  $\alpha'$  лівого колеса другого моста, а кут повороту  $\beta$  правого колеса першого моста більшого за кут повороту  $\beta'$  правого колеса другого моста і вісі керованих коліс перетинаються з віссю заднього візка.

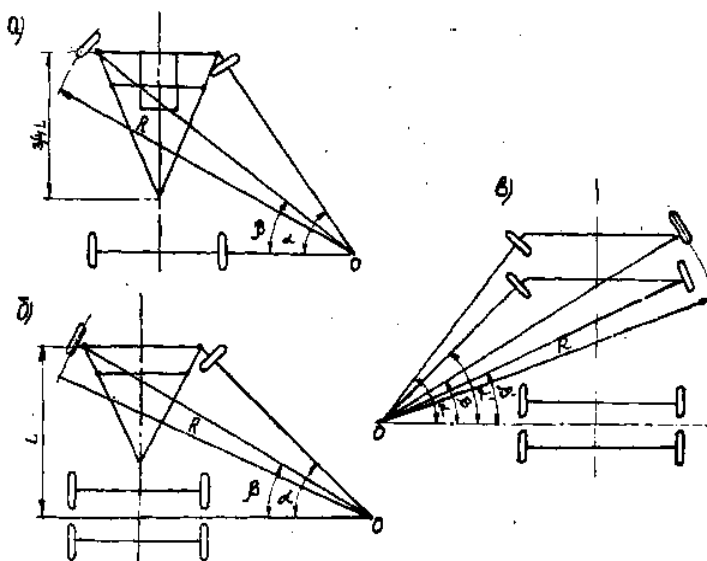


Рис. 102. Схеми повороту автомобілів

а) – поворот двоосного автомобіля; б) – поворот триосного автомобіля; в) – поворот чотириосного автомобіля



При двох парах керованих коліс радіус повороту автомобіля в два рази менший. Маневреність автомобіля залежить і від довжини його бази – чим менша база, тим більш автомобіль здатний до поворотів.

## 10.2. Призначення та загальна будова рульового керування

**Рульове керування** складається з рульового механізму та рульового приводу. На вантажних автомобілях великої вантажопідйомності в рульовому керуванні застосовують підсилювач, який полегшує керування автомобілем, зменшує поштовхи на рульове колесо й підвищує безпеку руху.

**Рульовий механізм** перетворює обертання рульового колеса на поступальне переміщення тяг приводу, що повертає керовані колеса. При цьому зусилля, що передається водієм від рульового колеса до коліс, які повертаються, зростає в багато разів.

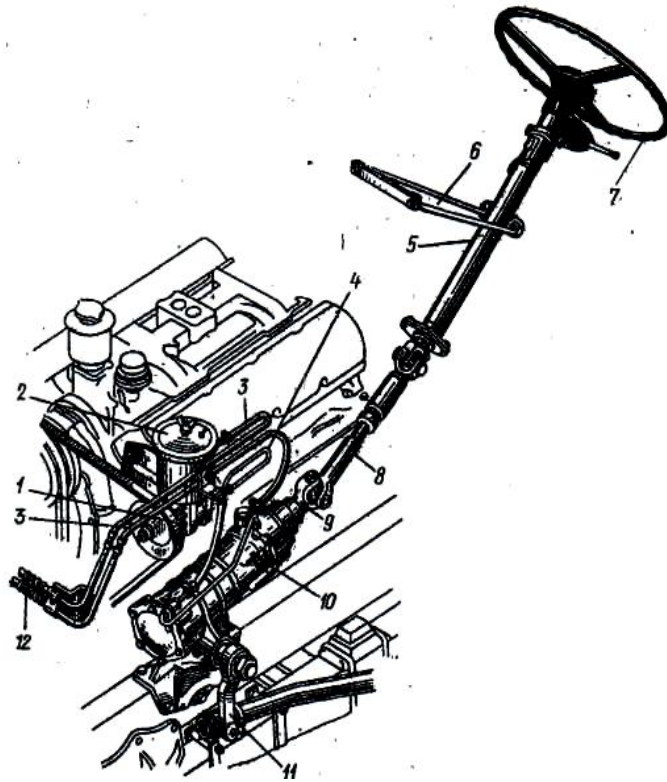


Рис. 104. Рульове керування

1 – насос гідропідсилювача; 2 – бачок насоса; 3 та 4 – патрубок відповідно високого та низького тиску; 5 – колонка рульового керування; 6 – кронштейн; 7 – рульове колесо; 8 – карданний вал; 9 – клин кріплення карданного валу; 10 – рульовий механізм; 11 – сошка рульового керування; 12 – масляний радіатор

**Рульовий привод** разом із рульовим механізмом передає керуюче зусилля від водія безпосередньо до коліс і забезпечує цим поворот керованих коліс на заданий кут. Щоб здійснився поворот без бічного ковзання коліс, усі вони повинні котитися по дугах різної довжини, описаних із центром повороту  $O$  (див. рис.103). При цьому передні, керовані колеса мають повертатися на різні кути: внутрішнє щодо центру повороту колесо – на кут  $a$  в, зовнішнє – на менший кут  $a_3$ . Це забезпечується з'єднанням тяг і важелів рульового приводу у

формі трапеції. Основою трапеції є балка 1 переднього моста автомобіля, сторони – лівий 4 та правий 2 поворотні важелі, а вершину трапеції утворює поперечна тяга 3, яка з'єднується з важелями шарнірно. До важелів 4 і 2 жорстко прикріплені поворотні цапфи 5 коліс.

Один із поворотних важелів, найчастіше лівий 4, зв'язаний із рульовим механізмом через поздовжню тягу 6. Отже, коли приводиться в дію рульовий механізм, поздовжня тяга, переміщуючись уперед або назад, спричинює повертання обох коліс на різні кути відповідно до схеми повороту.

Розташування й взаємодію деталей рульового керування, що не має підсилювача, можна розглянути на схемі (див. рис.105).

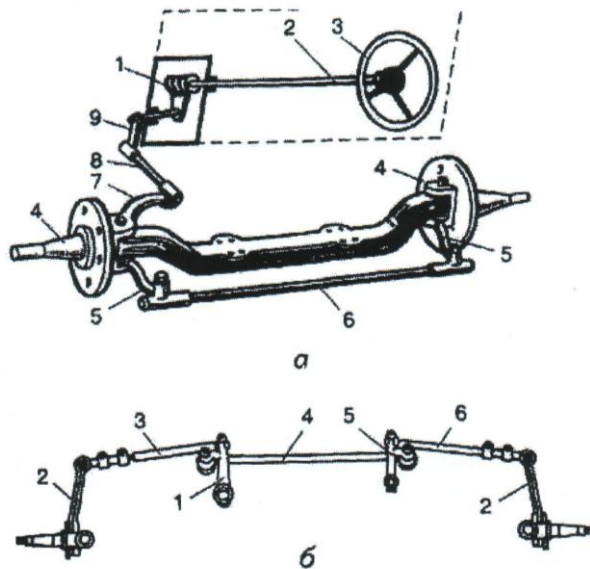


Рис. 105. Схеми рульового керування

А – залежна підвіска (1 – рульова передача; 2 – рульовий вал; 3 – рульове колесо; 4 – поворотна цапфа; 5 – нижні важелі лівої та правої поворотних цапф; 6 – поперечна тяга; 7 – верхній важіль лівої поворотної цапфи; 8 – поздовжня тяга; 9 – сошка рульового привода); б – незалежна підвіска (1 – сошка; 2 – поворотні важелі; 3,6 – відповідно ліва й права бічні тяги; 4 – основна поперечна тяга; 5 – маятниковий важіль)

Рульовий механізм складається з рульового колеса 3, рульового вала 2 та рульової передачі 1, утвореної зчепленням черв'ячної шестерні (черв'яка) із зубчастим стопором, на валу якого кріпиться сошка 9 рульового привода. Сошка та решта деталей рульового керування – поздовжня тяга 8, верхній важіль 7 лівої поворотної цапфи, нижні важелі 5 лівої та правої поворотних цапф, поперечна тяга 6 – складають рульовий привід.

Керовані колеса повертаються, коли обертається рульове колесо 3, яке через вал 2 передає обертання рульовій передачі 1. При цьому черв'як передачі, що перебуває в зчепленні з сектором, починає переміщувати сектор угору або вниз по своїй нарізці. Вал сектора починає обертатися й відхиляє сошку 9, яку верхнім кінцем насаджено на ту частину вала сектора, що виступає. Відхилення сошки передається поздовжній тязі 8, що переміщується вздовж своєї осі. Поздовжня тяга 8 зв'язана через верхній важіль 7 із поворотною цапфою 4, тому її переміщення спричинює повертання лівої поворотної цапфи. Від неї



зусилля повертання через нижні важелі 5 і поперечну тягу 6 передається правій цапфі. Таким чином обидва колеса повертаються.

Керовані колеса повертаються рульовим керуванням на обмежений кут, що дорівнює  $28-35^{\circ}$ . Обмеження вводиться для того, щоб під час повертання виключити зачіпання колесами деталей підвіски або кузова автомобіля.

Конструкція рульового керування визначається типом підвіски керованих коліс: коли підвіска передніх коліс залежна, зберігається схема рульового керування, наведена на (рис.105); при незалежній підвісці рульовий привод дещо ускладнюється.

**Рульовий механізм** забезпечує повертання керованих коліс з невеликим зусиллям на рульовому колесі. Цього можна досягти збільшенням передаточного числа рульового механізму. Однак передаточне число обмежене частотою обертання рульового колеса. Якщо вибрати передаточне число з кількістю обертів рульового колеса понад 2–3, то істотно збільшується час, потрібний на повертання автомобіля, а це недопустимо за умовами руху. Тому передаточне число в рульових механізмах беруть у межах 20–30, а для зменшення зусилля на рульовому колесі в рульовий механізм або привод умонтовують підсилювач.

Обмеження передаточного числа рульового механізму пов'язане також із властивістю оборотності, тобто здатністю передавати зворотне обертання через механізм на рульове колесо. У разі великих передаточних чисел збільшується тертя в зчепленнях механізму, властивість оборотності зникає, й самостійне повертання керованих коліс після повернення в прямолінійне положення вие неможливим.

Рульові механізми залежно від типу рульової передачі бувають: черв'ячні, гвинтові, шестеренчасті.

**Конструкції рульового привода** різняться розташуванням важелів й тяг, з яких складається рульова трапеція, відносно передньої осі. Якщо рульову трапецію розміщено спереду передньої осі, то така конструкція рульового привода називається передньою рульовою трапецією, а якщо позаду – задньою. На конструктивне виконання й схему рульової трапеції істотно впливає конструкція підвіски передніх коліс.

Коли підвіска залежна (див. рис.105), рульовий привод має простішу конструкцію, бо складається з мінімуму деталей. Поперечну рульову тягу при цьому виконано суцільною, а сошка хитається в площині, паралельній поздовжній осі автомобіля. Можна зробити привод і з сошкою, що хитається в площині, паралельній передньому мосту. Тоді поздовжньої тяги не буде, а зусилля від сошки передаватиметься прямо на дві поперечні тяги, зв'язані з цапфами коліс.

Якщо підвіска передніх коліс незалежна, схема рульового привода (див. малюнок) конструктивно складніша: з'являються додаткові деталі привода, яких немає в схемі із залежною підвіскою коліс. Змінюється конструкція поперечної рульової тяги. Її роблять з трьох частин: основної поперечної тяги 4 та двох бічних тяг – лівої 3 й правої 6. Для опори основної тяги 4 слугує маятниковий важіль 5, який за формою й розмірами відповідає сошці 1. Бічні

поперечні тяги з'єднано з поворотними важелями 2 цапф і з основною поперечною тягою за допомогою шарнірів, які допускають незалежні переміщення коліс у вертикальній площині. Розглянуту схему рульового привода застосовують переважно на легкових автомобілях.

**Рульовий механізм із передачею типу черв'як – р о л и к** застосовується на легкових і вантажних автомобілях ГАЗ (див. рис.106).

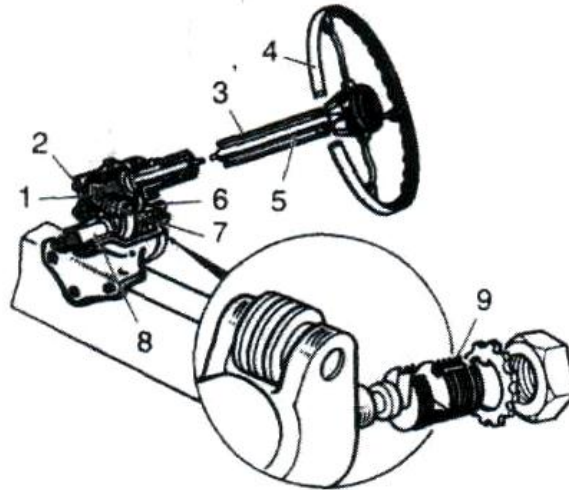


Рис. 106. Рульовий механізм автомобіля ГАЗ-53А

1 – глободний черв'як; 2 – конічні підшипники; 3 – рульова колонка; 4 – рульове колесо; 5 – рульовий вал; 6 – картер; 7 – тригребневий ролик; 8 – вал сошки; 9 – регулювальний болт

**Рульовий механізм із передачею типу гвинт – гайка – рейка – сектор** із підсилювачем застосовують при рульовому керуванні автомобіля ЗІЛ-131 (див. рис.107).

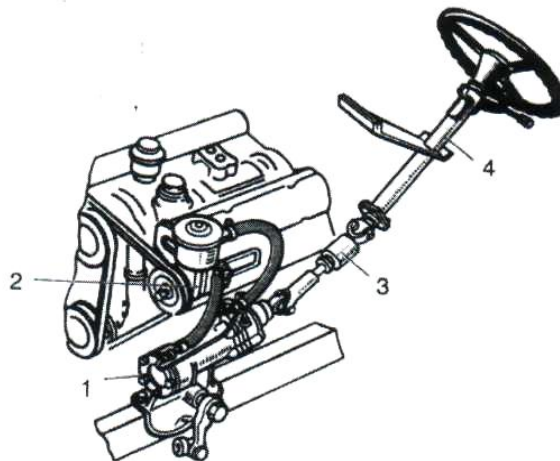


Рис. 107. Рульовий механізм автомобіля ЗІЛ-131

1 – рульовий механізм; 2 – гідронасос; 3 – карданний вал; 4 – рульова колонка

**Рульовий механізм з винесеним гідропідсилювачем** застосовують при рульовому керуванні автомобіля МАЗ-5335 (див. рис.108.).

Особливість цього рульового керування полягає у введенні до схеми рульового привода гідропідсилювача, виконаного у вигляді гідроциліндра, який діє водночас на сошку й поздовжню рульову тягу. Для цього гідропідсилювач 1 штоком шарнірно закріплено на кронштейні рами, а циліндр також через шарніри з'єднано із сошкою 2 й поздовжньою рульовою тягою 9. Решта елементів рульового керування такі як на загальній схемі.

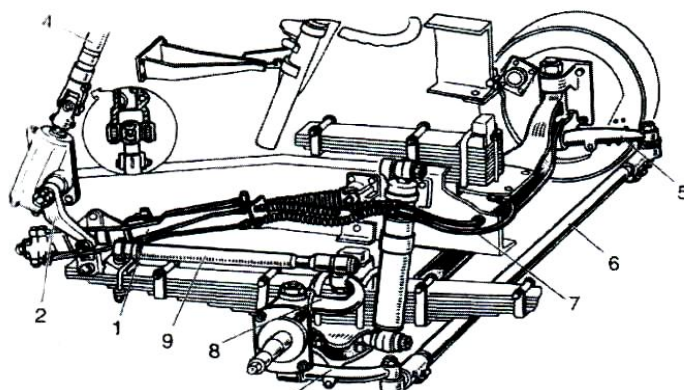


Рис. 108. Будова рульового керування автомобіля МАЗ-5335

1 – гідропідсилювач; 2 – сошка; 3 – рульовий механізм; 4 – рульовий вал; 5, 8 – відповідно нижній та верхній важелі поворотної цапфи; 6 – поперечна тяга; 7 – трубопроводи до насоса гідропідсилювача; 9 – поздовжня рульова тяга

Працює рульове керування так. Коли обертається рульове колесо, разом з ним обертається рульовий вал 4, приводячи в дію рульовий механізм 3, який повертає сошку 2. Сошка переміщує зв'язану з нею поздовжню тягу 9 і приводить у дію гідропідсилювач 1. Додаткове зусилля, що виникає в гідропідсилювачі, через поздовжню тягу передається на верхній важіль 8 цапфи, додаючись до зусилля від рульового механізму, й далі через нижні важелі 5 і тягу 6 спричинює повертання обох коліс. Таким чином гідропідсилювач збільшує зусилля, що прикладається від рульового механізму до привода, й полегшує тим самим повертання керованих коліс.

Принцип дії гідропідсилювача (див. рис.109.) ґрунтується на використанні тиску оливи, яка подається від насоса до виконавчого механізму.

Насос лопасного типу приводиться в дію від шківів колінчастого вала двигуна через клинопасову передачу. За виконавчий механізм править гідроциліндр, об'єднаний в одне ціле з розподільником і корпусом кульових шарнірів.

Під час роботи підсилювача шток із поршнем, що розмішені в гідроциліндрі, залишаються нерухомими, а циліндр переміщується відносно них, тоді мастило під тиском подається в простір під поршнем або над поршнем (див. рис. 110).

Названі відсіки циліндра можуть сполучатися між собою через зворотний кульковий клапан 2.

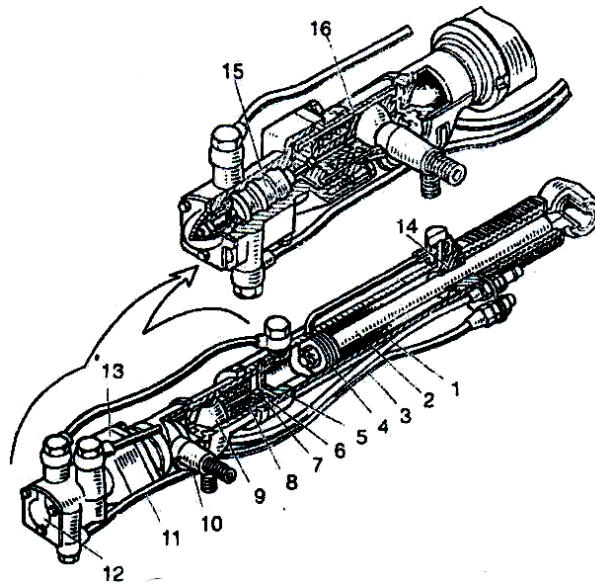


Рис. 109. Будава гідропідсилювача винесеного типу

1 – гідроциліндр; 2 – шток; 3 – нагнітальний трубопровід; 4 – поршень; 5, 6 – корпус кульових шарнірів; 7 – регулювальна гайка; 8 – штовхач; 9 – палець повздовжньої рульової тяги; 10 – кульовий палець рульової сошки; 11 – трубопровід; 12 – кришка; 13 – корпус розподільника гідроциліндра; 15 – золотник; 16 – стакан

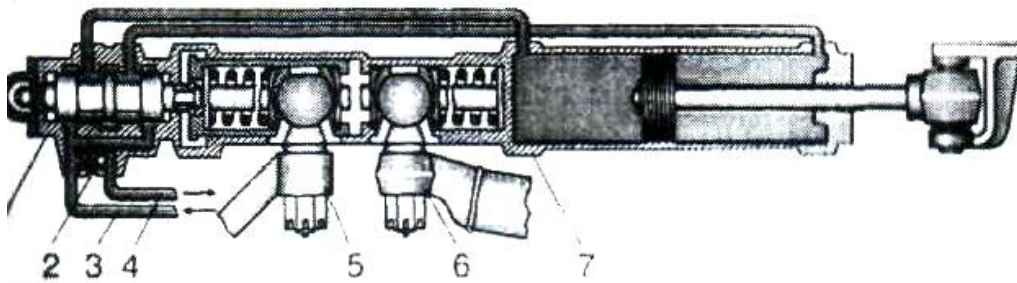


Рис. 110. Схема роботи гідропідсилювача

1 – корпус; 2 – зворотний кульковий клапан; 3 – нагнітальна лінія; 4 – зливальна лінія; 5, 6 – клапан; 7 – корпус розподільника

Насос лопасного типу приводиться в дію від шківця колінчастого вала двигуна через клинопасову передачу. За виконавчий механізм править гідроциліндр, об'єднаний в одне ціле з розподільником і корпусом кульових шарнірів.

Під час роботи підсилювача шток із поршнем, що розмішені в гідроциліндрі, залишаються нерухомими, а циліндр переміщується відносно них, тоді мастило під тиском подається в простір під поршнем або над поршнем (див. рис.110).

Названі відсіки циліндра можуть сполучатися між собою через зворотний кульковий клапан 2.

При прямолінійному русі масло, що за допомогою насоса подається нагнітальною лінією 3 у розподільник, заповнює дві крайні кільцеві порожнини й, оскільки золотник займає нейтральне (середнє) положення, через зазори між золотником і корпусом 1 надходить у середню кільцеву порожнину й далі зливною лінією 4 – в бачок. Підсилювач не працює.

У разі повороту коліс, наприклад ліворуч, рульова сошка через палець 5 переміщує золотник уліво від середнього положення, внаслідок цього крайні й центральна кільцеві порожнини роз'єднуються середнім бортиком золотника. Масло під тиском починає надходити в простір під поршнем, а з надпоршневого відсіку зливається в бак. Під тиском оливи гідроциліндр переміщується відносно поршня зі штоком і через палець 6 пересуває поздовжню рульову тягу й усі зв'язані з нею деталі рульового привода. У результаті зусилля, що передається на повертання керованих коліс, зростає. Якщо повертання коліс рульовим механізмом припиняється, золотник зупиняється, але корпус розподільника 7 переміщуватиметься доти, доки золотник не займе середнє положення. Повертання коліс в інший бік здійснюється аналогічно.

Зворотний клапан 2, встановлений у корпусі розподільника, забезпечує пропуск масла з одного відсіку гідроциліндра в інший у разі непрацюючого двигуна, наприклад під час буксирування автомобіля.

Рульове керування автомобіля ЗІЛ – 131 складається з:

- рульового механізму;
- рульового приводу;
- підсилювача рульового приводу.

Рульовий механізм призначений для збільшення зусилля, яке прикладає водій до рульового колеса, і передачі його на рульовий привід.

Рульовий привід передає зусилля від рульового механізму на керовані колеса і забезпечує поворот цих коліс на різні кути.

Підсилювач рульового приводу полегшує управління автомобілем, підвищує безпеку руху, пом'якшує бокові поштовхи і удари, які передаються від управляючих коліс на рульове колесо.

### 10.3. Загальна будова, конструкція та робота рульового механізму, рульового приводу та підсилювача рульового приводу

Тип – гвинторесечний – робочі пари – гвинт із гайкою на циркулюючих шариках і поршень–рейка з зубчатим сектором.

Передаточне число рульового механізму – 20.

Рульовий механізм складається: рульове колесо, рульовий вал із колонкою, карданний вал з двома шарнірами, гвинт, гайка з циркулюючими шариками, поршень – рейка, зубчастий сектор з валом сошки, регулюючий пристрій, картер з кришками.

Карданний вал має 2 шарніри, один з яких рухомий.



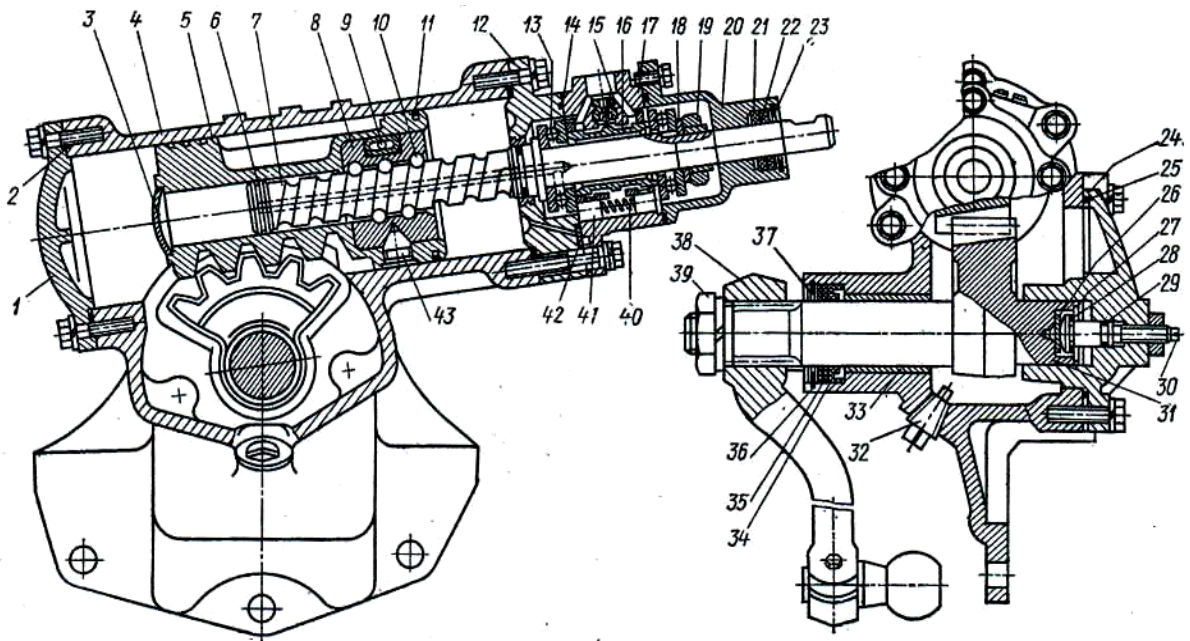


Рис. 111. Рульовий механізм із гідропідсилювачем

1 – нижня кришка; 2, 14, 25, 29 та 41 – потовщувальні кільця; 3 – заглушка; 4 – картер рульового механізму; 5 – поршень-рейка; 6 – потовщувальне розрізне кільце; 7 – гвинт рульового механізму; 8 – кулькова гайка; 9 – жолоб; 10 – кулька; 11 – розрізне поршневе кільце; 12 – проміжна кришка; 13 – упорний кулькопідшипник; 15 – кульковий клапан; 16 – золотник; 17 – корпус клапана управління; 18 – пружинна шайба; 19 – регулювальна гайка; 20 – верхня кришка; 21 – потовщувальні манжети; 22 та 35 – упорні кільця; 23, 28, та 36 – стопорні кільця; 24 – бокова кришка; 26 – упорна шайба; 27 – регулювальна шайба; 30 – регулювальний гвинт; 31 – вал сошки; 32 – пробка зливного отвору з магнітом; 33 – бронзова втулка вала сошки; 35 – зовнішня манжета; 37 – гайка вала сошки; 38 – сошка з клемовим з'єднанням шарового пальця; 39 – пружина; 40 – реактивний плунжер; 42 – установочний гвинт

Гвинт із лівосторонньою канавкою під шарики встановлюється в гайці, а вона в розточці поршня-рейки і стопориться двома гвинтами. При обертанні гвинта шарики перекочуються по жолобу, який встановлений в пазу гайки. Наявність шариків (31 шт.) зменшує втрати на тертя.

Поршень-рейка має 4 зубці для зчеплення з сектором. Поршень ущільнюється чавунними кільцями.

Зубчастий сектор – зроблений разом із валом, установлений в картері і боковій кришці, ущільнюється гумовими сальниками. Зубці рейки і сектора змінні за товщиною, що забезпечує можливість регулювання зазору в зачепленні шляхом переміщення вала сектора у вісьовому напрямку за допомогою регулюючого улаштування.

Картер рульового механізму одночасно є корпусом силового циліндра підсилювача. У нижній частині є пробка для зливу масла.

Рульовий привід складається з рульової сошки, повздовжньої і поперечної рульових тяг, поворотних важелів. Поперечна рульова тяга разом з двома поворотними важелями і балкою моста утворюють рульову трапецію, яка забезпечує при повороті рульового колеса поворот передніх коліс на різні кути.

Рульова сошка кріпиться на валу сектора на конічних шліцах. Повздовжня рульова тяга трубчаста, з двома регулюючими шарнірами.

Кожний шарнір складається з шарового пальця, 2-х сухарів, пружини з обмежувачем, пробки з шплінтом.

Поперечна рульова тяга являє собою вигнутий стрижень, на кінцях якого наведені наконечники з нерегульованими шарнірами. Нагвинчуванням або згвинчуванням наконечників змінюють довжину тяги. Тим самим регулюють сходження коліс

Підсилювач рульового приводу гідравлічний, з влаштованим в рульовий механізм силовим циліндром і розподільником.

Складається масляний насос з бачком в зборі, розподільчого улаштування, силового циліндра, масляного радіатора, шлангів високого і низького тиску.

Масляний насос служить для забезпечення тиску масла. Тип – лопатний, подвійної дії, максимально утворюючий тиск 6,5–7,5 Мпа

(65–75 кгс/см<sup>2</sup>), продуктивністю 8–10 л/хв. Кріпиться з правого боку двигуна і приводиться в дію від шківів колінчастого валу ременем.

Основними частинами є:

- корпус з кришкою;
- статор;
- ротор з лопастями;
- валик з шківом;
- розподільчий диск;
- перепускний і запобіжний клапани;
- бачок з кришкою і двома фільтрами;
- колектори.

Розподільчий пристрій служить для направлення потоку масла в порожнині силового циліндра відповідно до поворотів рульового колеса. Тип – золотниковий з реактивними плунжерами.

Складається: корпус з кришкою, золотник, 12 плунжерів з 6 пружинами, 2 натискних підшипників, зворотний шариковий клапан.

Золотник має 3 пояси з проточками між ними. Золотник закріплений на гвинт за допомогою 2 підшипників і гайки. Торці золотника виступають із корпусу розподільника на 1,1 мм.

При обертанні рульового колеса і гвинта останній разом з золотником зміщується від середнього положення на 1,1 мм в одну або іншу сторону, попередньо стискаючи пружини реактивних плунжерів, розподіляє масло під тиском в одну або іншу сторону силового циліндра по каналам, виконаним в корпусі розподільника.

Силовий циліндр перетворює тиск масла в зусилля, необхідне для управляючих коліс.

Внутрішня порожнина картера рульового механізму між поршнем – рейкою і кришками картера утворює робочі порожнини силового циліндра.

Місткість системи 3,2 л, масло, що застосовується, марки “Р”.



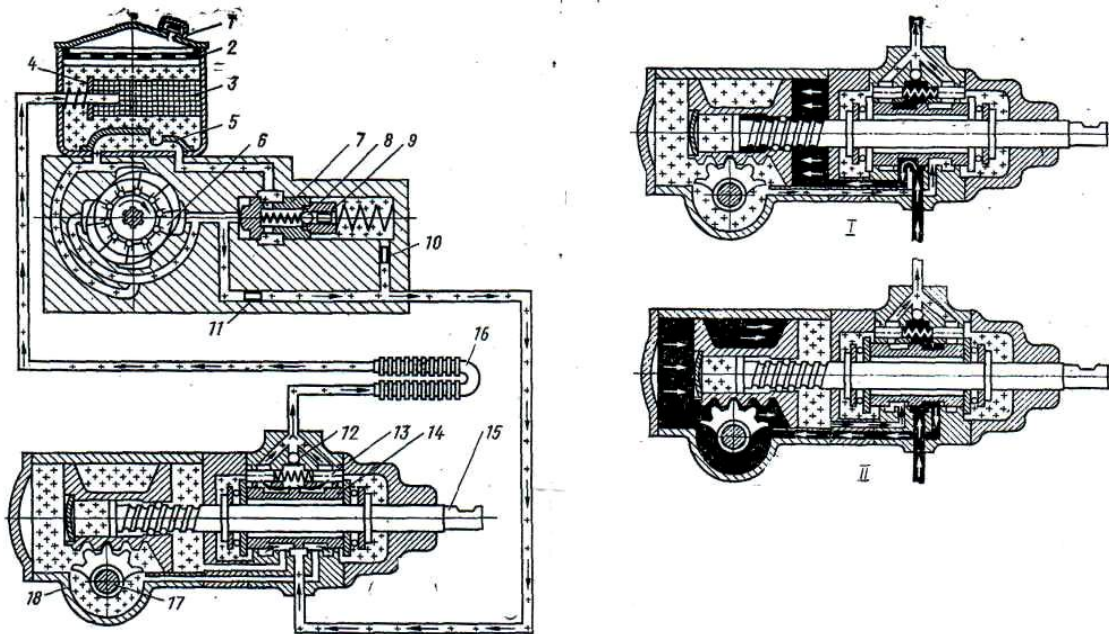


Рис. 112. Схема системи гідропідсилювача рульового привода

I – поворот праворуч; II – поворот ліворуч;

1 – запобіжний клапан; 2 – заливний сітчастий фільтр; 3 – сітчастий фільтр; 4 – перепускний клапан фільтра; 5 – колектор; 6 – насос; 7 – перепускний клапан; 8 – запобіжний клапан; 9 та 10 – депферуючі отвори відповідно запобіжного та перепускного клапанів; 11 – калібрований отвір; 12 – кульковий клапан; 13 – реактивний плунжер; 14 – золотник; 15 – гвинт рульового управління; 16 – масляний радіатор; 17 – вал сошки; 18 – циліндр гідропідсилювача.

#### 10.4. Робочі гідравлічні рідини, змащувальні масла й пластичні мастила, що застосовуються в механізмах рульового керування

Рульовий механізм змащують трансмісійним автомобільним маслом (ТАП-15В, ТАД-17 та інші), яке заливають у картер механізму через отвір, що закручується пробкою. Шарнірні зчленування тяг і шворні поворотних цапф або поворотних стояків змащують у встановлені строки густим мастилом (УС-2, ШРБ-4 та інші) через маслянки. Шарнірні з'єднання мають пристрої, які захищають їх від бруду та витікання мастил.

Для гідропідсилювачів рульового керування автомобіля застосовують спеціальні мастило марки «Р».

Несвоєчасне або неякісне змащення рульового механізму й шарнірних з'єднань рульового керування є причиною передчасного спрацювання деталей. Деталі рульового керування слід змащувати відповідно до заводської інструкції.

#### Змащувальні масла, їх властивості

Основне призначення змащувальних матеріалів (масел) – це утворення прослойки між частинами автомобільних двигунів, вузлів, агрегатів, що труться, в результаті чого зменшується тертя між деталями, що запобігає їх передчасному зносу. Проходячи по системі змащування, масло охолоджує

деталі, що труться, і допомагає видалити з вузлів тертя частинки зносу і забруднення. У період тривалого простою автомобіля змащувальні масла забезпечують захист його вузлів і агрегатів від корозії.

На процеси тертя і зносу вирішальний вплив має режим змащування (товщина масляної плівки, якою покриваються деталі, що труться) і якість масел. Розрізняють такі основні режими змащування деталей, що труться:

- рідинний (гідродинамічний);
- граничний;
- режим тертя без змащування.

**Рідинний режим змащування** є ідеальним і передбачає наявність між тертям деталей масляної прослойки товщиною 0,1 мкм і більше. Утворення стійкого рідинного режиму тертя залежить від конструкції вузла тертя, швидкості переміщення поверхонь, що труться, питомого тиску і в'язкості масла.

**При граничному режимі** деталі, що труться, розділені шаром масляної плівки товщиною менше 0,1 мкм. Ця плівка тісно контактує з поверхнями, що труться, і надійно їх розділяє. В ряді випадків масляна плівка утворюється в результаті хімічної взаємодії змащувального матеріалу з поверхнею тертя. Граничний режим спостерігається також у разі нестачі змащувального матеріалу між деталями, що труться, особливо в період пуску двигуна, при великих питомих навантаженнях у вузлах тертя, наприклад, в зубчатих передачах тощо.

**Режим тертя без змащування** розглядається як аварійний. Деталі, що труться, в такому режимі працюють або при повній відсутності змащувальних масел, або при їх явній недостатності чи непридатності. В результаті цього в місцях контакту поверхонь, що труться, виникають високі температури, утворюються різні пошкодження, двигун, інші вузли та агрегати автомобіля швидко виходять із ладу.

На практиці трапляються випадки, коли різні деталі одного й того ж вузла чи агрегату працюють у змішаному режимі змащування, тобто одні ділянки – у режимі рідинного змащування, інші – у режимі граничного змащування, треті – у режимі тертя без змащування. Змішаний режим найчастіше виникає під час пуску в зимовий період двигунів або інших механізмів автомобіля без попереднього прогрівання.

Велику роль відіграє і якість масел та мастил. Для того, щоб якість масел відповідала сучасним вимогам, вони повинні мати необхідні в'язкісно-температурні, протизносні, антикорозійні, стабільні, миючі та інші властивості.

Такі високі вимоги до якості масел повинні бути забезпечені: правильним підбором масла-основи (базового масла), додаванням до нього необхідних присадок, які покращують експлуатаційні властивості масел. Правильний вибір масла і присадки підвищує надійність і довговічність роботи двигуна, механізмів, агрегатів автомобіля, знижує витрати на експлуатацію автомобіля.

### Трансмiсiйнi масла, iх властивостi

Для змащування деталей трансмісії автомобіля (коробок передач, задніх і передніх ведучих мостів, роздаточних коробок, бортових і колісних редукторів та рульових механізмів) застосовують спеціальні масла, які називають трансмісійними. До автомобільних трансмісійних масел належать: високоочищені нафтові залишкові масла; масла, отримані на основі екстрактів (відходів) масел; неочищені залишкові продукти прямої перегонки (нафти), а також суміші залишкових нафтопродуктів з малов'язкими маслами.

За експлуатаційно-технічними властивостями і призначенням (залежно від конструктивних особливостей і типів автомобільних трансмісій) змащувальні масла діляться на такі групи:

- для циліндричних і конічних;
- для спіральних-конічних;
- для гіпоїдних;
- для черв'ячних;
- для гідромеханічних передач.

Умови роботи зубчатих передач характеризуються високим тиском і відчутним підвищенням температури в місцях контакту зубів, відносно великими швидкостями переміщення поверхонь, що труться. Режим роботи значно пом'якшується при використанні мастил.

До трансмісійних змащувальних масел, які застосовуються в автомобілях, висуваються такі основні вимоги:

- забезпечення нормальної та безперебійної роботи трансмісії з найменшим зносом деталей, що труться, протягом запроектованого терміну їх експлуатації;
- мінімальна втрата енергії двигуна при передачі потужності в результаті оптимального вибору рівня в'язкості масла;
- захист деталей трансмісії від усіх видів корозії;
- збереження якості масла (його працездатності) протягом пробігу автомобіля на відстань 20–30 тис. км.

Найбільш високі експлуатаційно-технічні вимоги висуваються до масел, які застосовують для змащування гіпоїдних передач, тому що в зоні дотику зубів цих передач виникають високі навантаження (до 40000 кгс/см<sup>2</sup>).

Для покращення експлуатаційно-технічних властивостей автомобільних трансмісійних масел до них додають протизносні, протизадирні, в'язкісні, депресорні, антиокислювальні, антикорозійні, протипінні присадки. Наприклад, протизносні присадки – ЛЗ-6/9, ЛЗ-23К, ЕФО, ОТП, ЕЗ-2; протизадирні присадки – ЛЗ-309/2, Хлореф-40.

У процесі експлуатації на змащувальні масла діють різні зовнішні та внутрішні фактори, в результаті чого їх склад і якість поступово змінюються. Особливо негативно впливає на якість змащувальних масел підвищена температура, тому що внаслідок нагріву відбуваються реакції окислення і розкладу масел. Серед продуктів розкладу масла особливо не бажані органічні кислоти, які викликають корозійно-механічний знос деталей трансмісії, що труться, і смольні елементи, що призводять до створення небажаних

відкладень: нагару, лаку, шлаку. Щоб правильно оцінити вплив окремих марок змащувальних масел на роботу і стан деталей, що труться і агрегатів автомобілів, необхідно враховувати показники якості масел.

У стандартах на змащувальні масла приводяться основні показники, які характеризують оптимальний склад і якісні властивості кожного масла, вплив яких на роботу і стан автомобільних трансмісій найбільший. Сучасні трансмісійні змащувальні масла з присадками повинні мати високі експлуатаційно-технічні властивості, основними з яких є:

- в'язкісно-температурні;
- антикорозійні;
- протизносні;
- протизадирні;
- змащувальні властивості.

**В'язкісно-температурні властивості** трансмісійних масел характеризуються їх здібністю утворювати масляний пласт, що розділяє поверхні деталей, що труться, і забезпечувати надійне змащування зубчатих коліс при всіх температурних режимах роботи агрегатів трансмісії автомобіля. В'язкість масла при робочій температурі (50–100°C) повинна бути достатньою для утворення масляного пласту і не бути дуже малим, щоб масло не видавлювалось через зазори і не витікало. При низьких температурах в'язкість масла не повинна бути дуже великою, щоб не виникало значних втрат потужності в трансмісії. В'язкісно-температурні властивості трансмісійних масел визначаються кінематичною в'язкістю при високих і низьких температурах, відношенням кінематичної в'язкості при двох температурах (50°C і 100°C), величиною динамічної в'язкості при низьких температурах, а також температурою застигання.

Масла, що застосовуються взимку, повинні мати меншу в'язкість при низьких температурах і більш низьку температуру застигання, ніж масла, які застосовуються влітку.

Чим більша швидкість деталей, що труться, тим менша необхідна в'язкість масла. Малов'язке масло забезпечує рідинне тертя при мінімальній витраті сил на тертя. Для збереження рідинного тертя в тихохідних механізмах необхідно використовувати масла підвищеної в'язкості.

Для змащування високонавантажених деталей рекомендується застосовувати масла підвищеної в'язкості, а для легконавантажених – малов'язкі. Малов'язкі масла швидше циркулюють по системі змащування, інтенсивніше охолоджують вузли тертя і краще очищують їх від забруднень, але й вони швидше витрачаються і легше піняться.

На практиці для змащування тих або інших агрегатів рекомендується вибирати за можливістю масло малої в'язкості, але такої, при якій забезпечується рідинне тертя. Умовною робочою температурою для агрегатів трансмісії прийнята температура 100°C, відповідно цій температурі робоча в'язкість масел складає 10–15 сСт (за одиницю в'язкості змащувальних масел прийнята умовна одиниця – стокс (Ст) або його сота частина – сантистокс (сСт)).

В'язкість масел із пониженням температури збільшується, причому ступінь збільшення в'язкості для різних масел неоднаковий і залежить від хімічного складу масла і від величини робочої в'язкості.

**Антикорозійні властивості і стабільність** трансмісійних масел такі ж, як і масел для двигунів автомобілів.

Антикорозійні властивості масел виявляються в їх здатності зберегти деталі та механізми автомобіля від корозії. Основними джерелами корозії тертя деталей є вологість і кисень зовнішньої атмосфери, особливо в період тривалого простою автомобіля. Корозію викликають також продукти, які утворюються внаслідок згорання пального і проникають в картер двигуна. Плівка масла на поверхні металу є перешкодою для проникнення корозійно-активних елементів до металу.

Антикорозійні властивості масел залежать від глибини очищення та від наявності у маслі спеціальних антикорозійних присадок, які виконують такі функції: нейтралізують кислі продукти в робочому маслі; сповільнюють процеси окислення масла; допомагають утворювати на деталях, що труться, і на металі захисну плівку. Ступінь корозійності масел оцінюється шляхом визначення величини втрати металу при його по'єднанні з маслом (у грамах з площі в  $1\text{ м}^2$  за відповідний період). В агрегатах трансмісії якість масла погіршується не так відчутно, як у двигуні, у результаті того, що трансмісійне масло нагрівається не сильно і надійно ізольовано від зовнішнього забруднення піском, пилом та водою. Основна причина псування трансмісійного масла – це скупчення в картерах частинок металу, які утворилися в результаті зносу деталей, і утворення згустків внаслідок часткового окислення масла і його взаємодії з металом.

Стабільність масел проє як при їх збереженні, так і в роботі автомобіля і виявляється в здатності масел протистояти утворенню в них кислих корозійно-агресивних фракцій та нерозчинних продуктів окислення, які можуть осідати на деталях і механізмах автомобіля у вигляді лаку, нагару та шлаку. Ступінь стабільності масла оцінюється показником термоокислювальної стабільності. Стабільність при зберіганні виявляється в здатності змащувальних масел зберігати свої експлуатаційні властивості протягом тривалого терміну. За умов правильного збереження масел (герметичність посуду, відсутність в маслах присадок низької очистки, води тощо), вони не змінюють свою якість протягом п'яти років і більше. Термін заміни масла вказується заводом-виробником в картах змащування, які додаються до технічних документів автомобіля.

**Протизносні та протизадирні властивості** трансмісійних масел характеризуються їх властивістю утворювати на поверхні тертя деталей надійну захисну плівку, що захищає металеві поверхні, що труться, від безпосереднього контакту, в місці якого при великих розподільчих навантаженнях спостерігається схвачування, зварювання, руйнування та інші види підвищеного зносу деталей.

Найкращі результати щодо запобігання спрацюванню при використанні трансмісійних масел забезпечуються у випадку застосування відносно високов'язких масел, які мають високу змащувальну здатність; зберігання в

малих природних поверхнево-активних смолистих речовин; додання до трансмісійних масел спеціальних хімічно-активних протизносних присадок. Протизносні та протизадирні властивості трансмісійних масел визначають за складом основи присадок, узагальненому показнику зносу УПЗ, навантаженню зварювання Р і критичному навантаженню Рк. Забруднення водою, механічними домішками і розчинниками погіршує експлуатаційні властивості масел.

**Змащувальні властивості** характеризуються здатністю масла забезпечувати граничне тертя і тим самим попереджувати або зменшувати знос деталей, зменшувати витрати енергії на тертя.

Гранична плівка утворюється в результаті адсорбції (проникнення) молекул змащувального масла до поверхонь тертя або хімічної взаємодії активних елементів масла з поверхнею металу. По мірі збільшення в'язкості масла підвищується його здібність до утворення граничної плівки, тобто покращуються його змащувальні властивості. Надійну граничну плівку утворюють також смоли, сернисті з'єднання та інші речовини.

Адсорбована плівка масла завдяки тісному примиканню до металу не дає можливості деталям, що труться, увійти в „сухий” контакт. В утворенні плівки хімічним шляхом беруть участь активні елементи: сірка, фосфор, хлор. Ці елементи вводять в змащувальне масло у вигляді різних присадок.

Змащувальні властивості масла погіршуються, якщо воно вспінено. Піноутворення можна знизити шляхом введення протипінних присадок.

### **Асортимент і технічні характеристики**

Для змащування трансмісій автомобілів застосовують автомобільні трансмісійні масла загального призначення, спеціальні автомобільні трансмісійні масла, а також авіаційні та спеціальні масла для двигунів

### **Технічна характеристика трансмісійних масел**

Трансмісійні масла мають маркування, в якому літера Т означає, що масло трансмісійне, літера А – автомобільне, літера С – масло, яке отримане від сернистої нафти, літера П – масло вміщує присадку, цифра показує кінематичну в'язкість масла при 100<sup>0</sup> С в сантистоксах.

Асортимент трансмісійних масел ділиться на такі групи:

- масла з м'якими присадками для запобігання спрацюванню ЕЗ-2, ЕФО для циліндричних і конічних передач. Для цих передач рекомендується масло ТС – 14,5, яке має кращі низькотемпературні властивості (мінімальна температура, при якій автомобіль, заправлений цим маслом, в змозі розпочати рух, складає – 25°С);

- масла з протизносними і протизадирними присадками середньої активності для спіральних конічних передач (присадки ЛЗ-23К, ЛЗ-6/9, ОТП, ЛЗ-309/2 у кількості 6% і хлорэф-40 в кількості 2%). Для цих передач застосовують масла ТСП-14 та ТАп-15В. Їх отримують з відходів селективного очищення масла з додаванням хімічно-активних присадок ОТП і ЛЗ-23К;

- масла з протизадирними присадками високої ефективності для гіпоїдних передач (присадки ЛЗ-309/2 у кількості 9% і хлорэф-40 у кількості 4%).

Масло ТС-14-ГП для головних (гіпоїдних) передач вантажних автомобілів отримують із сернистої нафти шляхом селективного очищення з додаванням сильнодіючих притизадирних присадок. Його можна використовувати при температурі повітря до  $-30 - 40^{\circ}\text{C}$ .

Для автомобілів, які працюють у північних районах, а також в іншій місцевості у зимовий період (за умов низьких температур повітря), випускаються зимові трансмісійні масла (таблиця 20).

Таблиця 20.

Показники	Масло для коробки передач і рульового керування	ТСп-14	ТАп-15В	ТС-14,5-ДФ-11	ТС-14,5-ЕФО	ТАд-17	ТАд-17І	Масло для гіпоїдних передач легкових автомобілів	ТС-14,5 з присадкою хлорф.40 для гіпоїдних передач вантажних автомобілів
		Для ведучих мостів (крім гіпоїдних), коробок передач, рульового керування				Для ведучих мостів, коробок передач, рульового керування			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кінематична в'яз-кість при $100^{\circ}\text{C}$ , сСт.	20,5-32,4	14,0-15,0	$15 \pm 1,0$	14,5-15,5	Не менше 14,0	Не менше 17,5	Не менше 17,5	20,5-32,4	Не менше 14,0
Склад: -води %, не більше -механічних домішок %, не більше водорозчинних кислот і лугів сірки	Відсутня  0,10  Не менше 1,2	Відсутня  0,01  1,4-2,3*	Сліди  0,05  відс. 1,3-1,9*	Сліди  0,01  відсут. -	Сліди  0,03  -	Відсутня  Відсутні  - Не менше 1,5	Відсутня  Відсутні  - 2,7-3,0	Відсутня  0,10  відсут. Не менше 1,5	Відсутня  0,01  - -
Температура, ( $^{\circ}\text{C}$ ) загорання, визначена у відкритому тиглі, не менше застигання, не більше	- -20	180 -25	180 -20	180 -25	180 -30	200 -25	200 -25	- -20	180 -25
* залежно від застосування присадки									



## Техніко-експлуатаційні показники зимових трансмісійних масел

Таблиця 21

Показники	ТСп-10	ТС-10-ОТП	ТСЗп-9
Кінематична в'язкість, сСт, при 100 °С не менше	10,0	10,0	9,0
Індекс в'язкості	95	-	120
Температура застигання, °С, не більше	-40	-40	-50
Температура загоряння, яка визначається у відкритому тиглі, °С, не менше	130	130	160
Склад, %:			
Механічних домішок	0,02	0,02	0,05
Сірки, не менше	-	1,5	-
Хлору, не менше	-	-	1,5
Фосфору, не менше	0,07	-	-
Цинку, не менше	0,05	-	-

Маслам для гідромеханічних передач характерні і інші властивості (протикорозійні, в'язкісні, низькотемпературні)

## Технічні характеристики масел для гідромеханічних передач

Таблиця 22

Показники	Масло А для гідротрансформаторів і автоматичних коробок передач	Масло Р для системи гідропосилувача рульового керування і гідрооб'ємних передач	
	1	2	3
В'язкість, сСт, при температурі, °С:			
100	7,0	3,8	
50	23–30	12–14	
-20	2100	1300	
Температура застигання, °С	-40	-45	
Кислотне число, мг КОН/г	0,07	0,30	
Осад в маслах А, Р – відсутній, зольність 0,65%			

Ці масла виконують дві функції: змащують зубчасті передачі і служать для передачі зусилля, причому для змащування потрібно масло відносно високов'язке, а для передачі зусилля – малов'язке з добрими

низькотемпературними властивостями. Щоб задовольнити ті або інші вимоги, масла для гідромеханічних передач готують на малов'язкій і низькозастигаючій основі з додаванням присадок, які покращують протизносні, антипінні та інші властивості.

Терміни заміни трансмісійних масел значно більші, ніж у масел для двигунів і складають для більшості автомобілів 15–18 тис. км пробігу (заміна 2 рази на рік). Масла підвищеної якості міняють через 40–50 тис. км пробігу (один раз на рік). Регенерації трансмісійні масла не підлягають.

Трансмісійне масло – ТАД-17і. Це універсальне, всесезонне масло, призначене для змащування високо навантажених циліндричних, конічних, черв'ячних, спірально-конічних та гепоїдних передач автомобільного транспорту. Зберігає свої властивості в інтервалі температур від  $-30^{\circ}\text{C}$  до  $+140^{\circ}\text{C}$ . За експлуатаційним класом: за ГОСТ 17479.2-85 „ТМ-5”, за класом в'язкості: за ГОСТ 17479.2-85 „18”. Гарантійний термін зберігання - 5 років від дати виготовлення. Випускає завод „ВАМП”, м. Черкаси, Україна, компанія „ХАДО”, м. Харків, Україна.

#### Приклад позначення трансмісійних масел:

ТМ-5-9з, де ТМ – трансмісійне масло; 5 – масло з 5-ї групи із експлуатаційними властивостями (вищими); 9 клас в'язкості; з – масло містить загущувальну присадку.

Залежно від кінематичної в'язкості при температурі  $100^{\circ}\text{C}$  трансмісійні масла поділяють на класи: 9, 12, 18 та 34-й. Залежно від експлуатаційних властивостей трансмісійні масла поділяють на групи: 1, 2, 3, 4, 5 (табл.23).

Таблиця 23

Група масел за експлуатаційними властивостями застосування	Склад масла	Рекомендована сфера застосування
1	Мінеральне масло без присадок	Циліндричні, конічні та черв'ячні передачі, що працюють при контактних навантаженнях від 900 до 1600 МПа та температурі масла до $40^{\circ}\text{C}$
2	Мінеральне масло з протизносними присадками	Те ж саме, при контактних навантаженнях до 2100 МПа при температурі масла до $130^{\circ}\text{C}$
3	Мінеральне масло з протизадирними присадками помірної ефективності	Циліндричні, конічні, спірально-конічні та гепоїдні передачі, що працюють при контактних навантаженнях до 2500 МПа та температурі масла $130^{\circ}\text{C}$
4	Мінеральні масла з протизадирними присадками високої ефективності	Те ж саме, при контактних навантаженнях до 3000 МПа при температурі масла до $150^{\circ}\text{C}$
5	Мінеральні масла з протизадирними присадками високої ефективності багатофункціональної дії, а також універсальні масла	Гепоїдні передачі, працюючі з ударними навантаженнями при контактних навантаженнях вище МПа та температурах масла до $150^{\circ}\text{C}$

У США та країнах Західної Європи отримали розповсюдження дві системи класифікації автотракторних трансмісійних масел: класифікація SAE за в'язкістю та класифікація API за експлуатаційними властивостями. Масла сортів SAE 75W, 80W, 85W та відповідні сорти сезонних масел SAE 80W/90, 80W/140, 85W/140 рекомендуються для використання у країнах із холодним кліматом як зимові або всесезонні.

Для позначення масел із підвищеними протизадирними якостями після цифрових значень стоять індекси EP (EXTREME PRESSURE) або HD (Heavy Duty) залежно від рівня вимог.

З урахуванням відмінностей у конструкціях агрегатів трансмісій й умов їх експлуатації (строки та навантаження) до експлуатаційних властивостей масел ставляться неоднакові вимоги. Цей принцип прийнятий за основу класифікації API, відповідно з якої масла поділяються за типами та ступенями навантаженості зубчастих передач, у яких вони можуть використовуватись, на групи. Масла GL-5 та GL-6 складають групу так званих трансмісійних масел, які використовують у головних передачах, у коробках передач, роздавальних коробках.

Слід відмітити, що іноді для коробок передач рекомендують застосовувати не трансмісійні, а моторні масла. Основою для таких рекомендацій можуть служити тільки економічні міркування, так як за експлуатаційним властивостям моторні масла знаходяться на рівні не вищому групи GL-1 або GL-2.

Відповідність класів в'язкості та груп трансмісійних масел за ДСТУ 17479.2-85 та SAE-1306B та API 1471 приведено у табл. 24 та 25.

Таблиця 24

<b>Клас в'язкості за ДСТУ 17479.2-85</b>	<b>Клас в'язкості за SAE-1306B</b>
9	75W
12	80W/85W
18	90
34	140
-	250

Таблиця 25

<b>Група експлуатаційних властивостей за ДСТУ 17479.2-85</b>	<b>Група експлуатаційних властивостей за API 1471</b>
TM-1	GL-1
TM-2	GL-2
TM-3	GL-3
TM-4	GL-4

TM-5	GL-5
-	GL-6

Класифікації SAE та дають лише загальну характеристику масел без урахування всіх показників якості.

### Застосування трансмісійних масел для автомобілів

Таблиця 26

Автомобіль	Марки масел, що рекомендуються для рульового керування
Вантажні автомобілі: ЗІЛ-130, ЗІЛ-130В1, ЗІЛ-131, ЗІЛ-131В, ЗІЛ-ММЗ-555	Масло Р
ЗІЛ-157, ЗІЛ-157КВ, ЗІЛ-157К	ТСп-14 або ТАп-15В
Урал-375	МТ-16п
УАЗ-452, УАЗ-469	ТСп-14 або ТАп-15В
ПАЗ-3201	ТСп-14 або ТАп-15В
ГАЗ-52-03	ТСп-14 або ТАп-15В
ГАЗ-53А, ГАЗ-САЗ-53Б, ГАЗ-6601	ТСп-14 або ТАп-15В
МАЗ-500А, МАЗ-503А, МАЗ-504, МАЗ-504В, МАЗ-509, МАЗ-515, МАЗ-516, МАЗ-516Б	ТС-14,5-ЕФО або МТ-16п
МАЗ-501, МАЗ-502	ТАп-15В або МТ-16п
БелАЗ-540	ТС-14,5 ЕФО або МТ-16п
БелАЗ-540А, БелАЗ-548А	Масло А
КрАЗ-255Б, КрАЗ-255В, КрАЗ-255Л, КрАЗ-256, КрАЗ-257, КрАЗ-258,	ТАп-15В або МТ-16п
КамАЗ-5320, КамАЗ-5410, КамАЗ-5510,	Масло Р
Імпортні вантажні автомобілі: „Вольво”	Масло А або Р

### Пластичні мастила, їх властивості

Багато вузлів автомобіля, що труться, у зв'язку з відсутністю надійних потовщень не в змозі утримувати рідкі змащувальні масла (оливу). По цій причині в проміжки між парами, що труться, проникає волога, пил та інше, що призводить деталі та вузли автомобіля до зносу (корозії та різних руйнацій). У автомобіля до таких вузлів належать: ступиці коліс, шарнірні з'єднання деталей рульового керування, підшипники ведучого вала коробки передач, водяного насоса, деталі електрообладнання тощо.

Для змащування цих вузлів застосовують пластичні густі мастила, які утримуються на поверхні тертя без зовнішніх обмежень, потовщень...

**Пластичні мастила** – це нетекуча густа речовина, яку отримують з очищення мало- або середньов'язких масел (80–90%) та згущувачів (10–20%). Як згущувачі для автомобільних пластичних мастил застосовують найчастіше мило, яке отримують на основі синтетичних жирних кислот, і рідше – мило, яке отримують на основі натуральних рослинних та тваринних жирів. Інколи згущувачем служить твердий вуглеводень. Деякі мастила вміщують активуючі присадки, наприклад графіт. Пластичні мастила розрізняють в основному за видом згущувача.

Мастила отримують шляхом перемішування масла з згущувачем. При цьому частинки згущувача розбухають і утворюють структурний каркас мастила, між частинками якого знаходиться рідинне масло. Структурний каркас відносно ненадійний. Під дією невеликої сили він руйнується і тоді мастило починає текти, його агрегатний стан наближується до рідкого, в результаті чого забезпечується надійне змащування деталей. При зупинці руху каркас відновлюється і мастила набуває початкового виду.

Щоб забезпечити надійне змащування деталей, що труться, пластичні мастила повинні відповідати таким вимогам:

- зберігати пластичність при можливості у ширшому інтервалі температур, тобто ненабагато згущуватися при низьких температурах і розріджуватися при нагріванні;

- не плавитись при нагріванні до робочих температур;

- не розшаровуватись у вузлах тертя, а також при тривалому зберіганні на масло і згущувач, не руйнуватись під дією води.

Основними експлуатаційно-технічними властивостями мастил, які визначають їх працездатність у вузлах тертя і забезпечують надійну роботу останніх, є:

- в'язкісно-температурні властивості;

- властивості для запобігання спрацюванню;

- антикорозійні властивості;

- тепло- і вологостійкість;

- надійність і стабільність.

### **Асортимент і технічні характеристики пластичних мастил**

Пластичні мастила, які застосовують для змащення автомобілів, поділяються на: антифракційні (для змащування вузлів тертя), запобіжні (для захисту металевих поверхонь під час консервації автомобілів).

Залежно від експлуатаційно-технічних властивостей мастил й умов роботи змащувальних вузлів вони поділяються на мастила широкого призначення і спеціальні. Залежно від виду згущувача розрізняють кальцієві мастила (солідоли), натрієві (консталіни), літієві тощо. Широке використання в споживачів отримали мастила на змішаних милах-згущувачах: кальцієво-натрієві, кальцієво-літієві, натрієво-літієві та інші.

До **кальцієвих мастил** належать: солідоли, уніоли, графітне мастило.

**Солідоли** – найбільш поширене мастило (75% усіх пластичних мастил, які випускаються). Основну кількість солідолів готують на милах синтетичних кислот (прес-солідол С і солідол С) і тільки 1% – на природних жирах (прес-

солідол УС-1 і солідол УС-2). Однією з позитивних властивостей солідолів є їх відмінне протистояння проникненню вологи.

Вітчизняне мастило „солідол жировий” ШРУС-4 випускає ВАТ „АЗМОЛ” (Україна м. Бердянськ). Це пластичне водостійке мастило, яке застосовується для змащення шарнірів однакових кутових швидкостей автомобіля, що працюють при температурі від  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+120^{\circ}\text{C}$ . Гарантійний термін зберігання – два роки.

Кальцієве мастило (уніюли) – мастило Уніол-3М.

**Графітне мастило УСс-А** близьке за складом до синтетичного прес-солідолу. У цьому мастилі вміщується до 10% молотого графіту. Це чорна з зеленуватим відтінком мазь, в якій видно дрібні частинки графіту, нею змащують деталі, що труться, з грубою поверхнею: ресори, троси, відкриті зубчаті передачі.

**Натрієві мастила** є трьох видів: жировий консталин, мастило 1-13, мастило ЯНЗ-2. Жировий консталин випускають двох марок: УТ-1, УТ-2. Подібним до консталину є мастило 1-13, але має невелику кількість кальцієвого мила. Мастило ЯНЗ-2 готують на натрієвих милах синтетичних кислот з доданням сульфонату натрію, що покращує властивості мастила. Усі натрієві мастила неводостійкі через вміст водорозчинного натрієвого мила. Вони легко вимиваються водою з вузлів тертя, тому не придатні для змащування пар, що труться і працюють в умовах контакту з вологою. Натрієві мила надають мастилам підвищену теплостійкість, їх використовують для змащування навантажених вузлів тертя з підвищеними робочими температурами.

**Водостійкі латієві мастила** – ЦІАТІМ -201 і літол-24 дуже перспективні. Мастило ЦІАТІМ-201 отримують шляхом згущення малов'язкого масла при введенні 10% літєвого мила стеаринової кислоти. Для мастила літол-24 основою служить більш в'язке масло, а згущувачем – літєве мило оксистеаринової кислоти. У літол-24 введений фарбник, який надає цьому мастилу червоний колір. Завдяки дрібнозернистій структурі літєві мила мають хорошу згущуючу властивість, тому отримують мастило з відмінними низькотемпературними властивостями. Мастило літол-24 випускає ВАТ „АЗМОЛ”, воно призначене для змащування вузлів тертя колісних та гусеничних транспортних засобів, що працюють при температурі від  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+120^{\circ}\text{C}$ . Термін зберігання – 5 років.

**Мастило ПВК** отримують шляхом згущення змащувального масла твердими вуглеводами (петролатумом і церезином) і додаванням поверхнево-активної присадки. Раніше це мастило називали технічним вазеліном (мастило УН). Мастило ПВК призначене для збереження металевих поверхонь автомобіля і інструменту від корозії. Його наносять на поверхні в розплавленому вигляді.

## Застосування пластичних мастил в основних вузлах тертя автомобіля

Таблиця 27

Вузли тертя	Мастило	Термін заміни (пробіг, км)
Шарніри поздовжніх і поперечних рульових тяг, шкворні поворотних цапф, вісі педалей зчеплення і гальмування, деталі амортизаторів, пальці ресор, ковзаючі вилки карданних валів, шліци карданних валів	Солідол С або прес-солідол С	1500 2000-3000
Шліци карданного вала	Фіол-1	2000-3000
Підшипники ступиць передніх і задніх коліс	1-13, ЯНЗ-2, літол-24	24000
Деталі і вузли легкових автомобілів, що змащують за допомогою солідолонагнічувачів	Літол-24	3000
Підшипник водяного насоса, підшипник проміжкової опори карданного вала	1-13, ЯНЗ-2, літол-24	3000
Передній підшипник ведучого валу коробки передач	1-13, ЯНЗ-2, літол-24	12000
Акумуляторні батареї	ПВК	2 рази на рік
Всі вузли тертя	ПВК	При консервації автомобіля

### 10.5. Технічні рідини та їхні властивості

При експлуатації автомобілів разом з палим та змащувальними матеріалами застосовують спеціальні технічні рідини, які мають різне призначення:

- рідини, призначені для полегшення запуску двигуна (запускаючі);
- рідини, призначені для охолодження працюючого двигуна (антифризи);
- рідини, які служать передатчиками зусиль в гальмовій системі (гальмові);
- такі, що працюють і передають зусилля в системі амортизаторів (амортизаторні);
- рідини (масло) для вантажопідйомних механізмів з гідравлічним приводом;
- інші.

**Запускаючі рідини** – це „Холод Д-40” (для дизельних двигунів та „Арктика” для карбюраторних двигунів).

До амортизаторних рідин і масел для механізмів з гідравлічним приводом належать: високоочищене малов'язке нафтове масло або суміші різних олив, а інколи спеціально приготовлені суміші олив, які вміщують присадки.

**Гальмовими рідинами** служать спиртово-касторові суміші і гліколі. До складу гальмових рідин, крім основи, входять стабілізуючі і антикорозійні присадки.

Як **антифризи** застосовують суміші етиленгліколя з водою і корозійною присадкою.

Основними експлуатаційно-технічними властивостями спеціальних рідин є: в'язкісно-температурні, протизносні, антикорозійні властивості, стабільність, а також дія на матеріал ущільнюючих деталей. Вплив на гуму – важлива властивість рідин, тому що більшість рідин працює в агрегаті з гумовими



ущільнювачами. Дія на гуму оцінюється ступенем зміни об'єму гумових деталей при тривалій витримці їх в рідині, а також ступенем зміни пружних властивостей гуми.

### **Асортимент, технічні характеристики і застосування**

**Запускаючі рідини** – в основі цих рідин є легкокипаровуваний етиловий ефір (45%–60%), який має властивість хорошої горючості. Для підтримки процесу горіння до ефіру додають петролейний ефір, газовий бензин та інші низькозакипаючі вуглеводи.

**Охолоджуючі рідини** – у процесі роботи двигуна тепло, яке виділяється при згоранні пального, нагріває стінки камер згорання, що може призвести до загального перегріву двигуна, погіршення його роботи і навіть до повної зупинки. Для попередження таких явищ в автомобілях застосовують різні охолоджуючі рідини. При високих температурах повітря для охолодження двигунів застосовують воду (висока теплоємність – 1 ккал/(кг. °С). При низьких температурах повітря (узимку) застосовують рідини – антифризи, що являють собою суміші води з етиленгліколем і антикорозійною присадкою. Вітчизняні промисловці виготовляють дві марки антифризів для автомобілів: антифриз-40 і антифриз-65 з температурою замерзання відповідно  $-40^{\circ}\text{C}$  і  $-65^{\circ}\text{C}$ .

**Антифриз-40** – це світло-жовта, злегка тьмяна масляна рідина, суміш 53% етиленгліколя і 47% води.

**Антифриз-65** – оранжевого кольору і складається з 65% етиленгліколя і 34% води. Крім цього, промисловість випускає тосол трьох марок: Тосол-А, Тосол-А40, Тосол-А65.

**Гальмівні рідини** – у гідравлічному обладнанні сучасних автомобілів (у приводах гальмових систем, в амортизаторах, підсилювачах, у підйомних механізмах та інших системах автомобіля спеціальні рідини виконують роль передавача зусиль. Рідини, які використовують у гідравлічних системах автомобілів, повинні мати відповідні якісні показники, основний із яких – рівень в'язкості при максимальній позитивній (не нижче 7–8 сСт) і негативній (не вище 1000–1100 сСт) температурі. Ці рідини мають змащувальні властивості, стабільність, пінення, не викликають корозії. Всі гальмові рідини діляться на: спирто-касторові та гліколеві. Для більшості автомобілів (крім ГАЗ-13, ГАЗ-24) всесезонно застосовують гліколеву гальмівну рідину „Нева”, а також ГТЖ-22М, БСК (50% касторового масла і 50% бутилового спирту).

**Амортизаторні рідини** – служать для заповнення телескопічних і важільних амортизаторів підвіски автомобілів. Для гідравлічних амортизаторів застосовують рідини, що являють собою малов'язкі масла (веретенне, трансформаторне, турбінне) та їх суміші. Всесезонні амортизаторні рідини – АЖ-12Т, АУ, АУП.

Рідини для підйомників автомобілів-самоскидів: для заповнення гідравлічних систем підйому кузова використовують індустріальні масла, веретенне масло АУ або рідину МГЕ- 10А. Улітку краще використовувати масла І-20А та І-30А, узимку – масла І-12А, АУ, МГЕ-10А.

## 10.6. Характерні несправності рульового керування, їх ознаки, методика виявлення та способи усунення

### Великий люфт рульового колеса

Ознаки несправності: поворотні цапфи залишаються нерухомими при повороті рульового колеса на 25 градусів.

Причини несправності:

1. Ослабло кріплення картера, рульового колеса, сошки, поворотних важелів, шарових пальців.
2. Зношені підшипники шворнів.
3. Зношені деталі шарнірів рульових тяг.
4. Зношені підшипники черв'яка, гвинта, вала сошки.
5. Зношені черв'як, ролик, гвинт, гайка, рейка, сектор.

Спосіб усунення несправності:

1. Підтягнути бовти кріплення картера і колонки, а також погано затягнуті гайки.
2. Відрегулювати (замінити) підшипники.
3. Відрегулювати шарніри, замінити зношені деталі.
4. Відрегулювати (замінити) зношені підшипники.
5. Відрегулювати зацеплення червячної, реєчної пари, замінити механізм.

### Ускладнене керування

Ознаки несправності: потрібне велике зусилля для поворотів рульового колеса.

Причини несправності:

1. Дуже затягнуті підшипники черв'яка, пробок рульових тяг.
2. Відсутній зазор в зачепленні робочої пари.
3. Відсутня змазка в шарнірах тяг, картері механізму.
4. Несправний підсилювач рульового управління.
5. Заїло золотник.

Спосіб усунення несправності:

1. Відрегулювати підшипники черв'яка, шарніри рульових тяг.
2. Відрегулювати зачеплення червячної (реєчної) пари.
3. Заповнити картер маслом, змазати шарніри рульових тяг.
4. Перевірити положення крану в кабіні, наявність масла в бачку, герметичність трубопроводів.
5. Промити і змазати деталі клапана керування.

### Підвищений шум насоса гідروпідсилювача

Ознака несправності: висока температура масла в бачку.

Причина несправності:

1. Недостатньо масла в бачку.
2. Погано натягнуті приводні ремені.
3. Засмічений фільтр бачка.
4. Заїло перепускний клапан.

Спосіб усунення несправності:

1. Долити масло в бачок до нормального рівня.
2. Натягнути ремені до нормального прогину.
3. Промити фільтр бензином.
4. Промити деталі і канали корпусу насосу.

#### Підтікання масла

Ознаки несправності: підтікання масла на картері рульового механізму; підтікання масла при великому люфті рульового колеса; підтікання масла на бачку, гідропроводах і силовому циліндрі.

Причина несправності:

1. Зруйновані ущільнюючі прокладки.
2. Зношені сальники вала сошки.
3. Ослабло кріплення кришок картера рульового механізму.
4. Ослабло кріплення гідропроводів.
5. Ушкоджені ущільнюючі прокладки, зношені сальники.

Спосіб усунення несправності:

1. Замінити зруйновані прокладки.
2. Замінити несправний сальник.
3. Підтягнути бовти (гайки) кріплення кришок картера.
4. Підтягнути гайки, закрутити наконечники шлангів.
5. Замінити несправні прокладки, сальники насоса, силового циліндра, клапана управління.

### 10.7. Обсяг робіт при технічному обслуговуванні рульового керування та періодичність їх виконання

**Під час щоденного технічного обслуговування** перевіряють вільний хід рульового колеса, люфт у шарнірних з'єднаннях рульового привода та шплінтування їх.

Значний вільний хід і туге обертання рульового колеса утруднюють керування автомобілем.

*Перевіряють величину вільного ходу рульового колеса і зусилля на його ободі* динамометром-люфтоміром. Його закріплюють на ободі рульового колеса за допомогою замків, а стрілку-показчик установлюють на рульовій колонці.

Для визначення величини вільного ходу рульового колеса передні колеса ставлять у положення, яке забезпечує рух автомобіля по прямій, повертають рульове колесо вліво для початку повороту коліс і встановлюють стрілку-показчик на рульовій колонці так, щоб вона була проти нуля шкали люфтоміра.

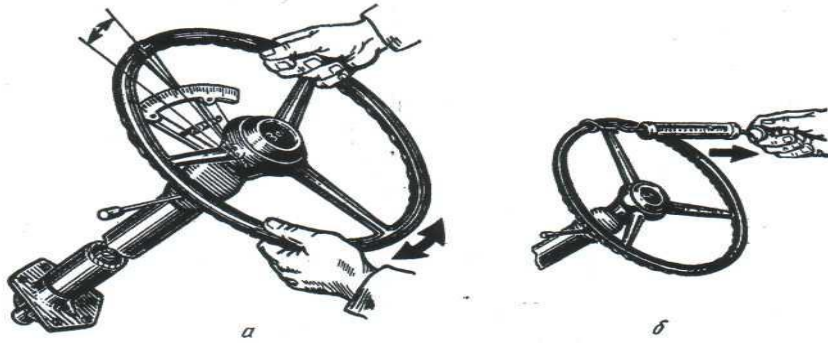


Рис. 113. Вимірювання вільного ходу на ободі рульового колеса:

А – вимірювання вільного ходу на ободі рульового колеса за допомогою люфто-метра; б – вимірювання зусилля на ободі рульового колеса динамометром

Потім повертають рульове колесо вправо до початку повороту коліс і за шкалою люфтометра визначають величину вільного ходу, яка не повинна бути більшою як  $15^\circ$ . При більшій величині вільного ходу перевіряють наявність люфту у шарнірних з'єднаннях рульового привода і при необхідності усувають його. Якщо це не дає результату, регулюють рульовий механізм для зменшення зазору в зчепленні робочої пари й усунення люфту в підшипниках черв'яка.

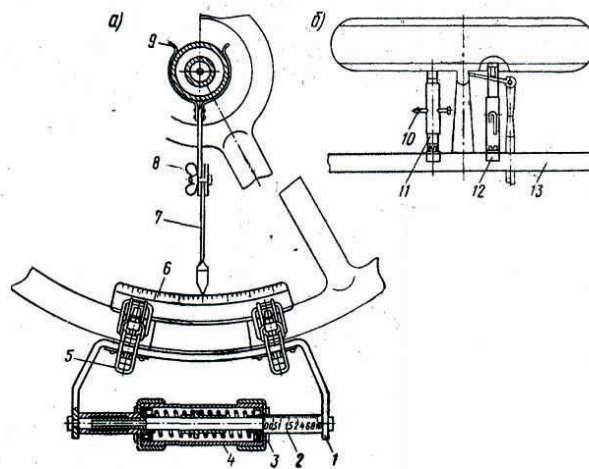


Рис. 114. Прилад для перевірки технічного стану рульового управління

1 – скоба; 2 – шкала динамометра; 3 – ковзаючі кільця, що фіксують максимальні показники динамометра; 4 – ручка динамометра; 5 – замки кріплення приладу; 6 – шкала кутового люфтометра; 7 – розсувна стрілка; 8 – зажим; 9 – хомут кріплення стрілки на рульовій колонці; 10 – вороток; 11 – гвинтовий фіксатор; 12 – телескопічний фіксатор; 13 – ресора

**Якщо рульове колесо обертається туго**, перевіряють наявність масла в картері рульового механізму і, якщо треба, доливають його. Відрегулюють рульовий механізм, а коли це не допомагає, розбирають його і перевіряють стан підшипників черв'яка.

Люфт у шарнірних з'єднаннях рульового привода перевіряють поворотом рульового колеса поперемінно в правий і лівий боки з одночасним оглядом з'єднань. У з'єднаннях не повинно бути люфту, а пробки головок

рульових тяг і гайки кріплення кульових пальців повинні бути зашплінтованими.

Для усунення люфту в шарнірних з'єднаннях поздовжньої тяги необхідно розшплінтувати пробку з'єднання і закрутити її кутовою викруткою до відказу.

Відкрутити пробку до найближчого отвору під шплінт і зашплінтувати. При наявності люфту в шарнірних з'єднаннях поперечної тяги, які не регулюються, їх розбирають для заміни спрацьованих деталей.

#### **Перше технічне обслуговування (ТО-1).**

1. Закріпити рульову сошку.
2. Перевірити шплінтовку гайок шарових пальців важелів поворотних цапф.
3. Перевірити люфт рульового колеса і в шарнірних рульових тяг.
4. Змазати через прес-масльонки (у відповідності з картою змазки) шарнірні з'єднання рульових тяг.
5. Перевірити рівень масла в картері рульового механізму. При необхідності долити масло.

#### **Друге технічне обслуговування (ТО-2).**

1. Перевірити шплінтовку та кріплення гайок шарових пальців і важелів поворотних цапф.
2. Підтягнути гайки клинків вилок карданів і гайку кріплення сальника шлицьового з'єднання (ЗІЛ-131).
3. Закріпити рульову сошку на валу та шаровий палець у рульовій сошці.
4. Прикріпити картер рульового механізму до рами (кронштейна рами) і рульову колонку до кронштейна кабіни.
5. Перевірити люфт і величину зусилля, необхідного для приведення в дію рульового управління.
6. Перевірити кріплення рульового колеса на валу.
7. Змастити через прес-маслянки з'єднання рульових тяг.
8. Долити або замінити (за графіком змазки) масло в картері рульового механізму та гідропідсилювачі.

### **10.8. Перевірка рівня мастила в бачку насоса гідропідсилювача рульового приводу**

Під час перевірки рівня масла в бачку гідропідсилювача рульового керування передні колеса автомобіля повинні бути встановлені прямолінійно. Перед зняттям кришки бачка для перевірки рівня масла, його доливання або заміни кришку необхідно ретельно очистити від бруду і промити бензином. Масло необхідно долити при працюючому двигуні в режимі холостого ходу до появи масла над сіткою заливного фільтра. Повного покриття сітки не потрібно.

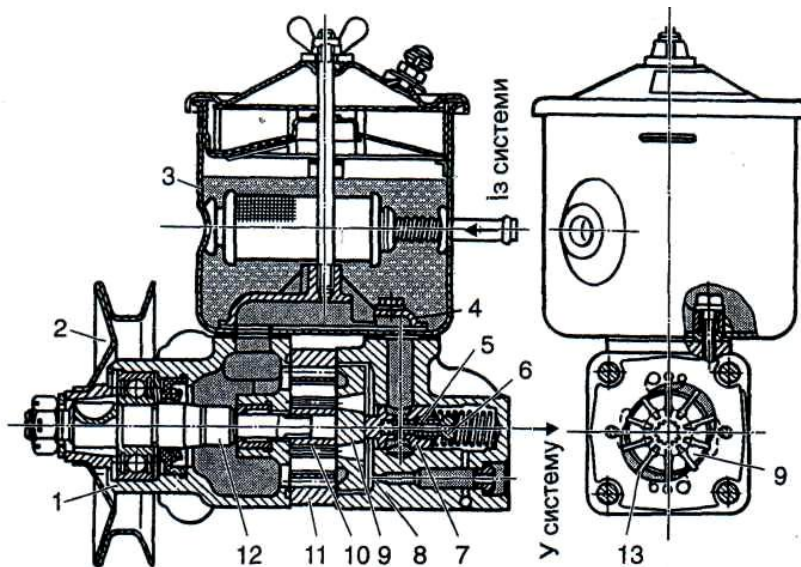


Рис. 115. Насос гідропідсилювача рульового керування

1 – корпус насоса; 2 – шків привода насоса; 3 – бачок; 4 – кришка насоса; 5 – запобіжний клапан; 6 – сидло запобіжного клапана; 7 – перепускний клапан; 8 – жиклер; 9 – розподільний диск; 10 – ротор; 11 – статор; 12 – вал насоса; 13 – лопасті

### 10.9. Перевірка натягу приводу ремня насоса гідропідсилювача

Проводиться при контрольному огляді (КО) та при проведенні технічного обслуговування № 1 (ТО-1)

Натяг ременів здійснюється переміщенням насоса гідропідсилювача рульового керування. При нормальному натязі, прогинання ремня між шківками вентилятора та насоса гідропідсилювача рульового керування під дією зусилля 4 кг/с повинно бути 8–14 мм.

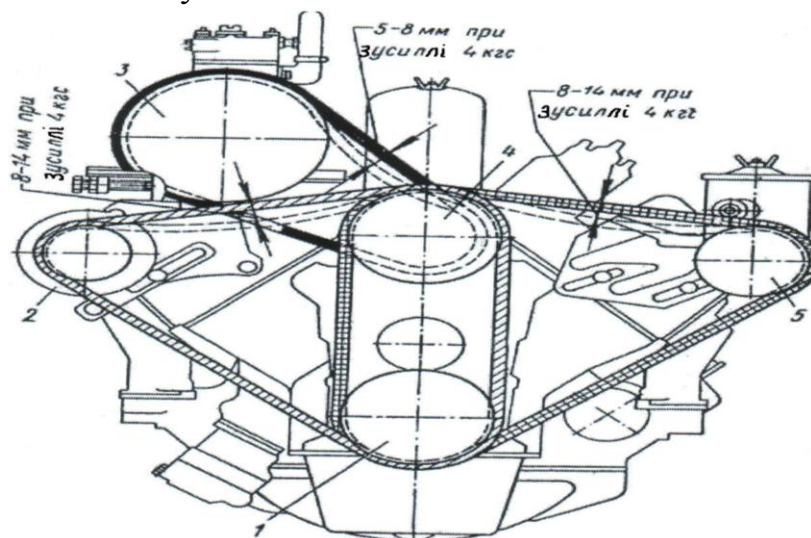


Рис. 116. Схема перевірки натягу приводних пасів

1 – шків колінчатого вала; 2 – шків генератора; 3 – шків компресора; 4 – шків водяного насоса та шків вентилятора; 5 – шків насоса гідропідсилювача рульового керування.

## Тема 11. Гальмові системи автомобіля

### 11.1. Призначення та основні типи гальмових систем. Конструкція і принцип роботи гальмових механізмів

Гальмова система являється однією з основних систем, що впливає на безпеку руху. Через несправність гальм автомобіля та причепа виникає близько 50% дорожньо-транспортних пригод по причині технічних несправностей. Експлуатація будь-якого автомобіля допускається лише за умови справності його гальмової системи. Водіям, на транспортних засобах, якими вони керують, робоча гальмова система є не діючою, тобто не дає змоги водію зупинити транспортний засіб під час руху з мінімальною швидкістю, забороняється подальший рух.

**Гальмова система** автомобіля призначена для зниження його швидкості, зупинки й утримування на місці.

Гальмівна сила виникає між колесом та дорогою й спрямована проти напрямку обертання колеса, тобто перешкоджає його обертанню. Максимальне значення гальмівної сили на колесі залежить від можливостей механізму, який створює цю силу, від навантаження, що припадає на колесо та від коефіцієнта зчеплення з дорогою. За умови однаковості всіх факторів, що визначають силу гальмування, ефективність гальмової системи залежатиме насамперед від особливостей конструкції механізмів, які гальмують автомобіль.

На сучасних автомобілях для підвищення безпеки руху встановлюють кілька гальмових систем, що за призначенням поділяються на:

- робочу;
- запасну;
- стоянкову;
- допоміжну.

*Робоча гальмова система* використовується в усіх режимах руху автомобіля для зниження його швидкості, аж до повної зупинки. Вона приводиться в дію зусиллям ноги водія, що прикладається до педалі ногового гальма. Ефективність дії робочої гальмової системи оцінюється по гальмівному шляху – відстані на горизонтальній сухій дорозі з твердим покриттям, на якій здійснюється гальмування автомобіля від швидкості

40 км/год до повної зупинки. Гальмовий шлях вимірюється з моменту натискання на гальмову педаль до повної зупинки транспортного засобу.

Нормативні значення гальмового шляху для транспортних засобів наведено в табл. 28.

### Нормативні значення гальмового шляху для транспортних засобів

Таблиця № 28

Типи транспортного засобу	Гальмовий шлях м, не більше
Легкові автомобілі та їхні модифікації для перевезення вантажів	14,7



Автобуси	18,3
Вантажні автомобілі з дозволеною максимальною масою до 12 т включно	18,3
Вантажні автомобілі з дозволеною максимальною масою понад 12 т	19,5
Автопоїзди, тягачами яких є легкові автомобілі та їхні модифікації для перевезення вантажу	16,6
Автопоїзди, тягачами яких є вантажні автомобілі	19,5
Двоколісні мотоцикли й мопеди	7,5
Мотоцикли з причепом	8,2

*Запасна гальмова система* призначається для зупинки автомобіля в разі відмови робочої гальмової системи. Ефективність запасної гальмової системи може бути нижчою ефективності робочої гальмової системи. Функції запасної системи може виконувати справна частина робочої гальмової системи (найчастіше) або стоянкова система.

*Стоянкова гальмова система* призначається для утримання зупиненого автомобіля на місці, щоб не допустити його самовільного руху (наприклад, на схилі). Стоянкова гальмова система приводиться в дію від важеля рукою водія та повинна утримувати автомобіль з повним навантаженням на уклоні не менше ніж 16%.

*Допоміжна гальмова система* використовується у вигляді гальма-уповільнювача на автомобілях великої вантажопідйомності (МАЗ, КрАЗ, КамАЗ) для зменшення навантаження на робочу гальмову систему в разі тривалого гальмування, наприклад, на затяжному спуску в гірській або пагорбистій місцевості. Ця гальмова система має підтримувати сталу швидкість 30 км/год на спуску з нахилом 7% протяжністю 6 км.

Допоміжна система встановлюється незалежною від інших гальмових систем.

Кожна гальмова система складається із *гальмових механізмів і гальмових приводів*.

**Гальмовий механізм** служить для створення штучного опору коченню. У цьому випадку кінетична енергія автомобіля, що рухається, витрачається на нагрівання тертьових деталей гальм. Сила тертя, що виникає, зупиняє колесо.

За місцем встановлення гальмові механізми бувають:

колісні (встановлюватися безпосередньо в колесах автомобіля);

трансмісійні (встановлюються на деталях силової передачі, що обертаються).

По конструктивному признаку гальмові механізми поділяються на барабанні та дискові. Барабанні гальмові механізми застосовуються переважно на вантажних автомобілях, дискові – на легкових автомобілях.

У барабанних гальмових механізмах сила тертя створюється на внутрішній поверхні барабана, який обертається; у дискових гальмових механізмах – на бокових поверхнях диску, що обертається.

*Колісний барабанний гальмовий механізм* представляє пару гальмівних колодок 4 (рис. 117), змонтованих всередині гальмівного барабана 3, який обертається разом із маточиною колеса. Колодки встановлені на нерухомому гальмовому диску, опираються на пальці 5 і стягнуті пружиною 7.

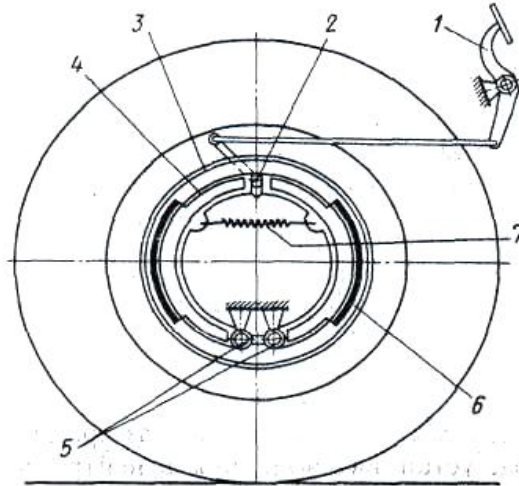


Рис. 117. Схема колісного гальмового механізму

1 – педаль гальма; 2 – розтискний кулак; 3 – гальмовий барабан; 4 – гальмова колодка; 5 – пальці колодок; 6 – накладки колодок; 7 – стяжна пружина

До поверхонь колодок зі сторони барабана приклепані фрикційні накладки 6. При натисканні на педаль 1 колодки розсовуються кулаками 2 або поршнями гідравлічного циліндра до стикаються з гальмовим барабаном 3. Тертя колодок об барабан викликає гальмування колеса. Після припинення тиску на педаль колодки пружиною 7 повертаються в вихідне положення.

*Дисковий гальмовий механізм* (рис.118) складається з гальмового диска 1, який закріплено на маточині колеса. Гальмовий диск обертається між половинками 8 і 9 скоби, прикріпленої до стояка 4 передньої підвіски. У кожній половинці скоби виточені пази під колісні циліндри з великим 13 і малим 12 поршнями.

Після натискання на гальмову педаль рідина з головного гальмового циліндра шлангами 2 перетікає в порожнини колісних циліндрів і передає тиск на поршні, які, переміщуючись з двох боків, притискають гальмові колодки 10 до диска 1, завдяки чому й відбувається гальмування.

Після відпускання педалі тиск рідини в приводі спадає, поршні 13 і 12 під дією пружності ущільнювальних манжет і осьового биття диска відходить від нього, й гальмування припиняється.

## 11.2. Призначення, будова і принцип дії приводів та підсилювачів гальмових систем

**Гальмовий привод** – це сукупність пристроїв для передачі зусилля від ноги (руки) водія на гальмові механізми та управління ними в процесі

гальмування. Привод може бути механічним, гідравлічним, пневматичним або пневмогідравлічним (комбінованим).

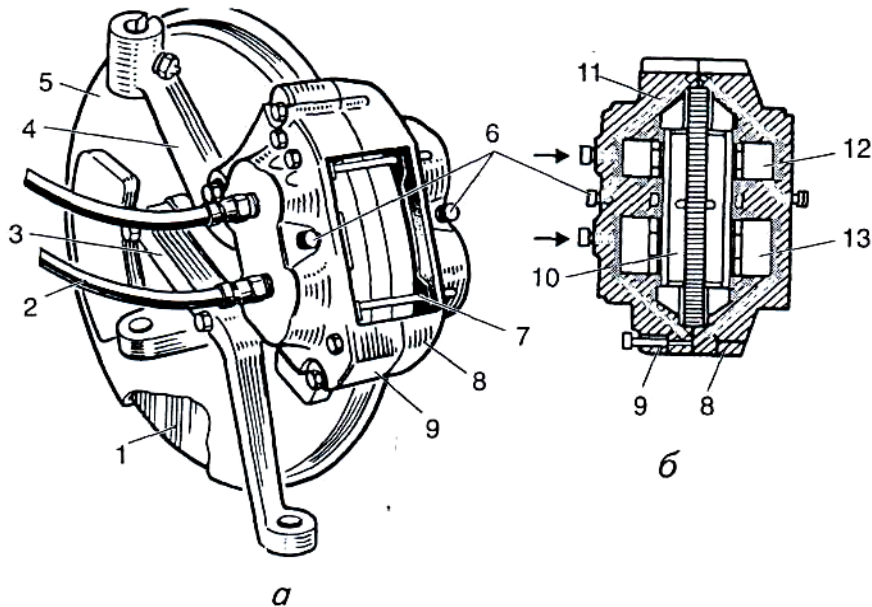


Рис. 118. Колісний дисковий гальмовий механізм

*a* – у зборі; *б* – розріз по вісі колісних гальмових циліндрів; 1 – гальмовий диск; 2 – шланги; 3 – поворотний важіль; 4 – стоек передньої підвіски; 5 – брудозахисний диск; 6 – клапани випускання повітря; 7 – шпилька кріплення колодок; 8,9 – половинки скоби; 10 – гальмівна колодка; 11 – канал підведення рідини; 12, 13 – відповідно малий і великий поршни

**Механічний привід** гальмових механізмів являє собою систему тяг (тросів), важелів та валів, які з'єднують ножну педаль або ручний важіль з гальмовими механізмами. У сучасних автомобілях цей вид приводу використовують тільки для приводу стоянкових гальмових механізмів. Причинами цього є недоліки механічного приводу: складність і важкість його компоновки на автомобілі; трудоемкий догляд (необхідність періодичного регулювання і мащення); низький ККД. Механічний гальмовий привід доцільний для стоянкової гальмової системи завдяки тому, що він може забезпечити високу надійність при тривалій дії.

Схеми механічного приводу наведені на (рис. 119, 120).

У **гідравлічному приводі** зусилля від гальмової педалі до гальмових механізмів передається гальмовою рідиною. Такий привід застосовується на всіх легкових автомобілях і на вантажних автомобілях повною масою до 7,5 т. Перевагами такого приводу є: малий час спрацювання; зручність компоновки; високий ККД (до 0,95); можливість розподілу приводних зусиль між гальмовими механізмами передніх і задніх коліс за рахунок використання робочих циліндрів різного діаметру.

Гідравлічний привід складається із наступних деталей: головний гальмовий циліндр 4 (рис. 121), який створює тиск рідини в системі приводу; колісних гальмових циліндрів 8, які передають тиск гальмової рідини на

гальмові колодки 7; з'єднувальних трубопроводів і шлангів; педалі 3; гідро вакуумного підсилювача 5 з фільтром 6, з'єданого через запірний клапан 2 із впускним трубопроводом 1 двигуна. Вся система постійно заповнена гальмовою рідиною.

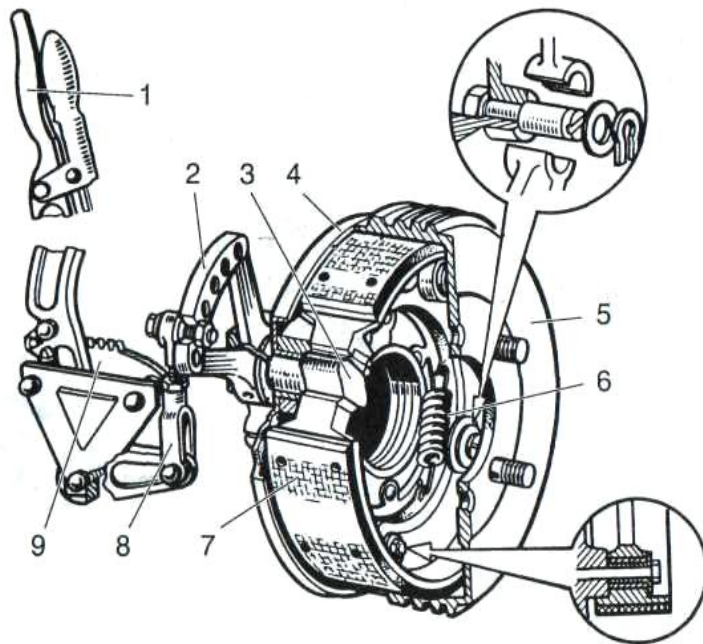


Рис. 119. Схема механічного приводу стоянкової гальмової системи вантажного автомобіля

1 – важіль з рукояткою; 2 – регулювальний важіль; 3 – розтискний кулак; 4 – опорний диск; 5 – гальмовий барабан; 6 – пружина; 7 – колодки; 8 – тяга; 9 – сектор

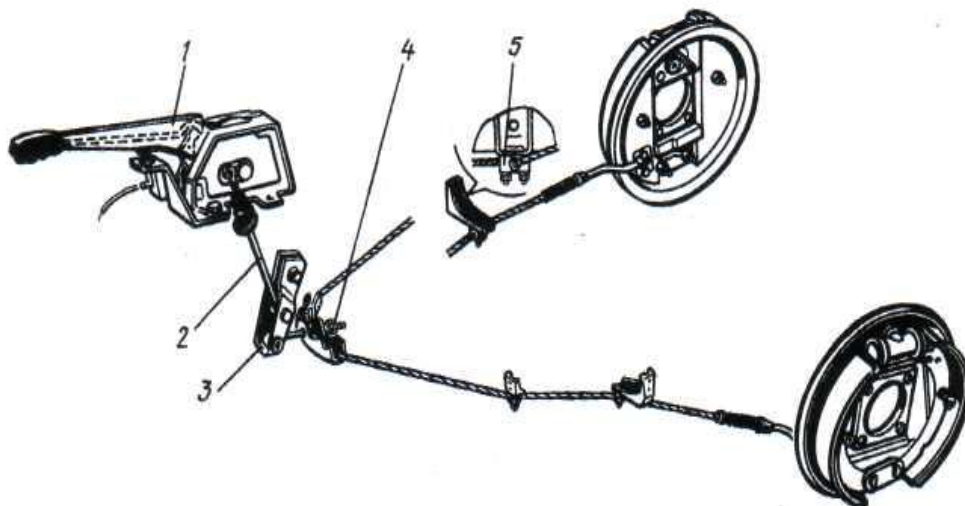


Рис. 120. Схема механічного приводу стоянкової гальмової системи легкового автомобіля

1 – важіль гальмового приводу; 2 – тяга; 3 – важіль приводу вирівнювача; 4 – вирівнювач; 5 – кронштейн пластмасової направляючої

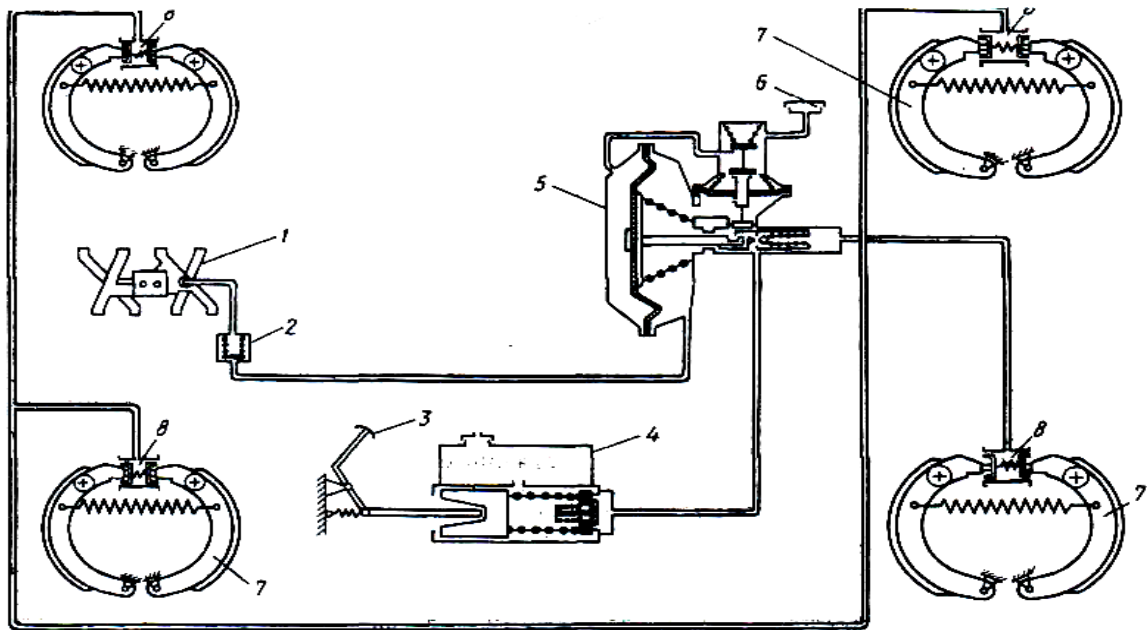


Рис. 121. Схема гальмової системи з гідравлічним приводом

1 – впускний трубопровід двигуна; 2 – запірний клапан; 3 – педаль; 4 – головний гальмовий циліндр; 5 – гідро вакуумний підсилювач; 6 – фільтр; 7 – гальмова колодка; 8 – колісний гальмовий циліндр

Водій, натискаючи на педаль 3, переміщує через шток у головному циліндрі 4 поршень, який тисне на гальмову рідину. Рідина витискається поршнем із головного циліндра, і тиск передається через підсилювач 5 по трубкам, заповнених рідиною, в колісні циліндри 8. Поршні циліндрів розводять гальмові колодки 7, притискаючи їх до барабана. Після припинення тиску на педаль гальма зворотні пружини колодок відводять їх від барабанів. А поршні колісних гальмових циліндрів 8 зближуються. Гальмова рідина при цьому витискається по трубкам в головний циліндр 4, поршень якого також повертається в вихідне положення.

Головний циліндр гідроприводу гальмових механізмів показаний на рис. 122. Зверху над циліндром спільному з ним чавунному литому корпусі 11 є резервуар для гальмової рідини, закритий кришкою 10. Гальмову рідину наливають через отвір, закритий пробкою 9 з прокладкою. У циліндрі поміщений алюмінієвий поршень 14, в головці якого розташований перепускний клапан, що складається із зовнішньої гумової манжети 5, пружини 13 і пластинчастого клапана 4, що закриває перепускний отвір А. Штовхач 16, стрижень якого входить в поршень тягою 18 сполучений з педаллю 19 гальма. Штовхач нагвинчується на тягу і зафіксований контргайкою 17. Зовні він захищений від пилу і бруду гофрованим чохлам 15. Співвідношення плечей педалі підібрано таким чином, що прикладене до педалі зусилля збільшується у декілька разів при передачі його штовхачу.



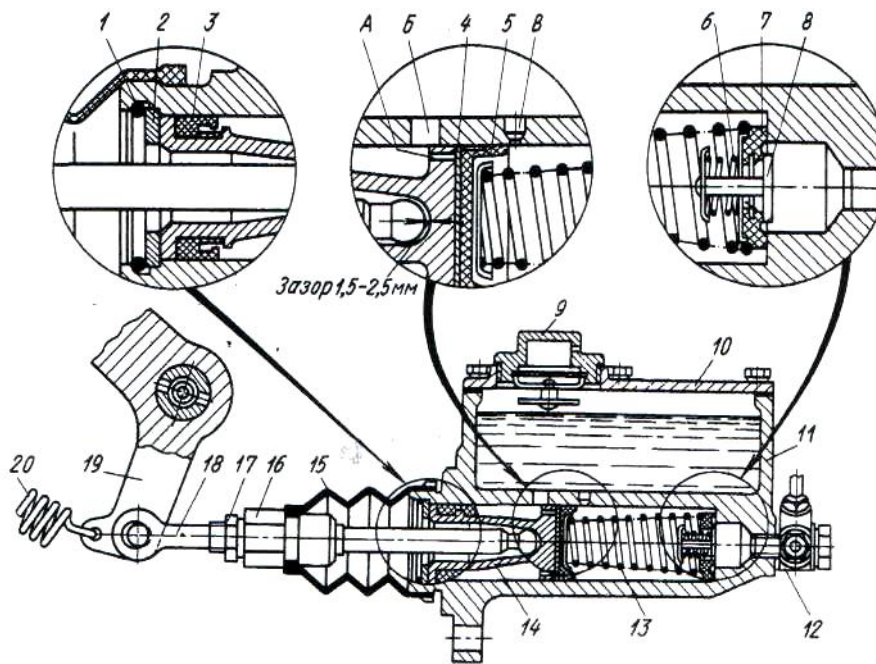


Рис. 122. Головний циліндр гідроприводу гальмових механізмів

1 – стопорне кільце; 2 – упорна шайба; 3 і 5 – манжети; 4 – пластинчастий клапан; 6 – пружина перепускного клапана; 7 – зворотний клапан; 8 – перепускний клапан; 9 – різьбова пробка; 10 – кришка корпусу; 11 – корпус; 12 – штуцер; 13 – пружина; 14 – поршень; 15 – чохол; 16 – штовхач; 17 – контргайка; 18 – тяга; 19 – педаль; 20 – відтяжна пружина; А і Б – перепускні отвори; В – компенсаційний отвір

Поршень 14 ущільнений гумовою манжетою 3. Пружина 13 притискує поршень 14 до упорної шайби 2, закріпленої в циліндрі стопорним кільцем. У випускному отворі циліндра встановлено штуцер 12, через який гальмова рідина поступає з циліндра в лінію. В пробці 9 зроблені отвори для сполучення резервуару з атмосферою.

При натисненні на педаль гальма штовхач через тягу 18 переміщує поршень 14 вправо, стискаючи пружину 13 і відкриваючи перепускний клапан 8. Тиск рідини передається в колісні гальмові циліндри, і гальмові механізми коліс приводяться в дію. При відпущеній педалі пружина 13 переміщує поршень вліво, а стяжні пружини колодок, діючи на поршні колісних циліндрів, спонукають рух рідини у зворотному напрямі – в головний циліндр. Під тиском рідини відкривається зворотний клапан 7, пружина 13 стискається і рідина поступає в праву порожнину циліндра. Пружина 20 повертає педаль у початкове положення.

У разі витoku рідини із системи гідроприводу гальмових механізмів у правій порожнині циліндра створюється розрідження, і рідина з його лівої порожнини, віджимаючи манжету 5, через перепускні отвори А поступає в праву порожнину. Ліва порожнина циліндра при цьому заповнюється рідиною, що поступає з резервуару через перепускний отвір Б. Надлишок рідини, що утворюється при її поверненні в циліндр у процесі розгальмовування проходить з правої порожнини циліндра в резервуар через компенсаційний отвір В.

Колісні гальмові циліндри гідроприводу гальмових механізмів служать для перетворення тиску гальмової рідини в силу, що притискує колодки до гальмівного барабана. Корпус 5 (рис. 123, а) циліндра розташований на опорному гальмовому диску. Всередині циліндра розташований два поршня 6 з гумовими манжетами 7, між якими встановлена пружина 8. У поршень запресовані сталеві штовхачі 5. Вони мають прорізи, в які входять торці гальмових колодок. Перепускний клапан 1 служить для випуску повітря із системи.

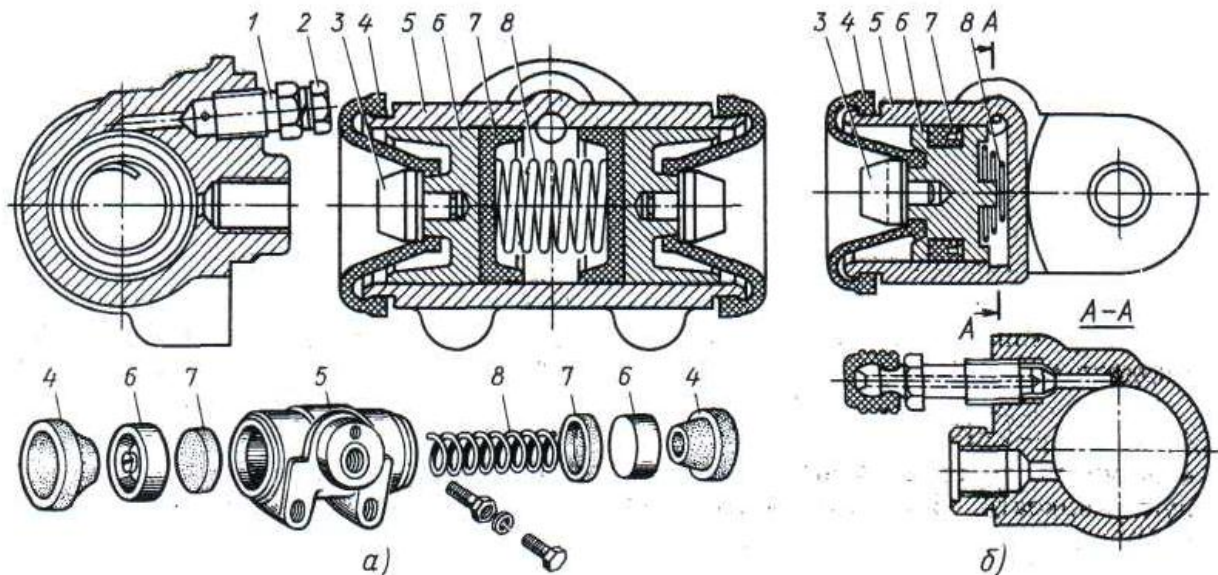


Рис. 123. Колісні гальмівні циліндри гідроприводу гальмівних механізмів

а – двопоршневий; б – однопоршневий; 1 – перепускний клапан; 2 – пробка; 3 – штовхач; 4 – гумовий чохол; 5 – корпус циліндра; 6 – поршень; 7 – гумова манжета; 8 – пружина

*Гідровакуумний підсилювач гальм.* Робота гідровакуумного підсилювача ґрунтується на використанні енергії розрідження у впускному трубопроводі двигуна, завдяки чому створюється додатковий тиск рідини в системі гідроприводу гальм. Це дає змогу при порівняно невеликих зусиллях на гальмовій педалі отримати значні зусилля в гальмових механізмах коліс, обладнаних такою системою приводу. Гідровакуумні підсилювачі застосовують на легкових автомобілях, а також на вантажних ГАЗ-53А та ГАЗ-66.

Основними частинами гідровакуумного підсилювача (рис. 124) є циліндр 11 із клапаном керування та камера 15. Гідропідсилювач сполучається відповідними трубопроводами з головним гальмовим механізмом 13, впускним трубопроводом 14 двигуна й роздільником 12 гальм. Камера 15 складається зі штампованого корпусу та кришки. Між ними затиснуто діафрагму 16, яка жорстко з'єднується зі штоком 10 поршня 9 і відтискається конічною пружиною 1 у вихідне положення після розгальмування. У поршні 9 є запірний кульковий клапан. Зверху на корпусі



циліндра розміщено корпус 6 клапана керування 7. Поршень 8 жорстко з'єднано з клапаном 7, який закріплено на діафрагмі 2. Всередині корпусу 6 розміщено вакуумний клапан 3 і зв'язаний із ним за допомогою штока атмосферний клапан 4. Порожнини I і II клапана сполучаються з відповідними порожнинами III і IV камери, яка через запірний клапан сполучається із впускним трубопроводом двигуна.

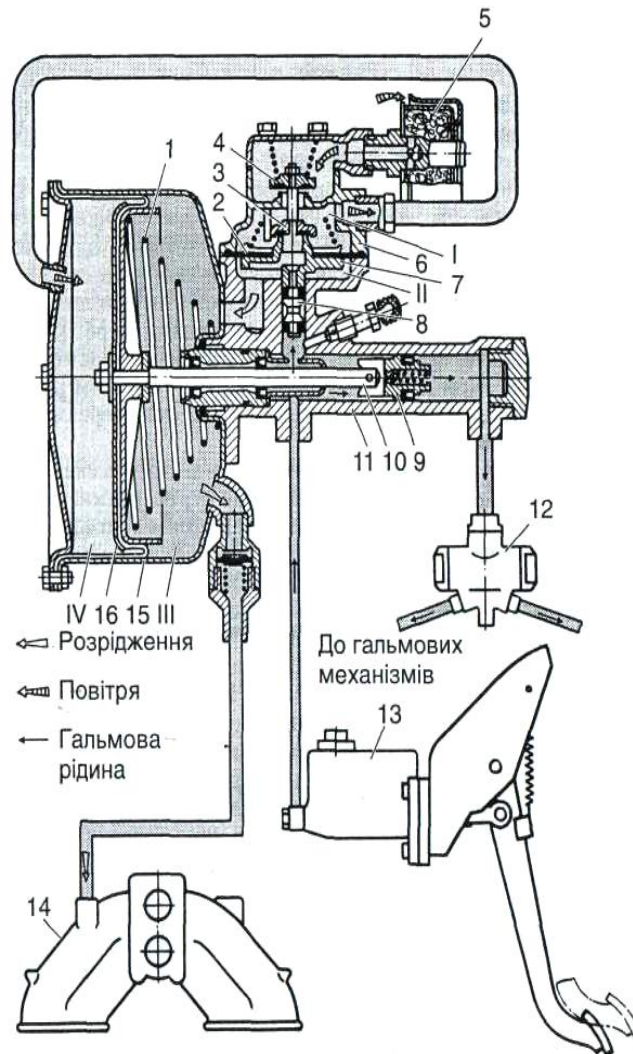


Рис. 124. Гідровакуумний підсилювач гальм автомобіля

1 – конічна пружина; 2 – діафрагма; 3, 4 – відповідно вакуумний і атмосферний клапани; 5 – фільтр; 6 – корпус; 7 – клапан; 8, 9 – поршні; 10 – шток; 11 – циліндр; 12 – роздільник; 13 – головний гальмовий циліндр; 14 – впускний трубопровід; 15 – камера; 16 – діафрагма

Коли педаль відпущено й двигун працює, в порожнинах камери утворюється розрідження, й під дією пружини 1 усі деталі гідроциліндра перебувають у лівому крайньому положенні.

У момент натискання на педаль гальма рідина від головного гальмового циліндра 13 перетікає крізь кульковий клапан у поршні 9 підсилювача до гальмових механізмів коліс. По мірі підвищення тиску в системі поршень 8 клапана керування піднімається, закриваючи вакуумний клапан 4. Атмосферне повітря починає проходити крізь фільтр 5 у порожнину IV, зменшуючи в ній розрідження. Оскільки в порожнині III розрідження зберігається, різниця

тисків переміщує діафрагму 16, стискаючи пружину 1 і через шток 10 діючи на поршень 9. При цьому на поршень підсилювача починають діяти тиск рідини від головного гальмового циліндра та тиск із боку діафрагми, які посилюють ефект гальмування.

Після відпускання педалі тиск рідини на клапан керування знижується, діафрагма 2 прогинається вниз і відкриває вакуумний клапан 3, сполучаючи порожнини III й IV. Тиск у порожнині IV спадає, всі рухомі деталі камери й циліндра переміщуються вліво у вихідне положення, й настає розгальмування. Якщо гідропідсилювач несправний, привод діятиме тільки від педалі головного гальмового циліндра з меншою ефективністю.

**Пневматичний привод** використовується на вантажних автомобілях середньої й великої вантажопід'ємності та на великих автобусах. Гальмівне зусилля в пневматичному приводі створюється стиснутим повітрям, тому під час гальмування водій прикладає до гальмової педалі невелике зусилля, необхідне лише для відкривання пристрою, який впускає в систему стиснуте повітря. До переваг гальмового пневмоприводу відносяться: полегшене керування; зручність приводу гальмових систем причепа. Недоліками такого приводу є складність виробництва й обслуговування; порівняно висока вартість; більший час спрацювання (у 5...10 раз більше, ніж у гідроприводі).

Найпростіша схема пневмоприводу представлена на рис. 125. До системи приводу входять компресор 1, манометр 2, балони 3 для стисненого повітря, задні гальмові камери 4, сполучна головка 5 для з'єднання з гальмовою системою причепа, роз'єднувальний кран 6, гальмовий кран 8, сполучні трубопроводи 7 та передні гальмові камери 9.

Коли двигун працює, повітря, що надходить у компресор крізь повітряний фільтр, стискається й спрямовується в балони, де перебуває під тиском. Тиск повітря встановлюється регулятором тиску, який розміщується в компресорі й забезпечує його роботу вхолосту при досягненні заданого рівня тиску.

Якщо водій гальмує, натискаючи на гальмову педаль, то цим він діє на гальмовий кран, який відкриває надходження повітря з балонів у гальмові камери колісних гальм. Гальмові камери повертають розтискні кулаки колодок, які розводяться й тиснуть на гальмові барабани коліс, здійснюючи гальмування.

Якщо педаль відпускається, гальмовий кран відкриває вихід стисненого повітря з гальмових камер в атмосферу, внаслідок чого стяжні пружини відтискають колодки від барабанів, розтискний кулак повертається у зворотний бік, і відбувається розгальмування. Манометр, установлений в кабіні, дає змогу водієві стежити за тиском повітря в системі пневматичного приводу.

**Пневмогідравлічний привод** поєднує в собі елементи пневматичного й гідравлічного приводів. Такий привід використовується на автомобілі Урал-4320.

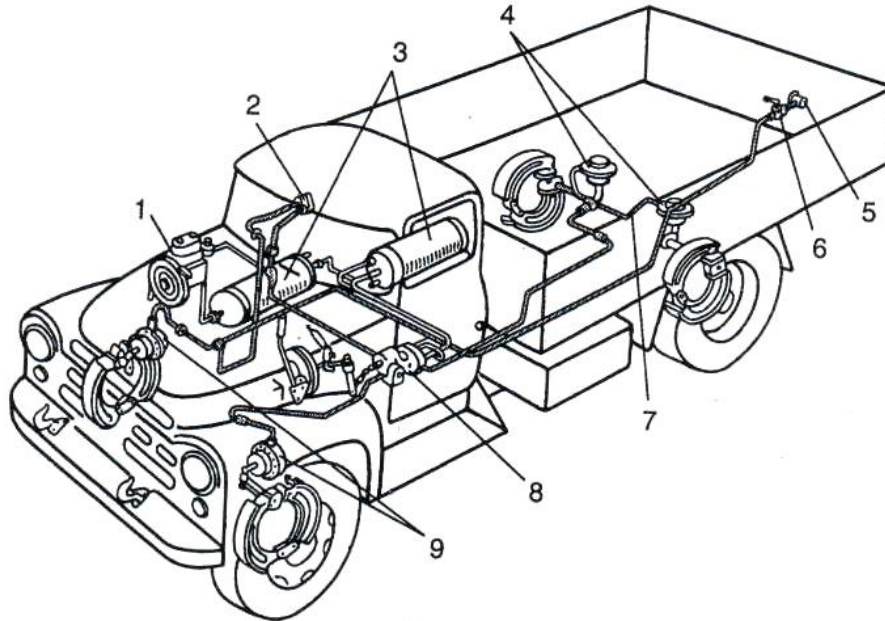


Рис. 125. Схема пневмоприводу гальм автомобіля

1 – компресор; 2 – манометр; 3 – балони; 4, 9 – відповідно задні й передні гальмові камери; 5 – сполучна головка; 6 – роз’єднувальний кран; 7 – трубопроводи; 8 – гальмовий кран

*Пневматична частина* пневмогідравлічного приводу складається з компресора 11 (рис. 126), регулятора 12 тиску, манометра 8, роз’єднувального крана 17, сполучної головки 18, а також трьох повітряних балонів 16, гальмового крана 1, пневматичних силових циліндрів, повітропроводів і буксирного клапана 10, призначеного для заповнення повітрям системи при русі автомобіля на буксирі з непрацюючим двигуном.

Пневматичний силовий циліндр із головним гальмовим циліндром встановлений із зовнішнього боку лівого лонжерона під кабіною. Він складається з двох сталевих циліндрів 2 (рис. 127) і 7, розділених проставкою 5 і скріплених чотирма болтами 8. У циліндрах розташовані два поршні 1 і 6 з гумовими і повстяними сальниками. Поршні закріплені на штоку 3, в якому є канал по осі і радіальний отвір 20. Поршні утримуються в правому початковому положенні зворотною пружиною 4. Ліві порожнини циліндрів з’єднані трубкою 19 з атмосферою. При натисненні на педаль гальма стиснуте повітря з гальмового крана поступає по трубопроводу і штоку і тисне на поршні, які, переміщаючись вліво, рухають штовхачем 18 поршень 9 головного гальмового циліндра. При розгальмуванні повітря з пневмопідсилювача виходить в атмосферу і поршні під дією пружини 4 повертаються в початкове положення.

До складу елементів *гідравлічної частини* пневмогідравлічного приводу входять два головні гальмові циліндри 5 з бачками 4 для гальмової рідини, колісні циліндри 6 та трубопроводи.

Головний гальмовий циліндр об’єднаний в один силовий агрегат з пневматичним силовим циліндром. У литому корпусі 11 (рис. 127) розміщений поршень 9, який притискається пружиною 10 до упорної шайби, що

утримується стопорним кільцем. У середині циліндра розташовані випускний клапан 12 і впускний клапан 13, притиснуті до сідел пружинами 14 і 10.

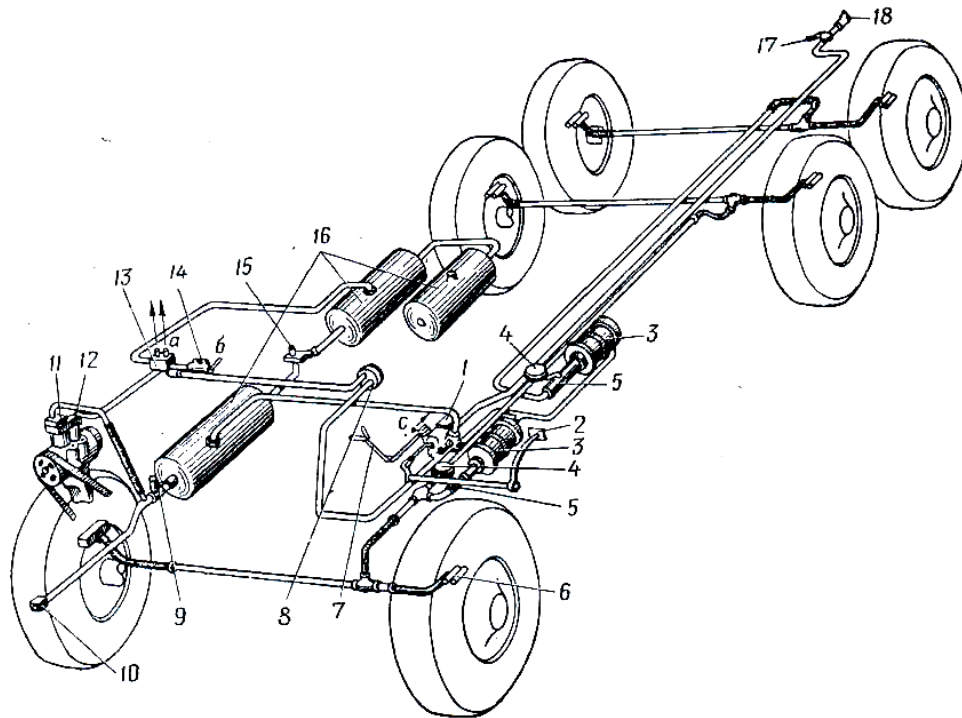


Рис. 126. Схема пневмогідралічного приводу гальм автомобіля

1 – гальмовий кран; 2 – педаль гальма; 3 – пневмопідсилювачі; 4 – бачки для гальмової рідини; 5 – головні гальмові циліндри; 6 – колісний циліндр; 7 – важіль ручного гальма; 8 – манометр; 9 – запобіжний клапан; 10 – буксирний клапан; 11 – компресор; 12 – регулятор тиску; 13 – хрестовина; 14 – кран відбору повітря; 15 – міжбалонний редуктор; 16 – повітряні балони; 17 – роз'єднувальний кран; 18 – сполучна головка; а – трубопровід до склоочисників; б – трубопровід в систему накачування шин; в – до ручного гальма

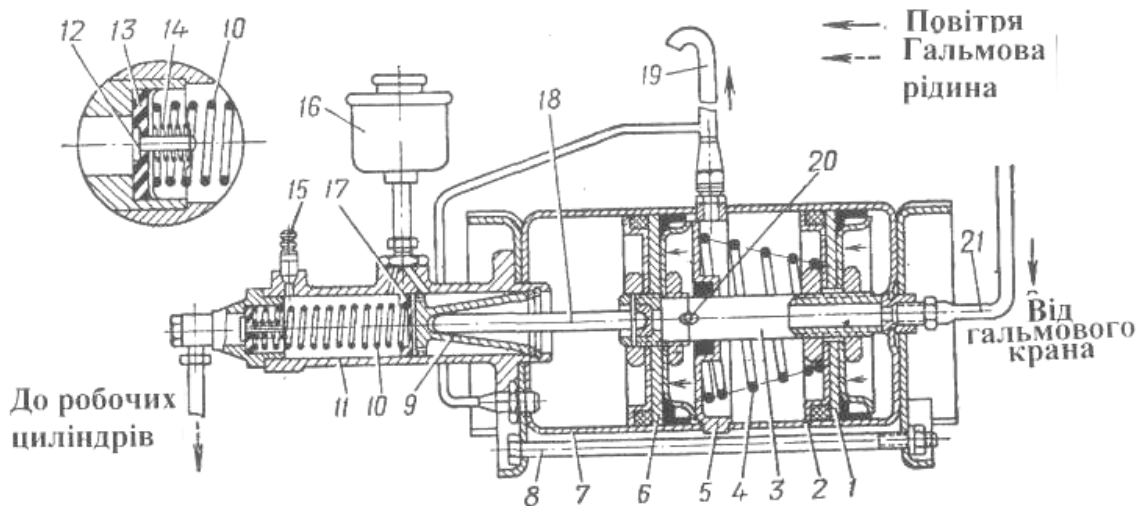


Рис. 127. Пневмопідсилювач і головний гальмовий циліндр автомобіля Урал-4320

1 і 6 – поршні пневмопідсилювача; 2 і 7 – циліндри пневмопідсилювача; 3 – шток; 4, 10 і 14 – пружини; 5 – проставка; 8 – стяжний болт; 9 – поршень головного гальмового циліндра; 11 – корпус; 12 – випускний клапан; 13 – впускний клапан; 15 – клапан; 16 – бачок для гальмової рідини; 17 – манжета поршня; 18 – штовхач; 19 – трубка; 20 – радіальний отвір; 21 – повітропровід

Циліндр сполучається з бачком 16 для гальмівної рідини двома каналами.

Під дією зусилля від штовхача 18 поршень 9 переміщається в циліндрі і створює тиск рідини. Впускний клапан відкривається і рідина протікає по трубопроводах до колісних циліндрів.

Після припинення тиску на педаль гальма поршень 9 під дією сили пружини 10 повертається в початкове положення. Рідина з робочих циліндрів під тиском, що створюється в циліндрі стяжною пружиною гальмових колодок, повертається по трубопроводу назад у головний циліндр, відкриваючи впускний клапан 13.

*Принцип роботи гальмової системи з пневмогідролічним приводом.* При гальмуванні гальмова рідина, що діє через циліндри 6 (рис.126) на гальмівні колодки, подається з головних гальмових циліндрів 5 під дією пневмопідсилювачів 3. Стиснуте повітря поступає в пневмопідсилювачі від компресора 11 через повітряні балони 16 і гальмовий кран 1. З метою підвищення надійності системи кожен пневмопідсилювач діє окремо на передній головний гальмовий циліндр, приводячи в дію гальма переднього і середнього мостів, і на задній головний гальмовий циліндр, викликаючи гальмування заднього моста. Для гальмування причепа використовується стиснуте повітря пневматичного приводу автомобіля.

### 11.3. Будова і принцип дії гальмової системи автомобіля ЗІЛ-131

Автомобіль ЗІЛ-131 обладнано незалежними одна від другої гальмовими системами – робочою й стоянковою. **Робоча гальмова система** складається з шести гальмових механізмів і гальмового приводу.

*Гальмовий механізм* барабанного типу включає гальмовий барабан 3 (рис.128), опорний диск 1, дві колодки 2 з фрикційними накладками, дві вісі колодок, стяжну пружину, розтискний кулак з валом.

Гальмовий барабан чавунний, литий, кріпиться до маточини колеса шпильками. Опорний диск штампований, кріпиться разом з цапфою до балки моста (для середнього і заднього мостів) або до корпусу поворотного кулака (для переднього моста). Колодки литі, чавунні, встановлені на осях з ексцентриковими шийками. У отвори колодок запресовані бронзові втулки. Розтискний кулак має спеціальний профіль, виготовлений як одне ціле з валом, на зовнішньому кінці якого встановлений регулювальний важіль 8. До важеля приєднується шток 9 гальмівної камери. Усередині важеля розташована черв'ячна пара. Черв'як 7 стопориться від самовільного обертання фіксатором. Черв'ячна шестерня 6 встановлена на шліцах валу розтискного кулака. При обертанні черв'яка шестерня повертає вал кулака, що веде до зміни зазору між колодками і барабаном.

При гальмуванні колодки розсуваються кулаком 4 й притискаються до внутрішньої поверхні барабана 3. Зворотні пружини при розгальмуванні повертають колодки у вихідне положення.



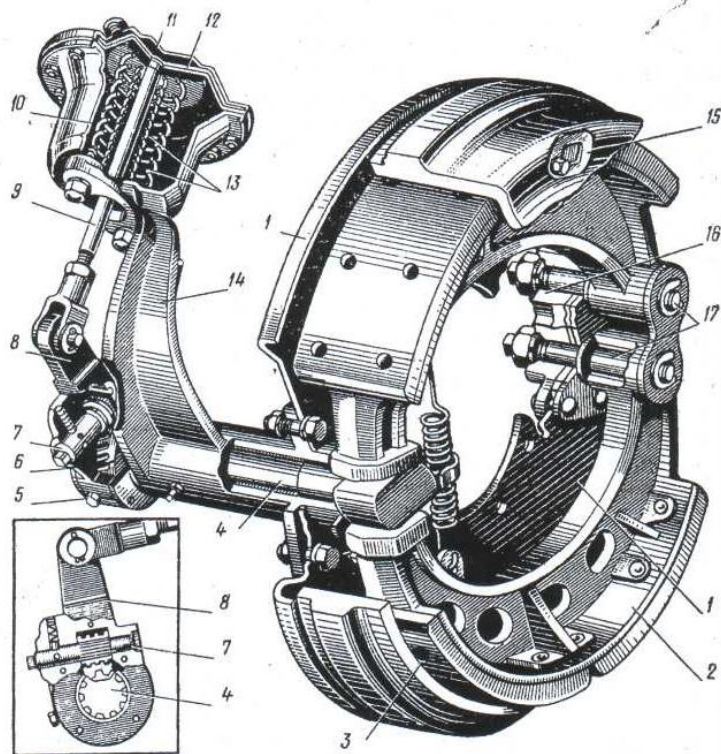


Рис. 128. Колісний барабанний гальмовий механізм

1 – опорний диск; 2 – колодка гальма; 3 – гальмовий барабан; 4 – вал розтискного кулака; 5 – пробка отвору для мащення; 6 – черв'ячна шестерня; 7 – черв'як; 8 – важіль; 9 – шток гальмової камери; 10 – корпус гальмової камери; 11 – кришка гальмової камери; 12 – діафрагма; 13 – пружина; 14 – кронштейн гальмової камери; 15 – кришка люка; 16 – кронштейн вісі колодок; 17 – ексцентрикові вісі колодок

**Гальмовий привід.** На автомобілі ЗІЛ-131 використовується пневматичний привод робочої гальмової системи.

Він складається з компресора 3 (рис. 129), регулятора тиску 4, трьох повітряних балонів 17, комбінованого гальмового крана 29, запобіжного клапана 6, шести гальмових камер 2, роз'єднувального крана 22, з'єднувальної головки 23, крана відбору повітря 11, манометра 12, трубопроводів і шлангів.

**Компресор** служить для створення тиску повітря в пневмосистемі автомобіля. На автомобілі ЗІЛ-131 використовується двохциліндровий поршневий компресор одноступінчатого стиснення. Компресор кріпиться на правій головці блоку, приводиться в дію ременем від шківів колінчастого валу двигуна. Основними частинами компресора є: картер 4 (рис. 130) з кришками, блок циліндрів 15, головка блоку 8, кривошипно-шатунний механізм, аналогічний по будові такому ж механізму двигуна, два впускні клапани 13, два нагнітальні клапани 10, розвантажувальний пристрій.

**Мащення** компресора здійснюється від системи мащення двигуна. Масло підводиться до задньої кришки і через ущільнювач 20 по каналах колінчастого валу до шатунових підшипників. Решта поверхонь, що труться, змащується розбризкуванням. Із компресора масло зливається в картер двигуна.

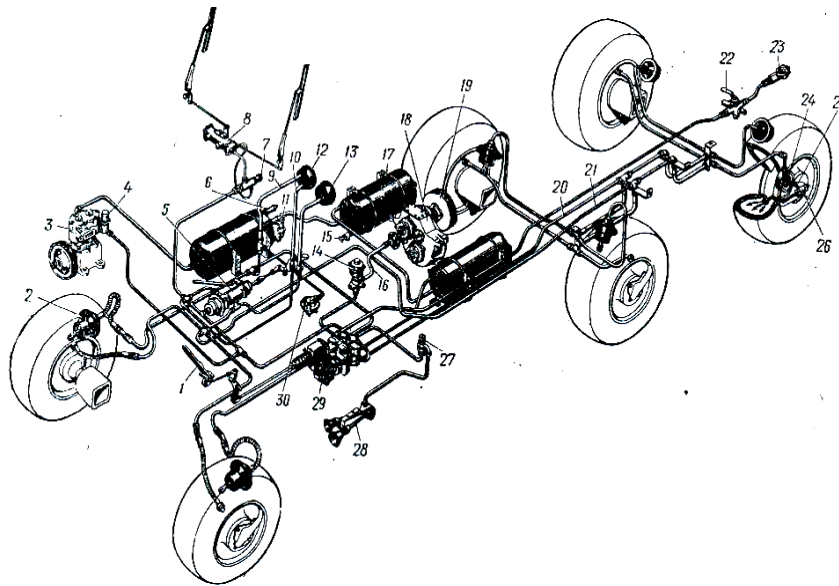


Рис. 129. Схема пневматичного приводу гальм та системи регулювання тиску повітря в шинах автомобіля ЗІЛ-131

1 – педаль гальма; 2 – гальмова камера; 3 – компресор; 4 – регулятор тиску; 5 – кран керування тиском з клапаном-обмежувачем та важелем керування; 6 – запобіжний клапан; 7 – вмикач склоочисника; 8 – склоочисник; 9, 10 і 16 – шланги; 11 – кран відбору повітря; 12 – манометр системи пневматичного приводу гальм; 13 – манометр тиску повітря в шинах; 14 – повітряний клапан з електромагнітом; 15 – зливний кран; 17 – повітряний балон; 18 – роздавальна коробка; 19 – стоянкове гальмо; 20 – трубопровід гальмівної системи; 21 – трубопровід системи регулювання тиску повітря в шинах; 22 – роз'єднувальний кран; 23 – з'єднувальна головка; 24 – головка підведення повітря; 25 – канал для підведення повітря до шини; 26 – шинний кран; 27 – клапан пневматичного сигналу; 28 – пневматичний сигнал; 29 – комбінований гальмовий кран; 30 – вмикач сигналу «Стоп»

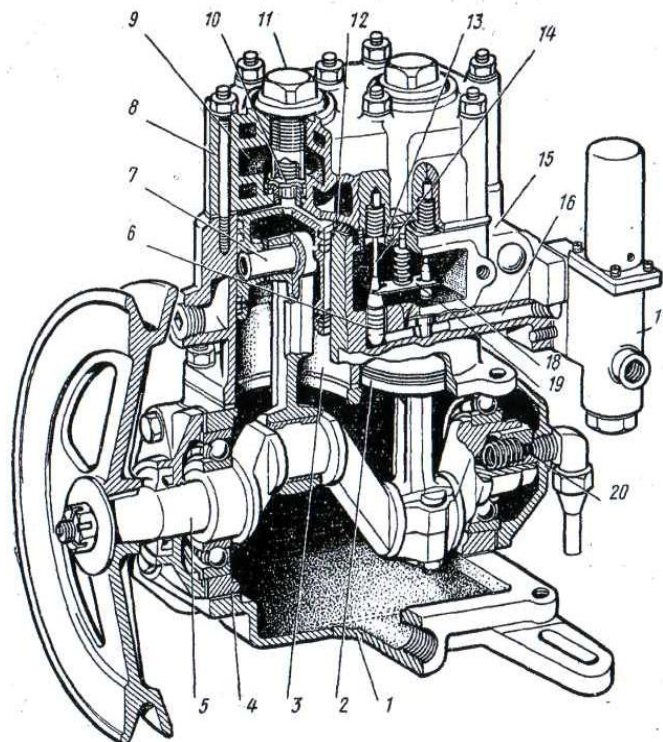


Рис. 130. Компресор автомобіля ЗІЛ-131

1 – нижня кришка; 2 – поршень; 3 – циліндр; 4 – картер; 5 – колінчастий вад; 6 – плунжер; 7 – поршневий палець; 8 – головка блоку; 9 – нагнітальна камера; 10 – нагнітальний клапан; 11 – пробка клапана; 12 – впускний канал; 13 – впускний клапан; 14 – шток; 15 – блок циліндрів; 16 – канал підведення повітря від регулятора; 17 – регулятор тиску; 18 – камера; 19 – коромисло; 20 – ущільнювач



*Охолодження* компресора здійснюється рідиною, яка підводиться з системи охолодження двигуна. Рідина подається до блоку компресора з водяної сорочки впускного трубопроводу двигуна і зливається з головки у всмоктуючу порожнину насоса.

Повітря для нагнітання подається з очисника повітря двигуна в камеру 18 блоку, де встановлений розвантажувальний пристрій. Стиснуте повітря відводиться в повітряні балони від головки блоку.

*Розвантажувальний пристрій* призначений для переведення компресора на холостий хід при підвищенні тиску в системі до  $7,3-7,7$  кгс/см<sup>2</sup> і включення його в роботу при пониженні тиску в системі до  $6,0-6,4$  кгс/см<sup>2</sup>. Він складається з двох плунжерів 6 з ущільнюючими кільцями і штоками 14, коромисла 19 з пружиною. Під плунжери по каналу 16 може підводитись стиснуте повітря від регулятора тиску 17.

*Натяг пасу* приводу компресора регулюють переміщенням самого компресора відносно опорного кронштейна за допомогою регульовального болта. Заздалегідь потрібно ослабити кріплення нижньої кришки до опорного кронштейну. Пас має бути натягнутий так, щоб його прогинання в середині ланцюга від зусилля 4 кгс було 5–8 мм.

*Регулятор тиску* служить для автоматичного відключення компресора від подачі повітря в пневмосистему у разі підвищення тиску в ній понад  $7,3-7,7$  кгс/см<sup>2</sup> і для включень компресора на подачу повітря в систему у разі падіння тиску в ній нижче  $6,0-6,4$  кгс/см<sup>2</sup>.

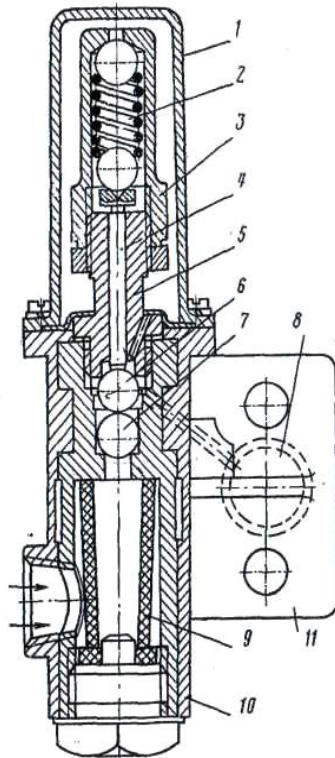


Рис. 131. Регулятор тиску

1 – кожух; 2 – пружина; 3 – ковпачок; 4 – шток; 5 – сіdle випускного клапана; 6 – випускний клапан; 7 – впускний клапан; 8, 9 – сітчасті фільтри; 10 – корпус; 11 – кронштейн

Регулятор встановлений на блоці циліндрів компресора і складається з корпусу 10 (рис.131) із захисним кожухом 1, впускного кулькового клапана 7 з сідлом, впускного кулькового клапана 6 з сідлом, двох упорних кульок з пружиною 2, штока 4, регулювального ковпака 3, двох фільтрів 8 і 9. Порожнина під впускним клапаном сполучена з пневмосистемою автомобіля; порожнина, де встановлені кулькові клапани, внутрішнім каналом сполучена з підплунжерним простором розвантажувального пристрою компресора, а бічним свердленням – з атмосферою.

Плунжери 6 (див. рис. 130) розвантажувального пристрою компресора опущені вниз, і їх штоки 14 на впускні клапани не діють. Досягши тиску в системі 7,3–7,7 кгс/см<sup>2</sup> кульки обох клапанів піднімаються, впускний клапан сідає на своє сідло, а впусканням відкривається. Стиснуте повітря з пневмосистеми німає їх та відкриває обидва впускні канали 12. Компресор переходить на проходить по каналу 16 під плунжери розвантажувального пристрою, під холостий хід, перекачуючи повітря з одного циліндра в другий. При падінні тиску нижче 6,0–6,4 кгс/см<sup>2</sup> впускний клапан 7 (див. рис. 130) сідає в своє гніздо, відкривається впускний клапан і стиснуте повітря з підплунжерного простору компресора виходить в атмосферу, компресор знову включається в роботу. Відкривати й регулювати регулятор дозволяється тільки кваліфікованим спеціалістам.

При тиску в системі менше 7,3–7,7 кгс/см<sup>2</sup> впускний і впускний клапани під дією пружини опущені вниз, так що перший із них притиснутий до свого сідла, а другою відійшов від сідла і через бічний отвір з'єднав під плунжерний простір розвантажувального пристрою компресора з атмосферою.

**Повітряні балони** служать для зберігання запасу стиснутого повітря. Кожний з трьох балонів кріпиться хомутами до лонжеронів рами. Між собою балони сполучені послідовно, їх об'єм дозволяє виконати 8 – 10 гальмувань без поповнення запасу стиснутого повітря. Кожен балон має кран для спуску конденсату.

**Гальмовий кран** призначений для подачі стиснутого повітря з повітряних балонів в гальмові камери автомобіля і для випуску стиснутого повітря із сполучної магістралі причепа в атмосферу пропорційно натисненню на педаль. У проміжках між гальмуваннями через кран подається стиснуте повітря з пневмосистеми автомобіля в повітряні балони причепа.

Гальмовий кран (рис. 132) двохсекційний, діафрагмовий, з гумовими конічними клапанами; верхня секція управляє гальмами причепа, нижня — гальмами автомобіля. Кран встановлено на лівому лонжероні рами під кабіною, приводиться в дію від гальмової педалі.

Основні частини крана: корпус 10 з двома кришками, корпус 2 важелів з кришкою, дві діафрагми 12 і 22 з направляючими стаканами і сідлами впускних клапанів, шток 6 верхньої секції з направляючою, врівноважуюча пружина 11, шток 1 нижньої секції з врівноважуючою пружиною 25, зворотна пружина 18 діафрагми нижньої секції, два важелі 3 і 4, важіль 9 ручного приводу крана, два впускання 15 і 19 і два впускних 14 і 20 клапана.

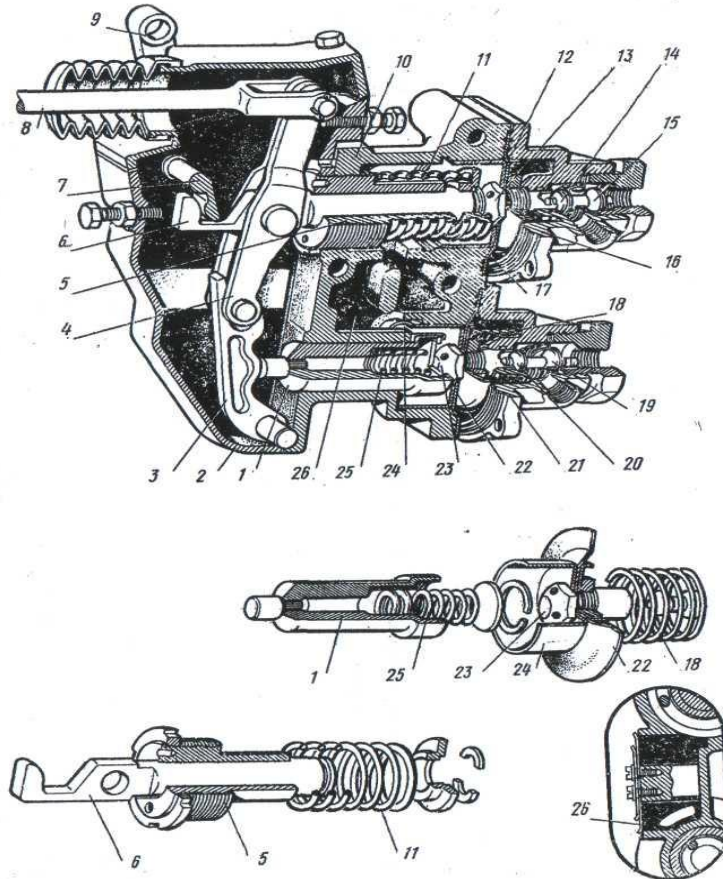


Рис. 132. Гальмовий кран автомобіля ЗІЛ-131

1 – шток нижньої секції; 2 – корпус важелів; 3 – малий важіль; 4 – великий важіль; 5 – направляюча штока верхньої секції; 6 – шток верхньої секції; 7 – вал важеля ручного приводу; 8 – тяга; 9 – важіль ручного приводу; 10 – корпус крана; 11 – врівноважуюча пружина; 12, 22 – діафрагми; 13, 23 – сидла випускних клапанів; 14, 20 – випускні клапани; 15, 19 – впускні клапани; 16, 21 – кришки корпусу крана; 17, 24 – направляючі стакани; 18 – пружина діафрагми нижньої секції; 25 – врівноважуюча пружина нижньої секції; 26 – атмосферний клапан

Стиснуте повітря підводиться з повітряних балонів через пробки до центральних отворів кришок, з бічного отвору кришки верхньої секції повітря проходить до з'єднуючої магістралі причепа, з бічного отвору кришки нижньої секції він йде в гальмівні камери автомобіля. Порожнини усередині корпусу зліва від діафрагм сполучені між собою і з атмосферою через клапан 26.

**Запобіжний клапан** служить для запобігання системи від надмірного підвищення тиску у разі несправності регулятора тиску. Клапан кульковий, встановлений на першому повітряному балоні. Він складається з корпусу 2 (рис. 133), сидла 1, пружини 4, регулювального гвинта 7 з контргайкою 5. Клапан відкривається при тиску 9,0–9,5 кгс/см<sup>2</sup>, випускаючи повітря з пневмосистеми в атмосферу.

**Роз'єднувальний кран** призначений для відключення гальмової системи автомобіля від пневмосистеми причепа. Кран установлений на задньому кінці лівого лонжерона рами і складається з корпусу 2 (рис. 134) з кришкою, штока 6 з діафрагмою і пружиною, гумового клапана 4 з пружиною, рукоятки 9 з штовхачем.

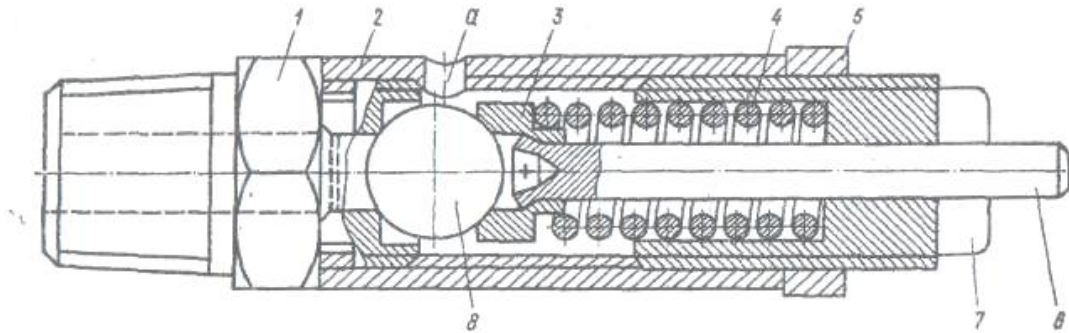


Рис. 133. Запобіжний клапан

1 – сідло; 2 – корпус; 3 – сухар направляючого стержня; 4 – пружина; 5 – контргайка; 6 – направляючий стержень; 7 – регулювальний гвинт; 8 – кулька; а – отвір

Коли рукоятка знаходиться уздовж корпусу, шток упирається в клапан і відкриває його. При установці рукоятки упоперек корпусу діафрагма разом з штоком під дією пружини і тиску повітря піднімається, клапан закривається, гальмова система автомобіля від'єднується від пневмосистеми причепа.

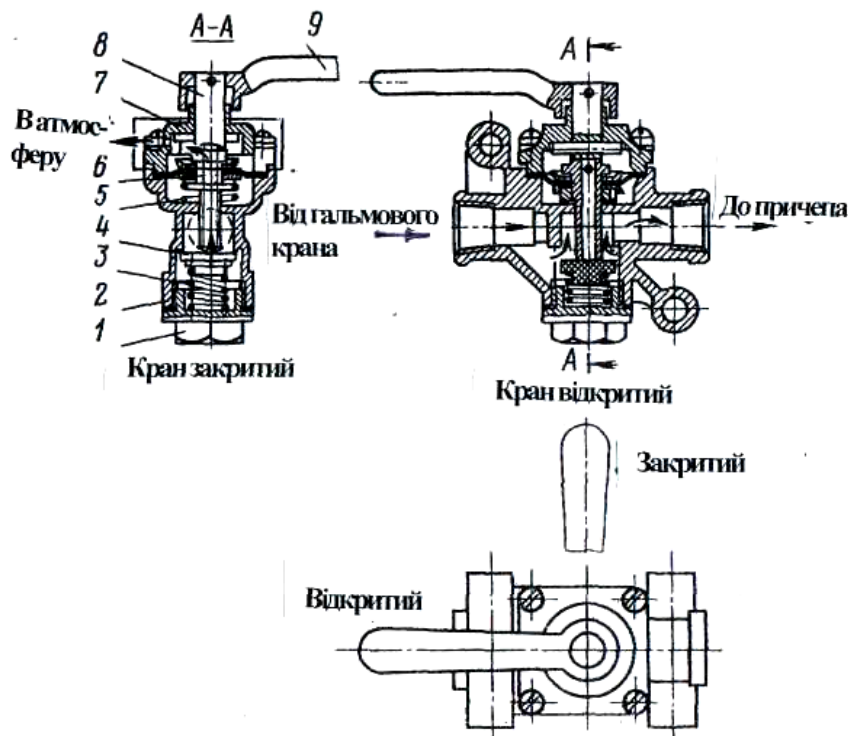


Рис. 134. Роз'єднувальний кран

1 – пробка; 2 – корпус; 3 – пружина клапана; 4 – клапан; 5 – пружина діафрагми; 6 – шток з діафрагмою; 7 – кришка; 8 – штовхач; 9 – рукоятка

**Кран відбору повітря** призначений для відбору стиснутого повітря на сторонні потреби, знаходиться на передньому повітряному балоні.

**З'єднувальна головка** служить для з'єднання пневмосистеми автомобіля з пневмосистемою причепа. Головка встановлена на задній поперечині рами й складається з корпусу з кришкою 5 (рис. 135), клапана 3 з пружиною, ущільнюючої прокладки 4. При русі без причепа клапан закритий, кришка

також має бути закрита. При під'єднанні гальмової магістралі причепа клапан відкривається, пропускаючи стиснуте повітря в гальмову систему причепа.

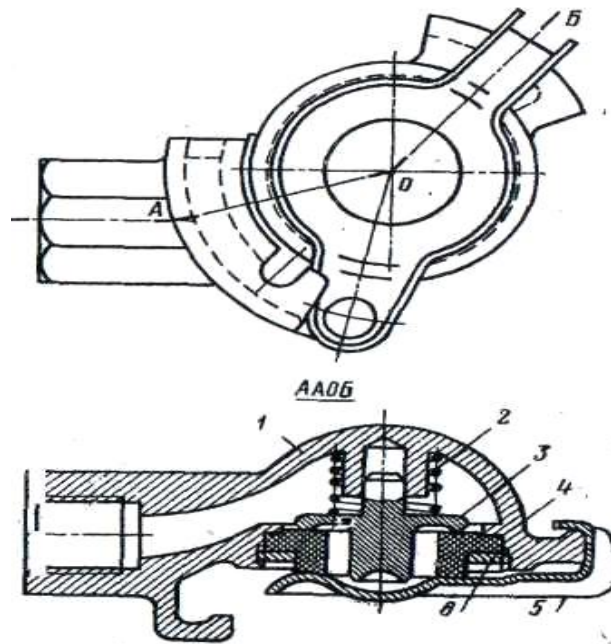


Рис. 135.З'єднувальна голівка

1 – корпус; 2 – пружина; 3 – клапан; 4 – ущільнююча прокладка; 5 – кришка; 6 – кільцева гайка

**Гальмові камери** служать для перетворення тиску стиснутого повітря в зусилля, необхідне для притиснення гальмових колодок до барабана. Камери встановлені на кронштейнах валів розтискних кулаків гальмових механізмів. Кожна камера складається з корпусу з кришкою, гумової діафрагми 12 (див. рис. 136), штока 9 з вилкою, двох пружин 13, шайби ущільнювача.

При надходженні повітря діафрагма прогинається та, діючи на п'яту штока, переміщує шток, який через регулювальний важіль 8 повертає вал 4 розтискного кулака.

**Манометр** служить для контролю за тиском повітря в пневмосистемі. Манометр двострілочний, встановлений в кабіні. Верхня стрілка показує тиск повітря в повітряних балонах, нижня — в гальмових камерах при гальмуванні.

#### **Гальмова система причепа**

Гальмова система причепа працює спільно з гальмовою системою автомобіля. Вона складається з гальмових механізмів 14 (рис. 136) по числу коліс і пневматичного приводу, до складу якого входять повітряний балон 1, повітродозподільник, гальмові камери 12, кран розгальмування 8 та трубопроводи. Гальмові механізми коліс, гальмові камери, повітряний балон мають таку ж будову, як і на автомобілі-тягачі.

**Повітродозподільник** служить для управління гальмами причепа; встановлюється на причепі. Його основними частинами є: корпус 5 з кришками, манжета 9 із штоком, впускний клапан 10, випускний клапан 4. Сідлом впускного клапана є кромка отвору, виконаного в перегородці корпусу; сідлом



випускного клапана є гумове кільце, затиснуте між корпусом і нижньою кришкою. Обидва клапани кріпляться на одному штокові 3.

Простір усередині розподільника поділено на порожнини. Порожнина над манжетою з'єднана з гальмовою системою автомобіля, під манжетою – з повітряним балоном причепа, порожнина під перегородкою корпусу з'єднана з гальмовими камерами причепа, порожнина під випускним клапаном – з атмосферою.

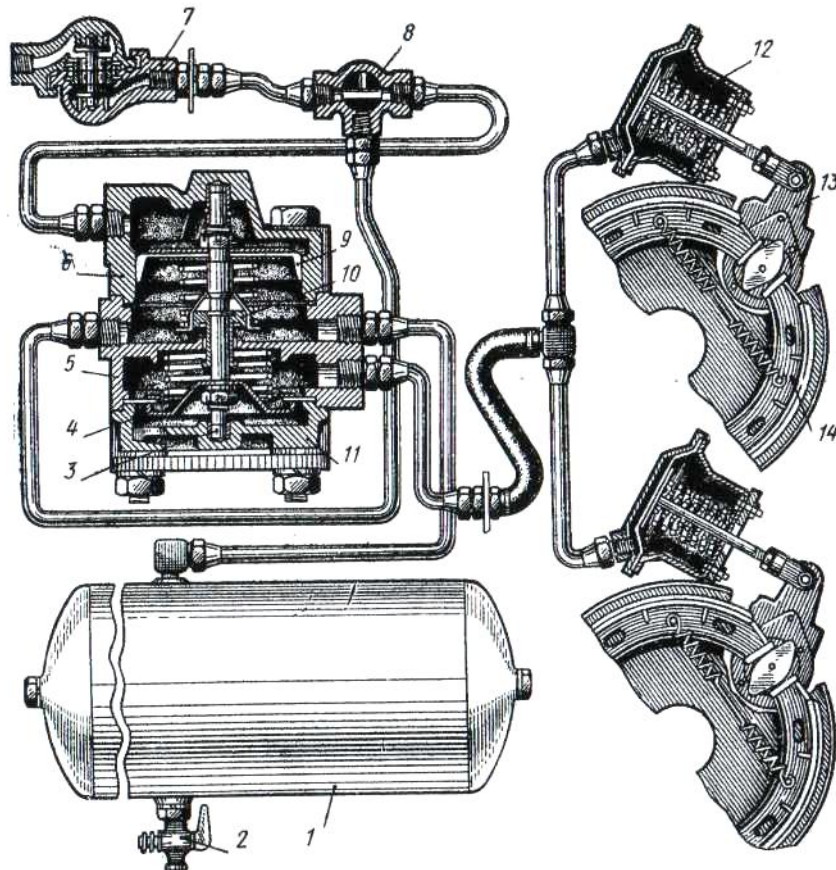


Рис. 136. Гальмівна система причепа

1 – повітряний балон; 2 – кран для зливу конденсату; 3 – шток; 4 – випускний клапан; 5 – корпус розподільника повітря; 6; 11 – кришки корпусу; 7 – з'єднувальна головка; 8 – кран розгальмовування; 9 – манжета; 10 – впускний клапан; 12 – гальмівна камера; 13 – регулювальний важіль; 14 – гальмівний механізм

#### 11.4. Робота гальмового крана спільно з повітророзподільником причепа

При відпущеній гальмовій педалі (рис. 137, а) під дією врівноважуючої пружини деталі верхньої секції крана зміщені назад, впускний клапан цієї секції відкритий, випускний закритий. У нижній секції під дією пружини діафрагма зміщена вперед, впускний клапан закритий, випускною відкритий. Стиснуте повітря з балонів автомобіля через відкритий впускний клапан верхньої секції проходить в сполучну магістраль до причепа і поступає у верхню порожнину розподільника повітря, де тисне на манжету і опускає її разом з штоком вниз. Впускний клапан розподільника повітря закритий, випускною відкритий, тобто гальмівні камери причепа сполучені з атмосферою. Стиснуте повітря, огинаючи

краї гумової манжети, заповнює середню порожнину і проходить в повітряний балон причепа. Коли тиск повітря в балоні причепа, а отже, в сполучній магістралі і в просторі праворуч від діафрагми верхньої секції крана досягає величини 4,8–5,3 кгс/см<sup>2</sup>, діафрагма прогинається, стискаючи врівноважуючу пружину, і впускний клапан цієї секції закривається, доступ повітря в балон причепа припиняється.

У нижній секції крана впускний клапан закритий, а випускний відкритий; гальмівні камери автомобіля сполучені з атмосферою. Автомобіль і причіп розгальмовані.

*При натисненні на педаль* (рис. 137, б) зусилля водія передається на штоки секцій. Шток верхньої секції переміщується вперед, діафрагма цієї секції під дією тиску стиснутого повітря також переміщається вперед, впускний клапан закривається (або залишається закритим), а випускний відкривається. Стиснуте повітря із сполучної магістралі і верхньої порожнини розподільника повітря виходить в атмосферу, манжета 9 розподільника повітря разом з штоком піднімається вгору, випускний клапан 4 закривається, впускний 10 відкривається. Стиснуте повітря з балонів причепа поступає в його гальмівні камери, що веде до гальмування причепа.

У нижній секції крана шток з діафрагмою переміщаються назад, випускний клапан закривається, впускний відкривається. Стиснуте повітря з балонів автомобіля поступає в його гальмові камери, що веде до гальмування автомобіля.

При відпусканні педалі у верхній секції закривається випускний клапан і відкривається впускний. Повітря з балонів автомобіля поступає в сполучну магістраль до розподільника повітря причепа, де опускає манжету зі штоком вниз, закриваючи впускний клапан і відкриваючи випускний. Стиснуте повітря з гальмівних камер причепа виходить в атмосферу.

У нижній секції крана впускний клапан закривається, випускний відкривається, стиснуте повітря з гальмових камер автомобіля виходить в атмосферу. Автомобіль і причіп розгальмовуються.

Гальмовий кран володіє слідкуючою дією. Якщо водій при гальмуванні натисне педаль не до упору, а зупинить її в проміжному положенні, то в нижній секції крана після деякого наростання тиску діафрагма прогнеться вперед, а впускний клапан закриється. У гальмових камерах автомобіля встановиться тиск, пропорційний натисненню на педаль. Аналогічно у верхній секції крана повітря частково вийде в атмосферу, під дією врівноважуючої пружини діафрагма прогнеться назад, випускний клапан закриється, і в сполучній магістралі причепа, а отже, і в його гальмових камерах встановиться тиск, пропорційний натисненню на педаль. Таким чином, гальмовий кран дозволяє гальмувати з ефективністю, відповідною натисненню на педаль.

При гальмуванні стоянковим гальмом зусилля водія через тягу приводу передається на важіль, який приводить в дію тільки верхню секцію крана, що веде до гальмування причепа.

*Вільний хід педалі* гальма повинен бути 40–60 мм, верхній кінець педалі не повинен доходити до підлоги па 10–30 мм. Вільний хід педалі регулюється



зміною довжини тяги 8, що з'єднує педаль гальма з гальмовим краном, шляхом нагвинчування або згвинчування її вилки. Регулювання тиску повітря в сполучній магістралі причепа здійснюється обертанням направляючої 5 штока 6 верхньої секції крана при знятому корпусі 2 важелів і ослабленій контргайці направляючої. Тиск в сполучній магістралі причепа повинен бути при відпущеній педалі гальма 4,8–5,3 кгс/см<sup>2</sup>. Перевіряється тиск приєднанням манометра до сполучної головки.

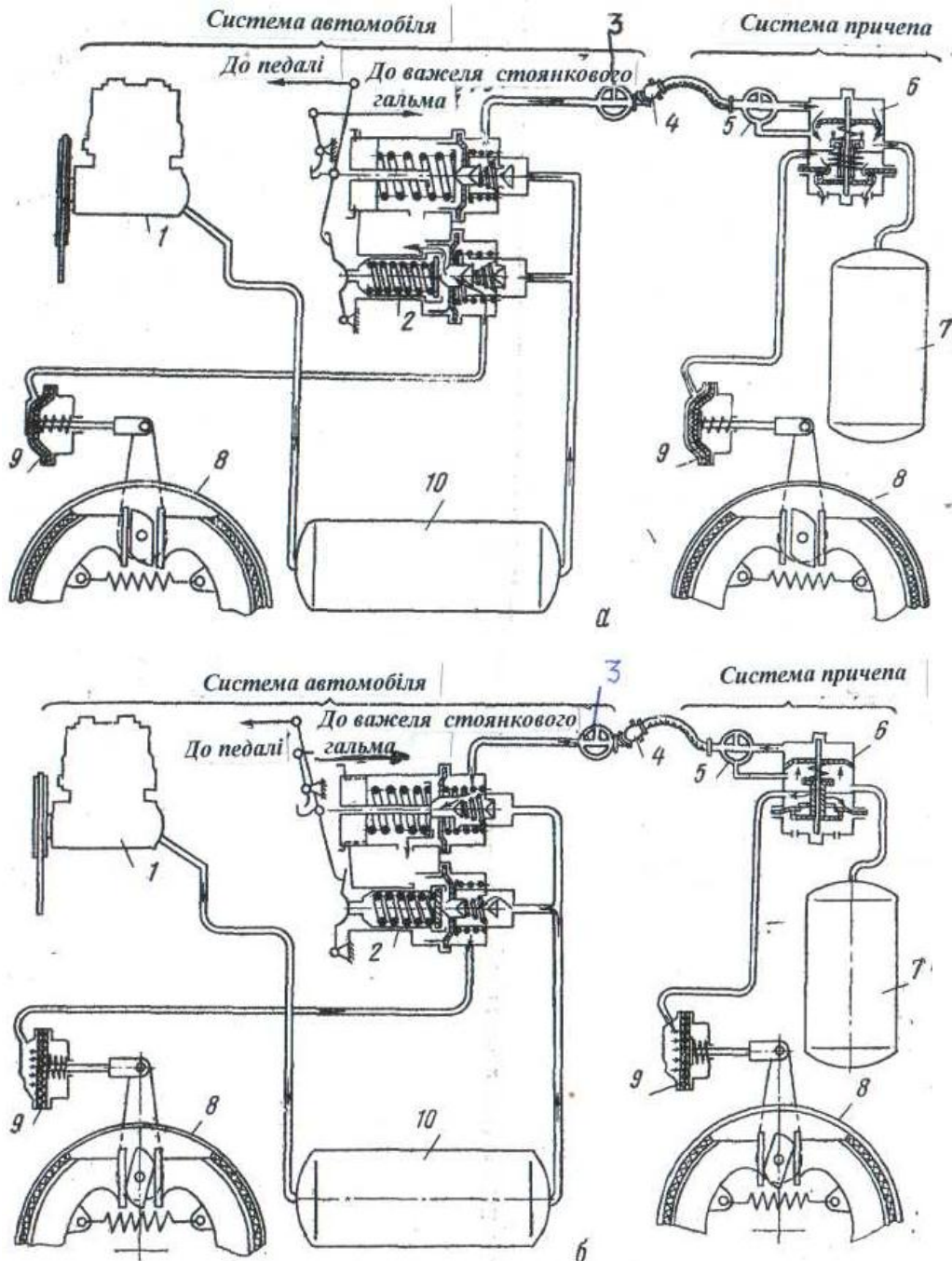


Рис. 137. Схема дії гальмового приводу автомобіля і причепа

а – у розгальмованому стані; б – при гальмуванні; 1 – компресор; 2 – гальмовий кран; 3, 5 – роз'єднувальні крани; 4 – з'єднувальна головка; 6 – повітророзподільник причепа; 7 – повітряний балон причепа; 8 – гальмовий механізм; 9 – гальмова камера; 10 – повітряний балон автомобіля

### Стоянкова гальмова система

Автомобіль ЗІЛ-131 має стоянкову гальмову систему з колодочним барабанним гальмовим механізмом і механічним приводом.

Гальмовий механізм розташований на раздавальній коробці і включає гальмівний барабан 25 (рис. 138), дві колодки 2 з алюмінієвого сплаву з фрикційними накладками, вісь 4 колодок, розтискний кулак 9 з регулювальним важелем 12, дві стягнуті пружини, щиток 3 (він захищає гальмо від попадання бруду).

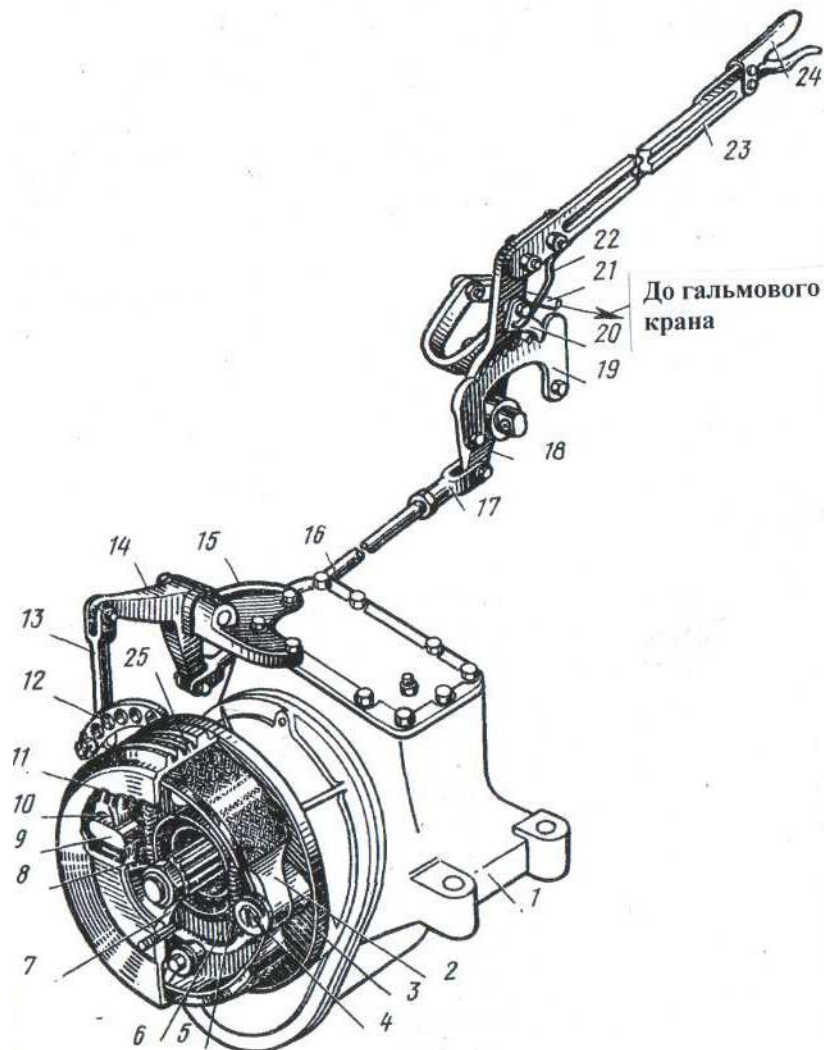


Рис. 138. Гальмова стоянкова система автомобіля ЗІЛ-131

1 – роздавальна коробка; 2 – гальмова колодка; 3 – щиток; 4 – вісі колодок; 5, 8 – пружини; 6 – опорний кронштейн; 7 – фланець; 9 – розтискний кулак; 10 – сухар колодки; 11 – сальник; 12 – регулювальний важіль; 13 – штанга; 14 – кутовий важіль; 15 – кронштейн; 16 – регулювальна тяга; 17 – вилка; 18 – важіль гальма; 19 – зубчатий сектор; 20 – клямка; 21 – тяга до гальмового крана; 22 – тяга клямки; 23 – рукоятка важеля; 24 – рукоятка тяги клямки; 25 – гальмовий барабан

Барабан гальма з фланцем 7 закріплений на кінці валу приводу заднього візка раздавальної коробки. Роль опорного диска виконує кронштейн 6, що є одночасно кришкою підшипника раздавальної коробки. У кронштейні встановлений сальник 11. Колодки встановлюються на одній загальній осі і фіксуються чекою. Розтискний кулак виготовлений заодно з валом, який

встановлюється в опорному кронштейні. На зовнішньому кінці валу закріплений важіль 12, виконаний у формі сектора з отворами.

*Привід стоянкового гальма* складається з важеля 18 із зубчатим сектором 19, клямкою 20 і тягою 22, тяги 16, кутового важеля 14 і штанги 13. Важіль гальма стоянки через вушко і тягу 21 зв'язаний з важелем ручного приводу гальмового крана.

Коли водій піднімає рукоятку важеля 23 вгору, нижній кінець останнього переміщає тягу 16 вперед, кутовий важіль опускає штангу вниз, повертає регулювальний важіль і разом з ним розтискний кулак, притискуючи колодки до барабана.

Регулювання стоянкового гальма проводиться зміною довжини тяги 16 і важелем 12. Спочатку гальмо регулюють тягою 16. При цьому тягу від'єднують від важеля 18, ставлять цей важіль в крайнє нижнє положення до упору і, змінюючи довжину тяги 16 різьбовою вилкою 17, добиваються такого положення, щоб після приєднання тяги до важеля 18 повне гальмування відбувалося при переміщенні стопорної клямки 20 на 2–6 зубів зубчатого сектора. Якщо укорочена до межі тяга не забезпечує регулювання гальма, то палець, до якого приєднується кінець штанги 13, переставляється на черговий отвір сектора і повторюється регулювання тягою 16.

### 11.5. Характерні несправності гальмових систем автомобіля, їх ознаки, причини та способи усунення

У процесі експлуатації автомобіля внаслідок частого користування гальмами спрацьовуються поверхні спряжених деталей гальмових механізмів та їх приводів. Якщо спрацювання не виходить за межі, що встановлюються заводами-виготовлювачами, то нормальна робота гальмових систем не порушується. У противному разі виникають несправності, які треба негайно усунути, оскільки від нормального функціонування гальмових систем значною мірою залежить безпека дорожнього руху.

Основні несправності гальм автомобіля та причепа, причини їх виникнення, характерні ознаки, способи їх виявлення та усунення наведені в табл. 29.

#### Основні несправності гальм автомобіля та причепа, причини їх виникнення, характерні ознаки, способи їх виявлення та усунення

Таблиця 29

№ з/п	Несправності	Ознаки та способи їх виявлення	Причини	Спосіб усунення
1	Недостатня ефективність гальмування. Неодночасність дії гальм	1. Збільшення гальмового шляху	1. Порушення регулювання приводу або гальмових механізмів	1. Відрегулювати привід або гальмові механізми
		2. Занесення автомобіля вбик	2. Спрацювання або замаслювання гальмових колодок та барабанів. 3. Недостатня кількість	2. Замінити гальмові колодки, очистити їх. 3. Підтягнути

			стиснутого повітря в пневматичному приводі через його негерметичність. 4. Несправність приладів гальмової системи 5. Замерзання конденсату.	з'єднання. 4. Відремонтувати прилади гальмівної системи або замінити новими. 5. Відремонтувати трубопроводи гальмової системи та своєчасно зливати конденсат.
2	Погане розгальмування або заклинювання гальмових механізмів	Нагріваються гальмові барабани. Після гальмування автомобіль тривалий час не може набрати необхідну швидкість	1. Поломка відтяжних пружин. 2. Обривання фрикційних накладок. 3. Заїдання вала розтискних кулаків. 4. Несправність гальмового крана. 5. Недостатній вільний хід педалі гальма.	1. Замінити спрацьзовані пружини. 2. Замінити фрикційні накладки. 3. Змастити вал розтискних кулаків. 4. Відремонтувати гальмовий кран. 5. Відрегулювати вільний хід педалі гальма.

### Несправності стоянкового гальма

Таблиця 30

№ з/п	Несправність	Ознаки. Спосіб виявлення	Причини	Спосіб усунення
	Недостатня ефективність гальма	Автомобіль не утримується на місці, на схилі дороги	1. Великий зазор між колодками та барабаном. 2. Заїдання або корозія в розтискному пристрої	1. Відрегулювати зазор між колодками та гальмовим барабаном. 2. Розібрати, промити та змастити деталі.

### 11.6. Роботи, що виконуються під час технічного обслуговування гальмових систем. Періодичність і послідовність їх виконання.

Роботи, що виконуються під час технічного обслуговування гальмових систем. Періодичність і послідовність їх виконання

Таблиця 31

№ з/п	Вид технічного обслуговування	Перелік робіт, що виконуються
1	Контрольний огляд	- перевірити відсутність підтікання гальмової рідини чи витоку повітря із гальмового приводу; - на ходу автомобіля контролювати надійність дії гальм, а в дорозі під час КО – ступінь нагріву гальмових барабанів
2	Щоденне технічне обслуговування	- перевірити герметичність гальмового приводу; - перевірити натяг паса приводу компресора; - видалити конденсат із повітряних балонів; - провести очищення від пилу, бруду і снігу елементів гальмового приводу
3	Технічне обслуговування № 1	- виконати перелік робіт ЩТО; - перевірити кріплення компресора, роботу стоянкового гальма; - перевірити стан і роботу регулятора тиску, запобіжного клапана в пневмоприводі; - перевірити тиск в магістралі причепа;

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- змастити вали розтискних кулаків;</li> <li>- перевірити, і при необхідності, відрегулювати вільний хід педалі гальма;</li> <li>- перевірити і довести до норми рівень гальмової рідини в бачку і в головному циліндрі (автомобіль Урал-4320);</li> <li>- при попаданні повітря провести прокачування гідроприводу (автомобіль Урал-4320).</li> </ul>
	Технічне обслуговування № 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- виконати перелік робіт ТО-1;</li> <li>- перевірити стан гальмових колодок, накладок, стяжних пружин і барабанів;</li> <li>- провести очищення їх від бруду;</li> <li>- відрегулювати зазори між колодками і барабаном;</li> <li>- перевірити величину ходу штоків гальмових камер;</li> <li>- перевірити герметичність і справність гальмового приводу;</li> <li>- змастити черв'ячні пари регулювальних важелів мастилом (Літол-24).</li> </ul>
	Сезонне обслуговування	- замінити гальмову рідину в гідроприводі (Урал-4320), весною.

### 11.7. Марки, основні властивості і норми витрат гальмових рідин, заходи безпеки під час роботи з ними

Гальмові рідини використовуються в гідравлічних приводах автомобілів. Залежно від основної складової рідини вони поділяються на касторові та гліколієві.

Касторова гальмова рідина БСК являє собою суміш касторового масла з бутиловим спиртом. Вона має хороші змащувальні якості, не викликає корозії металевих деталей гідравлічного приводу, не руйнує гумові деталі. Основними її недоліками є випадіння кристалів касторового масла при температурі – 15° С і його застигання при –25° С, у зв'язку з чим не рекомендується застосовувати його при температурі нижче –25° С. Рідина БСК зафарбовується у червоний колір.

Гліколієва гальмова рідина ГТЖ – 22М є основною гальмовою рідиною, застосовується всесезонно, має задовільні змащувальні властивості, не руйнує гумові деталі. Разом з тим вона викликає корозію деталей гідроприводу і, крім того – ядовита. Температура застигання –42° С, фарбується у зелений колір.

Іншою гальмовою рідиною, яка застосовується всесезонно є „Нева”. Фарбується у світло-жовтий колір. Температура застигання та ж, як і в ГТЖ 22М.

Дозволяється добавляти в гальмові рідини ГТЖ-22М і „Неву” етиловий спирт до 18% (по масі), що дає можливість використовувати їх при температурі до –60° С.

У гальмовому приводі робочої гальмової системи автомобіля УРАЛ – 4320 застосовується в якості основної гальмової рідини ГТЖ -22М, дублюючою є „Нева”. Норма заправки на автомобіль – 1,7 л. Періодичність заміни (поповнення) основної марки – при кожному четвертому ТО–2 , але не рідше 1 разу в 1,5 роки, дублюючої – при кожному четвертому ТО–2 , але не рідше 1 разу в 2 роки.

Максимальний термін зберігання гальмових рідин після їх виготовлення – 3 роки.

Гальмові рідини і їх пари можуть викликати отруєння при попаданні їх в організм або на шкіру людини, у зв'язку з чим при роботі з ними необхідно дотримуватися заходів безпеки. Після роботи з гальмовими рідинами необхідно ретельно помити руки.

## Тема 12. Ходова частина автомобіля

Ходова частина забезпечує поступальний рух автомобіля, пом'якшує і поглинає поштовхи і удари, які виникають під час руху по нерівній дорозі.

До ходової частини відносяться рама, балки мостів, підвіска і колісний рушій.

### 12.1. Призначення, будова і принцип дії механізмів ходової частини

#### Рама

Рама є основою для кріплення агрегатів, механізмів і кузова автомобіля.

Рама працює в умовах, які потребують від неї великої жорсткості і міцності. Разом з тим рама повинна бути легкою, мати геометричні розміри, які забезпечують зручність компоновки всіх агрегатів і низьке розміщення центру ваги, забезпечувати кути повороту керованих коліс і необхідні вертикальні переміщення коліс на підвісці.

Існує три основних типи рам:

лонжеронні (рис. 139, а, б), які складаються з двох поздовжніх балок – лонжеронів, з'єднаних поперечинами;

центральні (рис. 139, в), які мають в якості хребта одну поздовжню балку або трубу;

комбіновані (рис. 139, г) – поєднують у своїй конструкції обидва принципи (середню частину рами виконують як центральну, а кінці роблять лонжеронними).

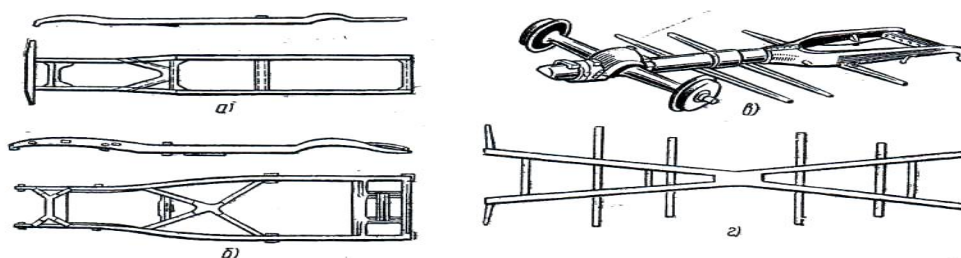


Рис. 139. Автомобільні рами

а і б – лонжеронні; в – центральні; г – комбіновані

На вантажних автомобілях найбільше поширення отримали лонжеронні рами. Елементи рами виготовляються штампуванням і з'єднуються між собою заклепками.



Рама автомобіля ЗІЛ-131 (рис. 140) клепана, лонжеронна. Лонжерони 19 по своїй довжині мають неоднакове січення: їх середня і задня частина має більш високий профіль, в передній частині профіль знижується. Поперечини 4, 9, 12, 13, 14 рами також штамповані, їх форма забезпечує кріплення до рами відповідних агрегатів і механізмів.

До передніх кінців рами прикріплені за допомогою накладок та косинок передній буфер 1, а також буксирні крюки 2.

Лонжерони 19 паралельні по всій довжині рами і з'єднані між собою п'ятьма поперечинами. Перша поперечина 4 прикріплена до верхніх і нижніх полок лонжеронів. У ній маються отвори для кріплення передньої опори двигуна, рамки радіатора та кронштейна реактивної тяги двигуна. За цією поперечиною встановлені підмоторні брызговики 5, які захищають підкапотний простір від попадання дорожнього бруду. На лівому і правому лонжеронах в передній частині прикріплені кронштейни 20 і 18 для кріплення передньої підвіски та кронштейни 7 для кріплення амортизаторів. Кронштейни 6 слугують задніми опорами двигуна.

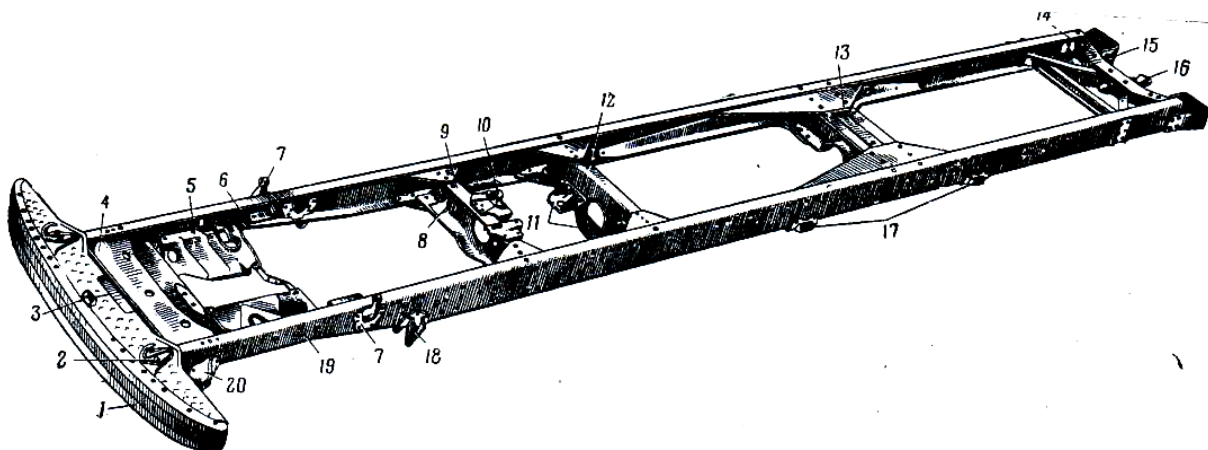


Рис. 140. Рама автомобіля ЗІЛ-131

1 – передній буфер; 2 – буксирний крюк; 3 – кронштейн направляючий для пускової рукоятки; 4 – перша поперечина; 5 – брызговики двигуна; 6 – кронштейн задньої опори двигуна; 7 – верхній кронштейн амортизатора; 8 – кронштейн кріплення електровітряного клапана; 9 – друга поперечина; 10 – кронштейн задньої підвіски кабіни; 11 – кронштейн балок кріплення роздаткової коробки; 12 – третя поперечина; 13 – четверта поперечина; 14 – задня поперечина; 15 – рим болти причепа; 16 – буксирний пристрій; 17 – кронштейн буфера задньої ресори; 18 – задній кронштейн передньої підвіски; 19 – лонжерони; 20 – передній кронштейн передньої підвіски

Друга поперечина 9 і третя поперечина 12 приклепані до лонжеронів за допомогою косинок. У середній частині в них є отвори для проходу карданних валів. На другій поперечині закріплені кронштейн 10 задньої опори кабіни, кронштейн 8 повітряного клапана керування роздатковою коробкою та кронштейн важеля ручного гальма. Крім того, на другій та третій поперечинах встановлені кронштейни 11, до яких на поздовжніх балках підвішена роздаткова коробка.



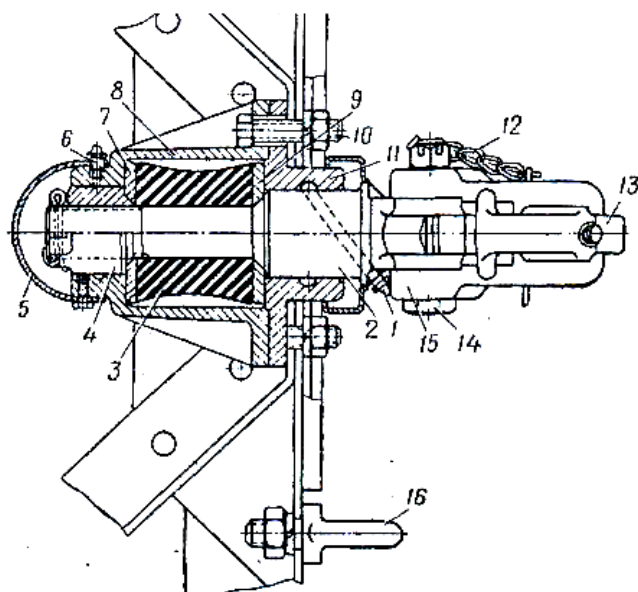


Рис. 141. Тягово-зчепний пристрій автомобіля ЗІЛ-131

1 – маслянка для змащування стержня крюка; 2 – буксирний крюк; 3 – гумовий буфер; 4 – гайка буксирного крюка; 5 – ковпак; 6 – маслянка для змащування гайки крюка; 7 і 9 – фланці гумового буфера; 8 – корпус буксирного пристрою; 10 – болт; 11 – кришка корпусу; 12 – ланцюг собачки; 13 – собачка заціпки; 13 – вісь заціпки; 15 – заціпка; 16 – рим болти причепа

Четверта поперечина 13 зклепана із трьох частин і з'єднана з лонжеронами підсилювачами – косинками. На п'ятій поперечині 14 рами встановлено буксирний пристрій 16, два рим-болта для кріплення аварійних ланцюгів причепа та з'ємні пружні буфери.

Тягово-зчепний пристрій (рис. 141) складається із буксирного крюка 2, гумового буфера 3, корпусу 8 та інших деталей.

#### Балки мостів

Балки мостів служать для сприйняття вертикальних, поздовжніх і поперечних зусиль, які діють на колеса.

Балки ведучих мостів пустотілі, всередині їх встановлюються головні передачі, диференціали та півосі. Балки складаються із штампованих половин, зварених між собою електрозварюванням.

У середній частині балки моста є кільцевий поясок для кріплення картера головної передачі, а з протилежної сторони приварена глуха кришка. На балках середніх і задніх мостів є кронштейни для встановлення кінців ресор і кріплення реактивних штанг підвіски.

Торці балок середнього і заднього мостів закінчуються фланцями, до яких кріпляться опорні диски гальмових механізмів.

Балки передніх мостів автомобіля закінчуються фланцями, до яких кріпляться шарові опори поворотних кулаків.

Поворотні кулаки забезпечують можливість повороту передніх керованих коліс. Поворотні кулаки складаються з шарової опори з двома шкворнями і підшипниками, корпуса з кришками, поворотної цапфи і ущільнення.

Шарова опора кріпиться шпильками до балки моста. У неї запресовані і обварені два шкворні, на яких встановлені конічні підшипники; зовнішні кільця підшипників розміщені в розточках корпусу кулака. Підшипники закриваються кришками, під які підкладено металеві регулювальні прокладки. У верхню кришку вкручена прес-маслянка для змазки верхнього підшипника шворня. У шаровій опорі є контрольна пробка.

Шкворні встановлені в шаровій опорі з нахилом в поперечній і поздовжній площинах (рис. 142). Кути нахилу шворнів наведені в табл. 32.

Таблиця 32

Нахил шворнів, ° поперечний, поздовжній	5° 3 30°
Розвал коліс, °	1°
Сходження коліс, мм	2–5

Встановлення шкворнів із нахилом підвищує стійкість і забезпечує більш легке управління автомобілем.

**Конструкція поворотних кулаків забезпечує також розвал передніх коліс на кут до 1°.**

Розвал досягається тим, що осі поворотних цапф зовнішніми кінцями нахилені вниз.

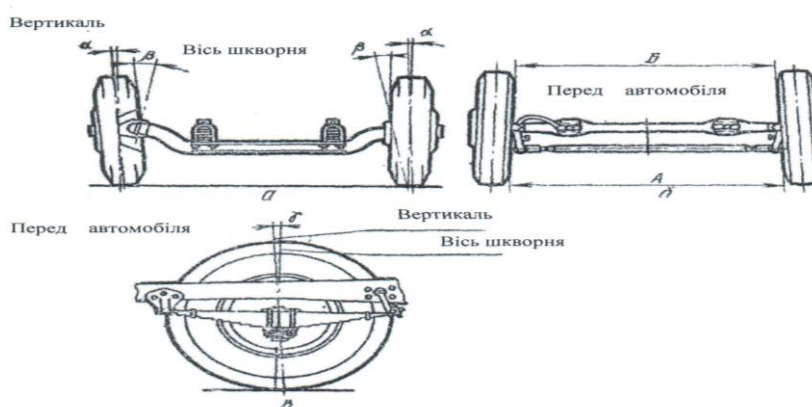


Рис. 142. Установка шкворнів і коліс переднього мосту

а – кути розвалу коліс та нахилу шкворнів в поперечній площині; б – сходимість коліс; в – кут нахилу шворня в поздовжній площині

Розвал коліс зменшує зусилля, необхідне для повороту автомобіля, розвантажує зовнішні підшипники маточин коліс, сприяє рівномірному зносу шин. Кути розвалу коліс і нахил шкворнів не регулюються.

Сходження коліс – це різниця відстаней між ободами лівого і правого коліс ззаду та попереду балки моста. Вимірюється спеціальною лінійкою. Регулюється зміною довжини поперечної рульової тяги.

### Підвіска

Підвіска автомобіля забезпечує пружний зв'язок рами або кузова з мостами й колесами, пом'якшує та поглинає поштовхи та удари, які виникають

при русі автомобіля по нерівній дорозі. Пружні властивості підвіски зумовлені застосуванням пружного елемента. Робота підвіски ґрунтується на перетворенні енергії удару в разі наїзду колеса на нерівність дороги в переміщення пружного елемента підвіски, внаслідок чого сила удару, що передається на кузов, зменшується й підвищується плавність ходу автомобіля.

За характером взаємодії коліс і кузова під час руху автомобіля всі підвіски поділяються на залежні і незалежні.

*Залежна підвіска* (рис. 143, а) забезпечує жорсткий зв'язок між лівим і правим колесом, у результаті чого переміщення одного з них у поперечній площині передається іншому й спричиняє нахил кузова.

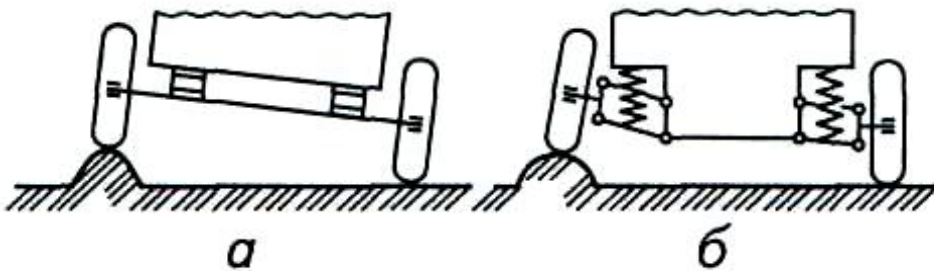


Рис. 143. Схеми підвісок автомобілів  
а – залежної; б – незалежної

*Незалежна підвіска* (рис. 143, б) характеризується відсутністю жорсткого зв'язку між колесами одного моста.

На автомобілях розрізняють передню підвіску, яка зв'язує передній міст з рамою, і задню підвіску, котра зв'язує задній міст або одночасно середній і задній мости з рамою.

**Передня підвіска** автомобіля ЗІЛ-131 (рис. 144) залежна, ресорна. Складається з двох поздовжніх напівеліптичних ресор 2 із деталями кріплення, 4-х гумових буферів 4 і 8 та 2-х амортизаторів 6.

**Ресора** виконує роль пружного елемента. Вона пом'якшує поштовхи, які сприймаються колесами автомобіля від нерівностей дороги, а також виконує роль направляючого пристрою, передаючи силу тяги та гальмівну силу від коліс на раму автомобіля.

У автомобілів із лебідкою в кожній ресорі по 17 листів, без лебідки – 15 листів. Від поперечного зміщення листи ресори утримуються виступом, який входить у поглиблення на нижній стороні верхнього листа.

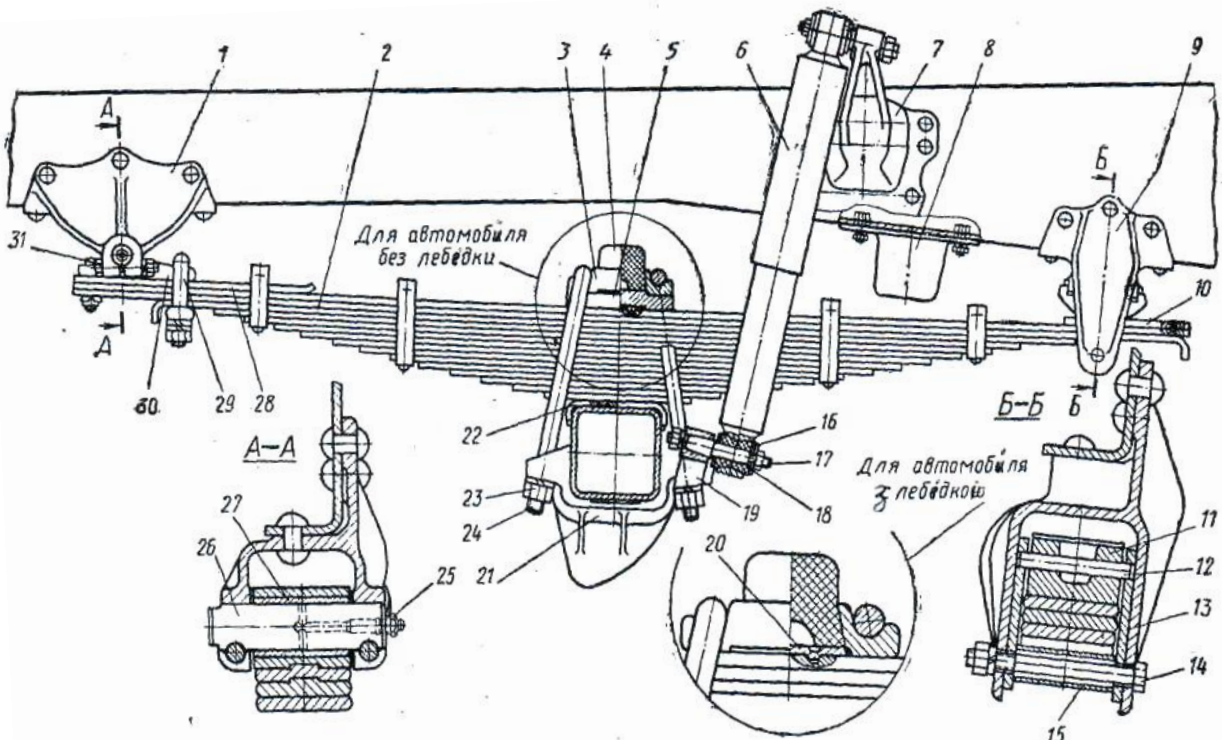


Рис. 144. Передня підвіска

1 – передній кронштейн ресори; 2 – ресора; 3 – накладка ресори; 4 – буфер ресори; 5 – проставка накладки; 6 – амортизатор; 7 – верхній кронштейн амортизатора; 8 – додатковий буфер; 9 – задній кронштейн ресори; 10 – накладка корінного листа ресори; 11 – сухар заднього кронштейна; 12 – палець сухаря; 13 – вкладиш заднього кронштейна; 14 – стяжний болт; 15 – розпорна втулка; 16 – гумова втулка; 17 – палець амортизатора; 18 – шайба; 19 – нижній кронштейн амортизатора; 20 – фіксатор накладки; 21 – підкладка стрем'янок; 22 – підкладка ресори; 23 – гайка стрем'янки; 24 – стрем'янка; 25 – маслянка; 26 – палець ресори; 27 – втулка вушка; 28 – підкладка вушка; 29 – стрем'янка вушка; 30 – вушко; 31 – стяжний болт кронштейна ресори

У середній частині ресора двома стрем'янками 24 кріпиться до балки моста. На передньому кінці ресори до двох верхніх листів кріпиться вушко 30, в яке запресована втулка 27. За допомогою пальця 26 передній кінець ресори закріплений в кронштейні 1, прикріпленому до рами. Поверхні пальця і втулки змащуються через прес-масльонку 25.

На задній кінець ресори опирається сухар 11, встановлений в кронштейні 9. Другий лист ресори вигнутий, тим самим він утримує її від випадіння з кронштейну. При наїзді на перешкоду задній кінець ресори ковзає по сухарю 11. Штовхаючі зусилля на раму передаються через переднє кріплення ресор.

**Гумові буфери** обмежують переміщення моста вгору та пом'якшують удари ресори об раму. Гумовий буфер 4 кріпиться в накладці ресори, додатковий буфер 8 кріпиться до рами. Буфер 8, крім того, зменшує напругу в ресорі, обмежуючи поворот моста вперед при різкому гальмуванні.

**Амортизатори** служать для швидкого гасіння коливань рами. Це підвищує плавність руху автомобіля і покращує його керованість, а також збільшує строк служби ресор.



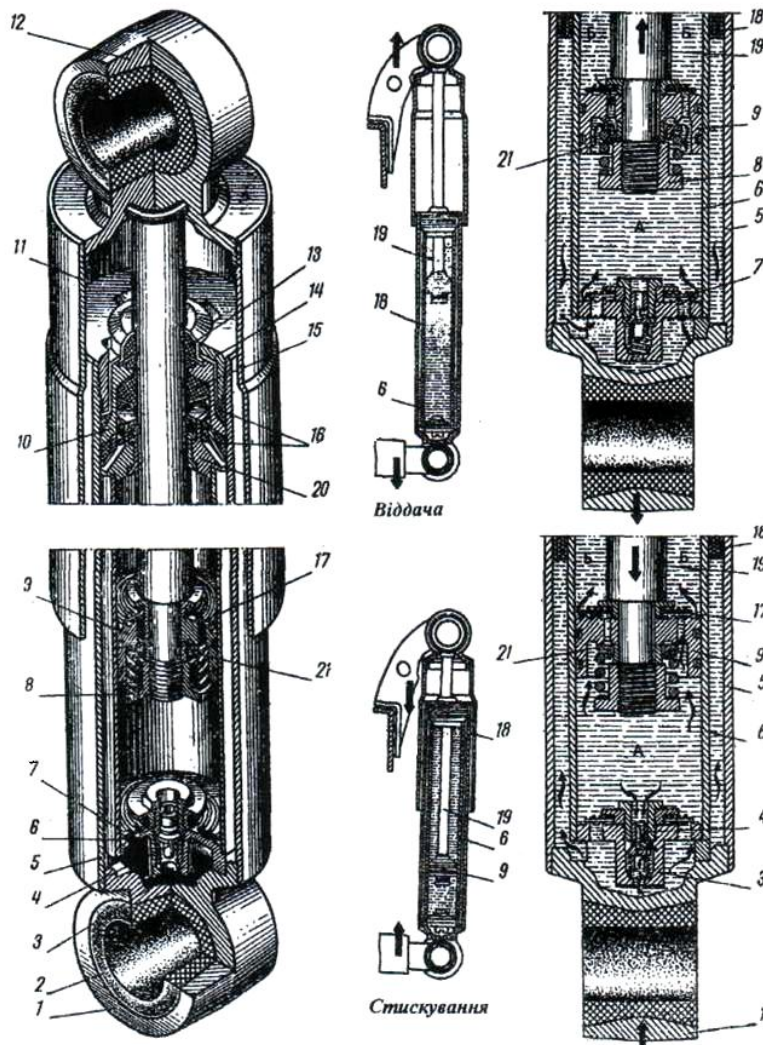


Рис. 145. Амортизатор автомобіля ЗІЛ-131

1 – нижня проушина; 2 – гумова втулка; 3 – основа робочого циліндра; 4 – клапан стискування; 5 – корпус; 6 – робочий циліндр; 7, 17 – перепускні клапани; 8 – клапан віддачі; 9 – поршень; 10 – обойма сальників; 11 – кожух; 12 – верхня проушина; 13, 15 – сальники; 14 – гайка; 16 – гумові кільця; 18 – резервна порожнина; 19 – шток; 20 – направляюча штока; 21 – втулка

Принцип роботи гідравлічного телескопічного амортизатора ґрунтується на тому, що енергія коливального руху корпусу машини перетворюється в тепло в результаті тертя рідини об стінки отворів та між її шарами при перетіканні через калібровані отвори з однієї порожнини в іншу. Рідина проходить через ці отвори при переміщеннях корпусу машини відносно коліс. При терті виділяється тепло, тому справно працюючий амортизатор має бути теплим.

На автомобілі ЗІЛ-131 встановлено гідравлічні телескопічні амортизатори двосторонньої дії. Верхньою проушиною 12 за допомогою гумових втулок 8 і 9 та пальця амортизатор кріпиться до кронштейна рами, а нижньою проушиною – до кронштейну балки моста (рис. 145).

Основними частинами амортизатора являються: корпус 5; робочий циліндр 6; кожух 11; поршень 9 зі штоком 19; клапан стискування 4; клапан

віддачі 8; два перепускних клапана 7 і 17. Робочий циліндр розташований всередині корпусу, знизу до нього приварено основу 3, а зверху циліндр закривається направляючою 20 штока. Всередині циліндра знаходиться поршень, який з'єднаний зі штоком. Поршень ущільнюється двома чавунними кільцями. У поршні є два ряди отворів, розташованих по колу. Отвори на більшому діаметрі зверху закриваються перепускним пластинчастим клапаном 17, отвори на меншому діаметрі перекриті знизу тарілкою клапана віддачі 8.

Простір між циліндром і поршнем називається резервною порожниною, разом з робочим циліндром вона заповнена рідиною.

Особливість телескопічного амортизатора полягає в тому, що в ньому є компенсаційна камера у вигляді другого циліндра, який охоплює робочий циліндр 6. Додатковий простір цієї камери призначається для компенсації зміни об'єму рідини в робочому циліндрі з обох боків поршня. Ця зміна відбувається внаслідок переміщення підвіски.

Робота амортизатора полягає в наступному.

*При плавному стисканні* поршень переміщується вниз, під ним створюється тиск, за рахунок чого відкривається клапан 17 на поршні і рідина перетікає у простір над поршнем. Уся рідина із-під поршня не може перетекти у простір над поршнем, так як частину об'єму над поршнем займає шток. Тому частина рідини через частково відкритий клапан стискання перетікає в резервну порожнину.

*При різкому стисканні* під поршнем створюється великий тиск, клапан стискання відкривається на більшу величину. Рідина перетікає через клапан 17 в порожнину над поршнем і через клапан 4 в резервну порожнину.

*При плавному ході віддачі* тиск створюється в порожнині над поршнем. Рідина перетікає через отвори на малому діаметрі поршня і через дросельну щілину між втулкою 21 і клапаном 8 в простір під поршень.

*При різкій віддачі* тиск над поршнем наростає швидко; долаючи зусилля пружини, рідина відкриває клапан віддачі 8 і проходить в простір під поршнем.

В амортизаторах застосовується спеціальна рідина АЖ-12Т по ГОСТ 23008-78 (410 см<sup>3</sup>).

**Задня підвіска** автомобіля ЗІЛ-131 залежна, ресорна, балансируного типу, з'єднує з рамою два мости – середній і задній. Задня підвіска складається із двох поздовжніх ресор 1 (рис. 146), вісі 10 з кронштейнами, двох ступить 11, шести реактивних штанг 13, чотирьох гумових буферів 16.

*Вісь 10* підвіски через кронштейни 12 кріпиться до рами. На вісі, на двох втулках 26 кожна, встановлено маточини 11, які закриваються кришками 8. Від осьових переміщень маточина фіксується розрізною гайкою 9. Гайка стягнута болтом 7. Змазка підшипників здійснюється маслом, яке заливається через пробку 6, злив масла – через пробку 25. Маточина ущільнюється сальником 22 та гумовими кільцями 20 і 21.

**Ресори** 1 мають по п'ятнадцять листів. У середній частині ресора кріпиться до маточини 11 двома стрем'янками 4, кінці ресор встановлюються вільно в кронштейнах 2 балок мостів. Ресори сприймають тільки силу ваги

автомобіля. Крім того за рахунок міжлистового тертя ресори частково гасять коливання.

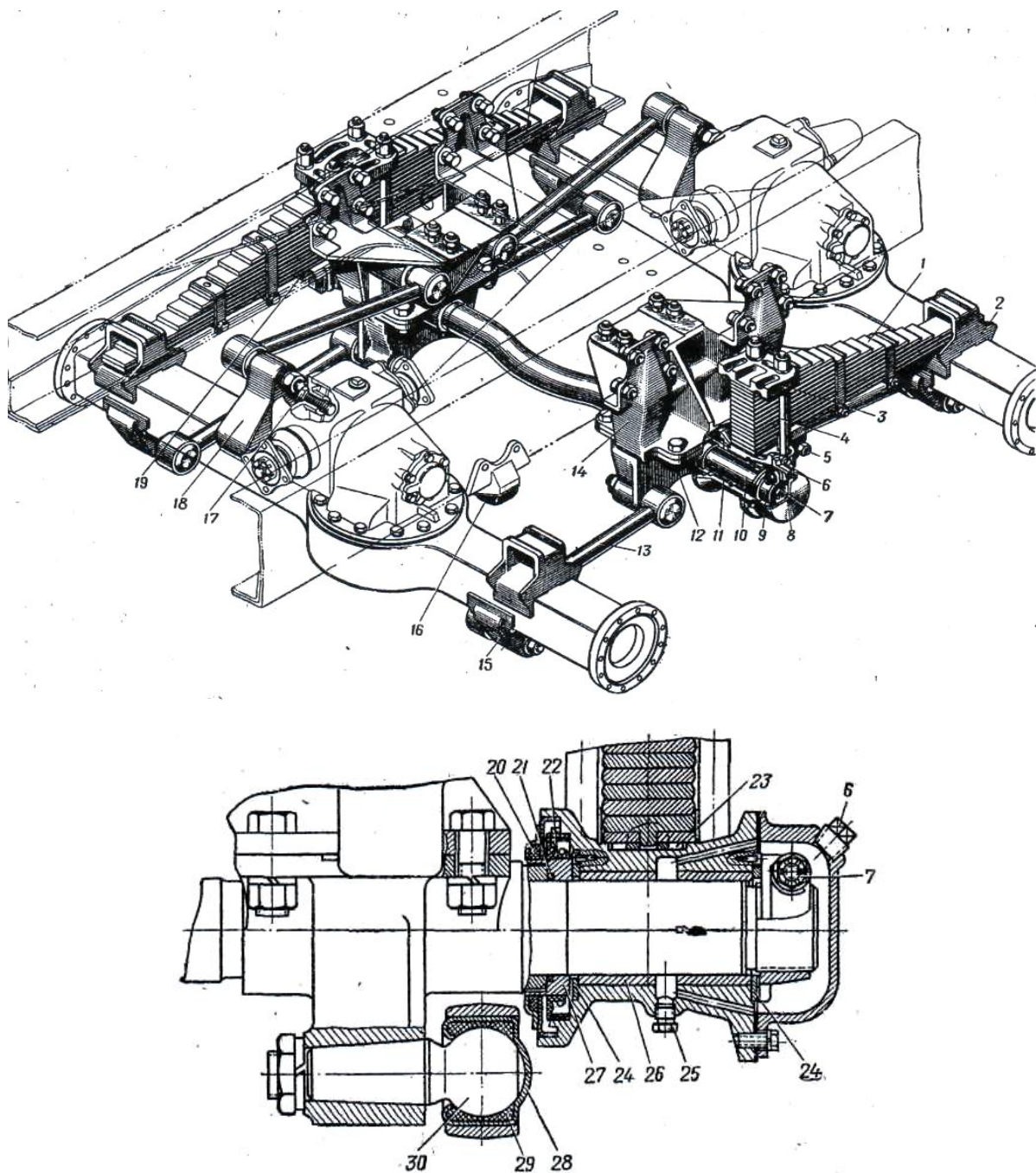


Рис. 146. Задня підвіска автомобіля ЗІЛ-131

1 – ресора; 2 – кронштейн опори задньої ресори; 3 – накладка ресори; 4 – стрем'янка; 5 – стяжна шпилька; 6 – пробка заливного отвору; 7 – стяжний болт; 8 – кришка маточини; 9 – розрізна гайка; 10 – вісь балансірної підвіски; 11 – маточина; 12 – кронштейн вісі балансірної підвіски; 13 – реактивна штанга; 14 – кронштейн кріплення задньої підвіски до рами; 15 – нижній кронштейн; 16 – гумовий буфер; 17 – болт для випресовки пальців реактивних штанг; 18 – верхній кронштейн; 19 – відбійний лист; 20 і 21 – ущільнюючі кільця; 22 – самопіджимний сальник; 23 – накладка башмака; 24 – упорні шайби; 25 – пробка заливного отвору; 26 – втулка підшипника маточини; 27 – упорне кільце; 28 – обойма вкладиша; 29 – вкладиш шарового пальця; 30 – шаровий палець

*Гумові буфери* 16 кріпляться до лонжеронів рами. Вони обмежують хід мостів вверх та пом'якшують удари балок мостів об раму.



**Реактивні штанги** 13 служать для передачі штовхаючі і гальмових зусиль від балок мостів на раму. Вони також сприймають від мостів реактивні моменти, які виникають при рушанні з місця або гальмуванні. Кожний міст має по три однакові штанги: одну верхню і дві нижні. Штанга складається із стержня і двох головок. У головку встановлено шаровий палець 30 і обойма 28 з вкладишем 29. Вкладиш виготовлено із тканинної стрічки та просякнуто спеціальним складом. Шарнір ущільнюється гумовим чохлам. У процесі експлуатації шарніри реактивних штанг змазки не потребують. При пошкодженні стрічки замінюється весь шарнір.

## 12.2. Колісний рушій

Колісний рушій представляє собою систему коліс, зв'язаних через підвіску з корпусом (рамою). Колісний рушій забезпечує безпосередній зв'язок автомобіля з дорогою, його поступальний рух, а також частково пом'якшує поштовхи та удари, які виникають при русі автомобіля по нерівностях дороги.

Колісний рушій характеризується числом коліс, схемою їх розміщення, розмірами і типом коліс. Колеса в свою чергу характеризуються типом обода, розміром і типом шин, а також наявністю пристроїв для підвищення працездатності шин при пошкодженнях.

Колеса за їх призначенням поділяють на ведучі, керовані, комбіновані (ведучі і керовані) та підтримувальні.

Ведучі колеса перетворюють крутний момент, що передається від трансмісії, на силу тяги, завдяки чому забезпечується поступальний рух автомобіля.

Керовані колеса сприймають через підвіску штовхаючі зусилля від кузова (рами) і за допомогою рульового керування задають необхідний напрямок руху.

Комбіновані колеса виконують функції ведучих і керованих коліс водночас.

Підтримувальні колеса створюють опору кочення для задньої частини кузова або рами автомобіля.

**Колесо** автомобіля (рис. 147), як правило кріпиться до маточини 3, встановленої на підшипниках 2 на балці моста 1. Основними частинами колеса є диск 4 з ободом 8 і пневматична шина 5.

**Диск і обід** колеса штампують із спеціальної сталі, надаючи їм форми, яка сприяє збільшенню жорсткості й полегшує монтаж шини на обід. У місцях посадки шини обід має полицьки 7, що закінчуються бортами 6. Диск і обід колеса з'єднують зварюванням, а для кріплення колеса до маточини в диску просвердлюють отвори, якими колесо встановлюється на шпильки й закріплюється гайками.

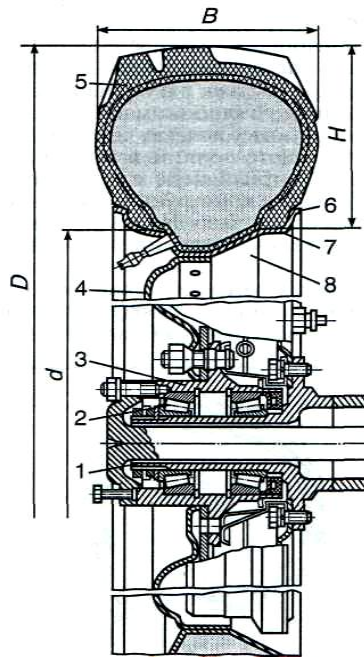


Рис. 147. Колесо автомобіля з глибоким ободом

1 – балка моста; 2 – підшипник; 3 – маточина; 4 – диск; 5 – шина; 6 – борти полицок; 7 – полицки 8 – обід

Залежно від конструкції обода та його з'єднання з маточиною всі колеса поділяють на дискові та бездискові. Дискові колеса встановлюються на всіх легкових автомобілях і більшості вантажних, а бездискові – на великовантажних автомобілях МАЗ, КамАЗ.

**Дискові колеса** за формою внутрішньої частини обода поділяються на два види: з глибоким ободом та із плоским ободом.

Глибокий обід застосовують у колесах легкових автомобілів (рис.148). Його характерна особливість полягає в тому, що в середній частині профілю є заглиблення, призначене для полегшення монтажу покришки на обід. Нерозбірна конструкція обода дає змогу максимально полегшити й спростити колесо.

Плоский обід у колесах вантажних автомобілів виготовляється в кількох варіантах, найчастіше з нерозрізним бортовим кільцем 1 (рис.148), яке править за закраїну обода. При цьому варіанті обід 3 з диском 4 становлять нерозбірну зварну конструкцію, що має одну посадкову полицку із закраїною для борта шини, а друга посадкова полицка утворена на внутрішній поверхні пружинного розрізного замкового кільця 2.

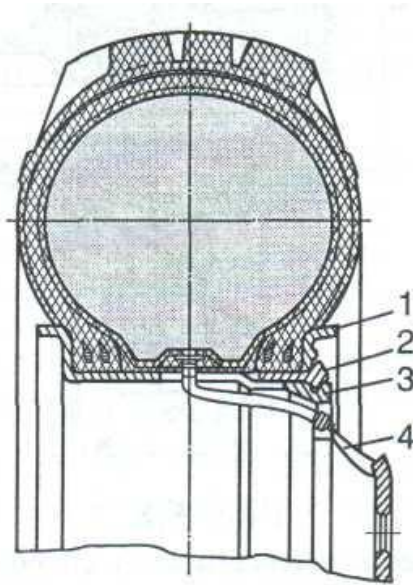


Рис. 148. Колесо автомобіля з плоским ободом  
1 – нерозрізне бортове кільце; 2 – розрізне замкове кільце; 3 – обід; 4 – диск

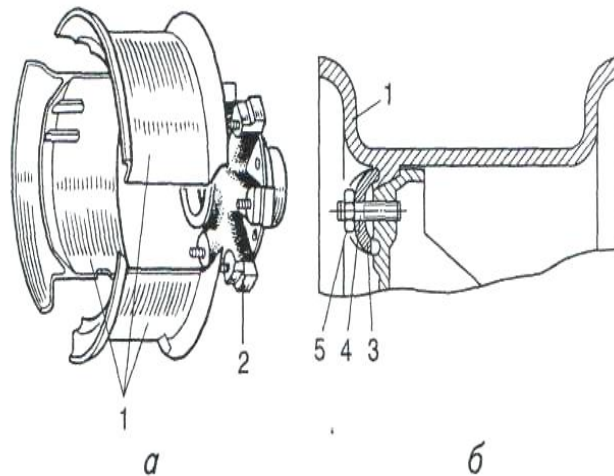


Рис. 149. Бездискове колесо  
1 – сектори; 2 – маточина; 3 – притискач; 4 – шпилька; 5 – гайка

**Бездискові колеса** (рис.149 а) закріплюють на маточині, використовуючи для цього деталі самої маточини. Характерна особливість конструкції обода бездискового колеса (рис. 149, а, б) – виконання його з трьох секторів 1, що з'єднуються в єдине кільце за допомогою вирізів на їх торцях. Під час монтажу складене колесо насувають на конічні посадкові поверхні ступить маточини 2 і закріплюють притискачами 3 на шпильках 4 гайками 5.

### 12.3. Пневматичні шини, їх призначення, будова, типи і позначення

**Пневматична шина** – найважливіша частина автомобільного колеса. Вона поглинає невеликі поштовхи і пом'якшує удари, які виникають при наїзді колеса на дорожні перешкоди; вона запобігає ходову частину автомобіля від

ударних навантажень і підвищує плавність руху. Це забезпечується еластичністю шини і пружністю повітря, яким вона заповнена. Шина характеризується основними розмірами: зовнішнім діаметром  $D$ , посадковим діаметром  $d$  на обід колеса, шириною  $B$  і висотою  $H$  профілю шини (рис. 12.9).

**Шини класифікуються:**

по призначенню (для легкових автомобілів, для вантажних автомобілів, для автомобілів високої прохідності);

по способу герметизації (камерні та безкамерні);

по профілю (звичайного профілю –  $H/V=0,89$ ; широкопрофільні –  $H/V=0,6\dots0,9$ ; низькопрофільні –  $H/V=0,7\dots0,88$ ; наднизькопрофільні –  $H/V=0,7$ ; абочні –  $H/V=0,39\dots0,5$ ; пневмокоток –  $H/V=0,25\dots0,39$ );

по величині внутрішнього тиску (високого тиску – більше  $5 \text{ кгс/см}^2$ ; низького тиску –  $1,5\text{--}5 \text{ кгс/см}^2$ ; наднизького тиску – менше  $1,5 \text{ кгс/см}^2$ ; з регульованим тиском повітря).

**Автомобільна шина** (рис. 150) складається з покриття 3, камери 4 з вентилем 5 і ободової стрічки 2, надітої на обід 1 колеса. Шина захищає камеру від пошкоджень і тертя об обід колеса і борти покриття. Покриття утворює зовнішню несучу оболонку шини, а камера – її внутрішню порожнину. Іноді на легкових автомобілях застосовують шини без камери (безкамерні).

**Покриття** (рис. 151) утримує камеру на ободі, захищає її від ушкоджень, забезпечує зчеплення коліс з дорогою і складається з каркаса 3, бортів 1, брекера (подушкового шару) 4, боковин 5 і протектора 6.

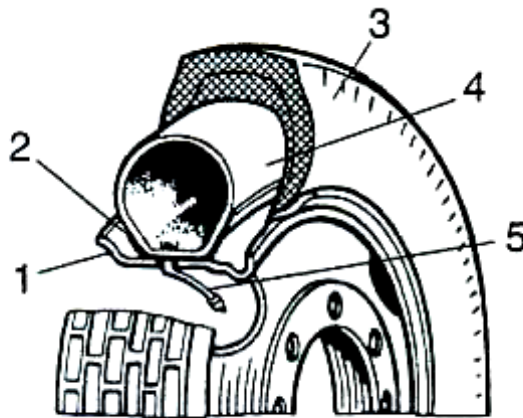


Рис. 150. Автомобільна шина у зборі з колесом

1 – обід колеса; 2 – ободна стрічка; 3 – покриття; 4 – камера; 5 – вентиль

**Каркас** 3 слугує основою для покриття, надає їй потрібних міцності й гнучкості. Він складається з кількох шарів прогумованого корду. Залежно від розташування ниток корду в каркасі шини поділяються на діагональні (рис. 151, а) і радіальні (рис. 151, б).

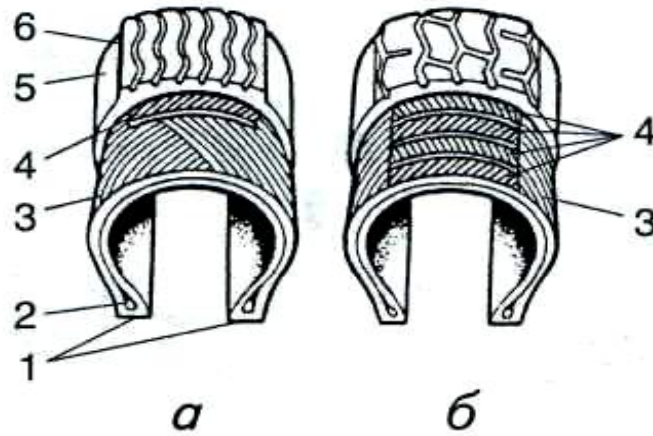


Рис. 151. Поперечні розрізи покришок шин

а – діагональної; б – радіальної; 1 – борти; 2 – дротяне кільце; 3 – каркас; 4 – брекер (подушковий шар); 5 – боковини; 6 – протектор

У каркасі *діагональних шин* нитки сусідніх шарів корду перетинаються під певним кутом ( $90\dots115^\circ$ ) і кількість шарів завжди парна. Під час контакту шини з дорогою змінюється кут перехрещування ниток корду, що призводить до підвищених деформації й теплоутворення, а також знижує термін служби шин.

У *радіальних шин* (типу Р) нитки корду в каркасі розташовуються від борта до борта (по радіусу) і не перетинаються одна з одною. Така конструкція каркаса більш прогресивна: менша кількість шарів корду, зменшуються теплоутворення й опір коченню. Термін служби радіальних шин набагато більший, ніж діагональних.

*Борти* 1 (рис. 152) призначаються для кріплення покришки на ободі колеса. Борт складається з шарів корду, загорнутих навколо дротяного кільця 2, що створює нерозтяжну конструкцію й надає жорсткості посадковій поверхні покришки.

*Брекер* 4 – це гумо-тканинний прошарок, прокладений між каркасом 3 й протектором 6 по всьому обводу покришки. Брекер пом'якшує дію протектора на каркас. Для радіальних шин наявність брекера особливо важлива, оскільки він сприймає окружні зусилля й обмежує розтягання ниток корду.

*Протектор* 6 становить бігову частину шини. Ззовні він має рисунок у вигляді виступів і канавок між ними. Завдяки рисунку протектора забезпечується потрібне зчеплення коліс із дорогою, тому для різних покриттів доріг застосовують різні рисунки протектора.

*Боковини* 5 наносяться у вигляді тонкого еластичного шару гуми на бічні стінки каркаса й призначаються для захисту шин від механічних пошкоджень, проникнення вологи й т. п. На боковинах наносять позначення покришок.

*Камери* для автомобільного колеса виготовляють з еластичної повітронепроникної гуми. Розмір камери завжди дещо менший від розміру порожнини покришки, щоб у накачаному стані не утворювалися складки. Повітря в камеру подається через вентиль, що являє собою зворотній клапан, який дає змогу нагнати повітря всередину й автоматично перекривати його

вихід назовні. Вентиль складається з корпусу, золотника й ковпачка. Корпус виготовляють із латуні у вигляді трубки й закріплюють у стінці камери за допомогою гайки або вулканізацією.

*Обідна стрічка* – профільоване еластичне кільце, яке міститься в пневматичній шині між бортами поршнів, камерою і ободом колеса.

**Позначення й маркування шин.** На боковині кожної покритишки наносять позначення (основні розміри) й маркування: товарний знак заводу виробника; дату виготовлення; порядковий номер; індекс максимально допустимої швидкості ( $L$  відповідає 120 км/год,  $P$  – 150,  $Q$  – 160,  $S$  – 180 км/год); індекс вантажопідйомності (для шин легкових автомобілів 75 відповідає 387 кг, 78–425, 80–450, 82–475, 84–500 кг і т.д.); балансувальну мітку, яка показує найлегшу частину шини; норму шарності для шин вантажних автомобілів.

*Основні розміри діагональної шини* позначають двома групами цифр через риски. Перша група цифр означає ширину профілю  $B$ , друга – посадковий діаметр  $d$  на обід колеса. Ці розміри зазначають у міліметрах чи дюймах або змішаними (один дюйм дорівнює 25,4 мм). Наприклад: 12.00–20 (або 320–508),

де: перші цифри 12.00 (320) – умовний розмір ширини профілю в дюймах (мм),

другі цифри 20 (508) – розмір посадочного діаметра обода відповідно в дюймах (мм).

*Радіальна шина 165/70 P 13* включає наступні позначення,

де: 165 – ширина профілю шини, мм;

70 – індекс серії (відношення висоти профілю до ширини в процентах);

P – індекс радіальної шини;

13 – посадочний діаметр, в дюймах.

*Маркування (клеймо) шини:* Д. VII 080194003,

де Д – Дніпропетровський шинний завод;

VII 08 – час виготовлення – липень 2008 року;

0194003 – порядковий номер шини.

Окрім цього на шину можуть бути нанесені наступні позначення:

позначення моделі шини (Я-245, де Я – Ярославський шинний завод, 245 – індекс малюнка протектора);

для шин вантажних автомобілів норма шарності – умовне позначення міцності каркаса шини, який визначає граничні максимально допустимі навантаження (наприклад: НС – 10, де НС – норма стійкості, а 10 – умовне число шарів в каркасі шини) та максимальний тиск в шині;

для безкамерних шин – штамп «Безкамерна»;

для направленої малюнку протектора – знак напрямку обертання;

номер ГОСТ чи ТУ, штамп ОТК;

для морозостійких шин – позначення «Північ»;

країна-виробник шин.



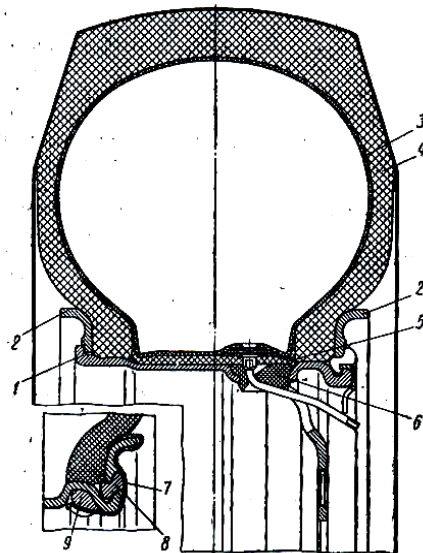


Рис. 152. Колесо у зборі з шиною автомобіля ЗІЛ-131

1 – обід; 2 – бортове кільце; 3 – камера; 4 – покришка; 5 – ободна стрічка; 6 – ущільнювач вентиляного пазу; 7 – пружина; 8 – замочне кільце; 9 – балансіровочний груз

На автомобілі **ЗІЛ-131** застосовується колісний рушій, який складається із шести коліс. Автомобіль ЗІЛ-131 може мати колісну формулу 6x6 (усі колеса ведучі) при використанні його в умовах бездоріжжя і на слизьких ділянках дороги або колісну формулу 6x4 (ведучими є колеса другого та третього мостів) під час руху по дорогах із твердим покриттям.

На автомобіль ЗІЛ-131 встановлюються (рис. 152) дискові взаємозамінні колеса з нероз'ємним ободом; розмір обода – 228г-508. Шини камерні, діагональні, звичайного профілю, розміром 12.00-20, пристосовані для роботи з перемінним тиском повітря. Допустимий тиск в шинах наведено в табл. 33

Допустимий тиск в шинах, кгс/см<sup>2</sup>

Таблиця 33.

Тиск в шинах	Навантаження, т	
		3,5
Номінальний	3,0	4,2
Мінімальний	0,5	Знижувати тиск забороняється

Запасне колесо встановлюють на автомобіль з незначним надлишковим тиском в шині і без золотника в вентилі. При зборці запасного колеса з шиною і камерою (після ремонту камери) шина має бути накачана до тиску, який забезпечує посадку бортів шини на посадочні полки обода, після чого з неї треба випустити повітря. Не чекаючи повного виходу повітря із камери запасного колеса, на вентиль необхідно накрутити ковпачок.

Особливістю колеса 228г – 508 є тороїдальна форма поверхні посадочних полк обода та посадка бортів шини на полки обода з гарантованим натягом, що забезпечує можливість зниження внутрішнього тиску в шині до 0,5 кгс/см<sup>2</sup> і надійне кріплення шини на ободі без використання розпірного кільця.



У конструкції колеса передбачена фіксація в певному положенні зовнішнього бортового 2 і замкового 8 кілець. Постійне положення замкового кільця на ободі 1 забезпечується обмежувачем, який приварено до ободу в розрізі кільця. Бортові кільця 2 мають по два пази, в один з яких вставляється довга монтажна лопатка під час розбори колеса, а в другий входить місцева виштамповка замкового кільця при зборці колеса.

На одному із кінців замкового кільця зроблено паз для захвату кільця при витягуванні його із замкової канавки обода.

Для запобігання попадання бруду всередину шини і установки вентиля в певне положення на вентиль камери надівають гумовий ущільнювач 6 вентильного паза для запобігання камери від пошкоджень служить ободна стрічка 5.

Колесо підлягає балансуванню, для чого на колеса встановлюються балансири тягарці.

Строк служби шин враховується по пробігу, який залежить від умов експлуатації і регламентується наказом МО.

Порядок списання шин, які прийшли в непридатність, визначено Наказом МО.

Шини, встановлені на машині, в тому числі запасні колеса, входять в комплект даної машини. Їх заводський номер, дата постановки на машину і пробіг з початку експлуатації записуються технічною частиною в паспорт (формуляр) машини.

#### *Догляд за колесами та шинами*

Догляд за колесами та шинами полягає в регулярній перевірці затяжки гайок кріплення коліс до маточин.

Неможна допускати попадання на шини бензину, мастил, а у випадку попадання вказаних рідин шини слід протерти до сухого стану.

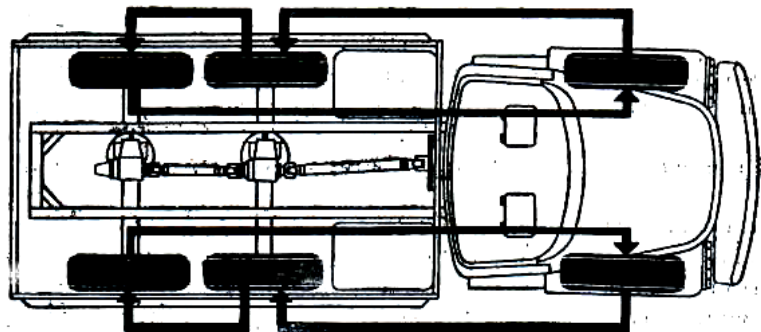


Рис. 153. Схема перестановки коліс

Необхідно підтримувати в шинах нормальний тиск повітря. При недостатньому тиску швидко руйнується каркас шин, при надлишковому тиску опорна поверхня протектора зменшується, що призводить до швидкого його зношення. Тиск в шинах необхідно перевіряти щоденно перед виїздом.

Для запобігання інтенсивного зношування шин не допускати перевантажень, різкого гальмування, ривків та пробуксовки коліс при рушанні з місця.

Забороняється стоянка автомобіля при спущених шинах. Під час тривалих стоянок у автомобілів, які мають систему регулювання тиску повітря в шинах, потрібно закривати шинні крани.

Неможна встановлювати колеса, змонтовані для правої сторони (по напрямку малюнку протектора), на ліву сторону автомобіля і навпаки.

При зберіганні автомобіля потрібно запобігати шини від впливу сонячних променів.

Періодично рекомендується переставляти шини разом з ободами, як показано на рис. 153 з метою забезпечення рівномірного зношування протектора.

#### 12.4. Призначення і загальна будова системи регулювання тиску повітря в шинах

Наявність на автомобілях підвищеної прохідності системи регулювання тиску повітря в шинах дозволяє:

- підвищити прохідність автомобіля на важкопрохідних ділянках маршруту завдяки зменшенню питомого тиску на ґрунт зміною тиску повітря в шинах;
- продовжити рух автомобіля до бази без заміни колеса у випадку проколу шини;
- здійснювати постійне спостереження за тиском повітря в шинах та знижувати або підвищувати його при відхиленні від норми.

Тиск повітря в шинах знижують нижче нормального тільки в тих випадках, коли необхідно подолати важкопрохідні ділянки шляху. Не рекомендується знижувати тиск в шинах без особливої необхідності.

**Система регулювання тиску повітря в шинах автомобіля ЗІЛ-131** (рис. 154) складається із крана 5 керування тиском з клапаном-обмежувачем зниження тиску, головок 24 підведення повітря до шин коліс, шинних кранів 26 запору повітря, повітряного манометра 13 і трубопроводів.

*Кран керування тиском* з клапаном-обмежувачем падіння тиску (рис. 155) служить для пропуску повітря в трубопроводі і накачування шин, для випуску повітря із шин в атмосферу та зниження тиску повітря в шинах, а також для фіксації певного тиску в шинах.

Кран складається із корпусу 6, який розділений двома гумовими сальниками на три порожнини.

Ліва порожнина з'єднана з клапаном-обмежувачем, середня – з шинами, права – з атмосферою.

У передній частині корпусу крана є вхідний отвір для підведення повітря від пневматичної системи.

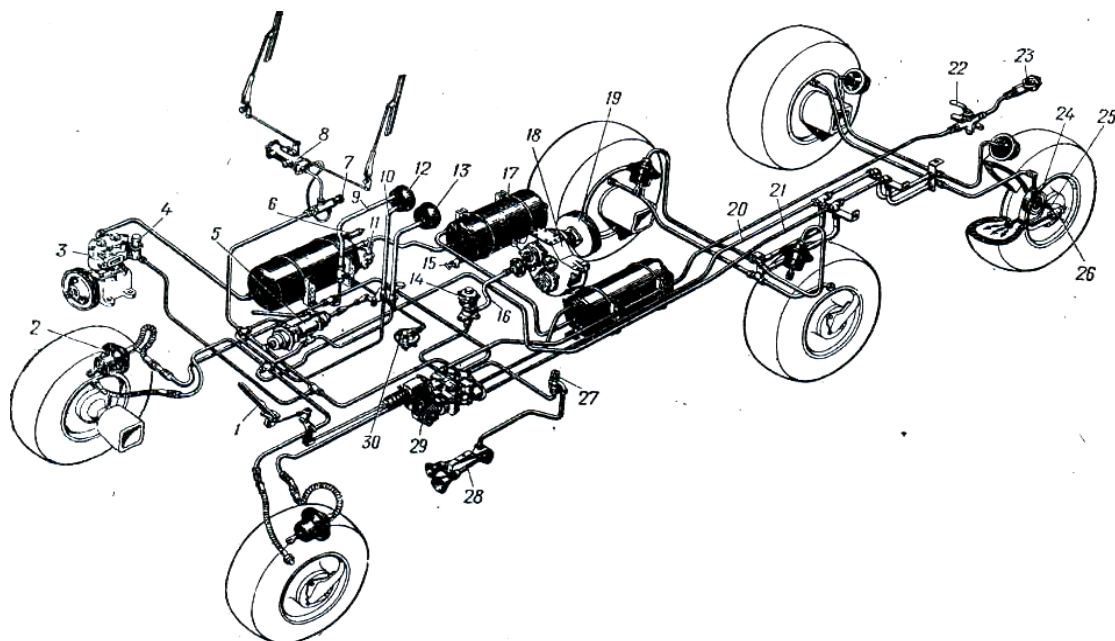


Рис. 154. Схема пневматичного приводу гальма, системи регулювання тиску повітря в шинах та інших елементах пневмосистеми

1 - педаль гальма; 2 - гальмівна камера; 3 - компресор; 4 - регулятор тиску; 5 - комбінований кран керування тиском у шинах; 6 - запобіжний клапан; 7 - вимикач склоочисників; 8 - склоочисник; 9 - шланг до манометра тиску в гальмівних камерах; 10 - шланг до манометра тиску в пневматичній системі; 11 - кран відбору повітря; 12 - манометр контролю тиску в гальмівних камерах; 13 - манометр тиску повітря в шинах; 14 - електропневматичний клапан вмикання приводу переднього мосту; 15 - злиний кран; 16 - шланг керування вмиканням переднього мосту; 17 - повітряний балон; 18 - роздаткова коробка; 19 - стояночне гальмо; 20 - трубопроводи гальмівних систем; 21 - трубопроводи системи регулювання тиску повітря в шинах; 22 - роз'єднувальний кран; 23 - з'єднувальна голівка; 24 - голівка приводу повітря до шини через напіввісь; 25 - канал підводу повітря; 26 - шинний кран; 27 - кнопка пневматичного звукового сигналу; 28 - звуковий сигнал; 29 - комбінований гальмівний кран; 30 - вимикач сигналу гальмування

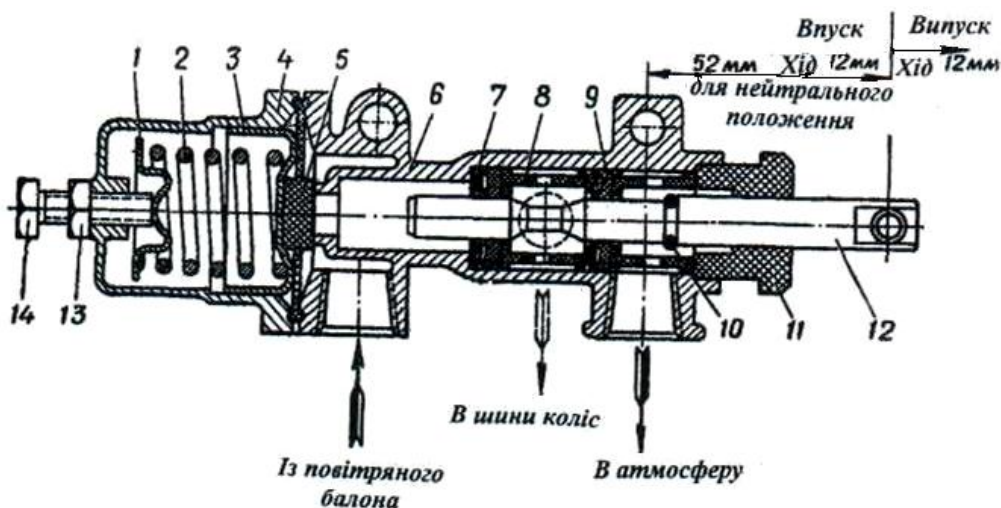


Рис. 155. Кран керування тиском повітря з клапаном-обмежувачем падіння тиску автомобіля ЗІЛ-131

1 - опорна шайба; 2 - пружина клапана; 3 - направляючий стакан; 4 - корпус клапана; 5 - діафрагма з клапаном; 6 - корпус крана; 7 - розпорне кільце сальника; 8 - розпорна втулка; 9 - сальник; 10 - замочне кільце; 11 - направляюча гайка; 12 - золотник; 13 - контргайка; 14 - регульовальний болт

Кран встановлюється в кабіні. Золотник 12 з'єднаний тягою з важелем крана, який встановлено ліворуч від водія на кронштейні. Кронштейн має три паза для фіксації важеля. Перший паз відповідає положенню накачування шин; середній паз – нейтральному положенню, коли система регулювання роз'єднана з пневматичною системою гальмі; лівий – відповідає випуску повітря із шин в атмосферу.

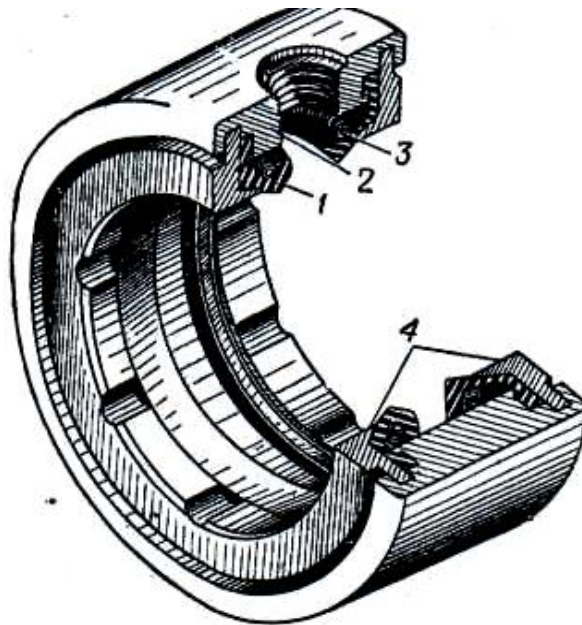
Встановлений на крані керування тиском *клапан-обмежувач* падіння тиску призначений для роз'єднання пневматичної системи гальм від системи регулювання тиску повітря в шинах при пониженні тиску повітря до  $5,5 \text{ кгс/см}^2$  з метою збереження в гальмовій системі тиску повітря, необхідного для безпечного руху автомобіля. Якщо в гальмівній системі тиск нижче  $5,5 \text{ кгс/см}^2$ , здійснити накачування шин неможливо. Клапан дозволяє також зберігати необхідний тиск в гальмівній системі при зниженні тиску повітря в шинах.

**Головка підведення повітря** (рис. 156) складається із корпусу 2, в якому змонтовано дві еластичні маслостійкі гумові манжети 1 з пружинами 3. Пружини, притискаючи манжети до піввісі, забезпечують герметичність рухомого з'єднання. Манжети закриваються кришками 4.

Із порожнини головки, створеної манжетами, повітря поступає по радіальному та осьовому каналах у піввісі до шинного крана 2 (рис. 157).

**Шинні крани запору повітря** встановлюється на кожному колесі. З їх допомогою шини можуть бути відключені від системи регулювання тиску повітря в шинах.

Шинні крани чотирма болтами кріпляться до фланця піввісі кожного колеса.



Кран складається із корпусу 4 (рис. 158), в якому переміщується по різьбі пробка 1, її зовнішній кінець має квадратну головку під ключ. Пробка ущільнена сальником 3, який змикається гайкою 2. Шийка корпусу крана, яка входить в гніздо піввісі, ущільнюється гумовим кільцем 5.

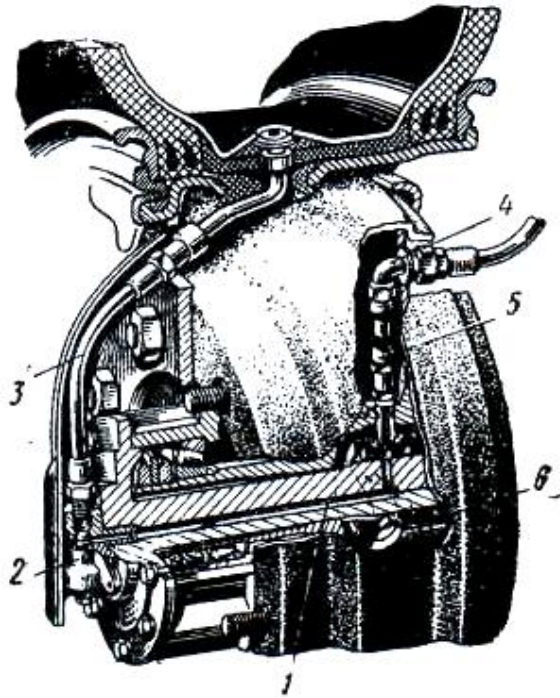


Рис. 157 Схема підведення повітря до шини колеса через піввісь

1 – канал для підведення повітря; 2 – шинний кран; 3 – шланг підведення повітря до шини; 4 – кутник; 5 – шланг для підведення повітря до піввісі; 6 – головка підведення повітря

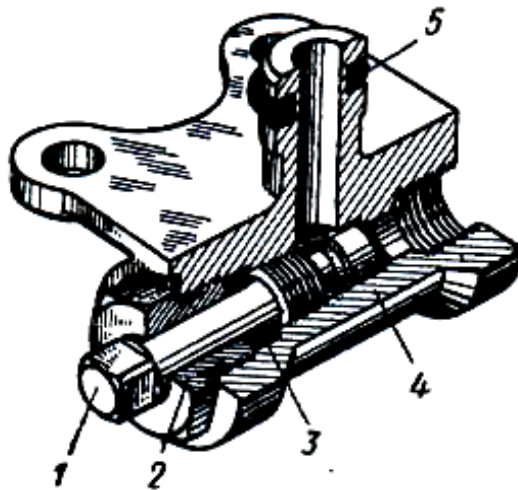


Рис. 158. Шинний кран

1 – пробка крана; 2 – гайка; 3 – ущільнюючий сальник; 4 – корпус крана; 5 – ущільнююче кільце

Роботу системи регулювання тиску повітря в шинах (рис. 154) схематично можна представити наступним чином. Стиснуте повітря із балонів 17 пневматичної системи гальм поступає в кран 5 керування тиском. Потім по трубопроводам 21 він проходить до головок 24 підведення повітря до шин і по



свердлінням у піввісі ведучого мосту – до шинних кранів 26 запору повітря. Далі по з'єднувальному шлангу через вентиль камери повітря поступає в шину колеса. Із крана 5 повітря по трубопроводу підводиться до манометра 13, який показує тиск повітря в шинах.

**Правила користування системою регулювання тиску повітря в шинах.** Під час руху шинні крани мають бути відкритими. Закривати їх потрібно тільки на тривалих стоянках для уникнення великого витoku повітря із шин. Перед початком руху шинні крани потрібно відкрити і підкачати шини до нормального тиску.

Неможна знижувати тиск повітря в шинах менше  $0,5 \text{ кгс/см}^2$ . Під час підкачки шин після подолання важких ділянок маршруту швидкість руху має бути не більше  $10 \text{ км/год}$  при тиску в шинах до  $1,0 \text{ кгс/см}^2$  та  $20 \text{ км/год}$  при підвищенні тиску від  $1,0 \text{ кгс/см}^2$  до нормального ( $3 \text{ кгс/см}^2$ ).

При значних пошкодженнях системи шинні крани треба закрити, а кран керування поставити в середнє положення.

У випадку пошкодження шини для продовження руху автомобіля до бази без заміни колеса потрібно закрити шинні крани на непошкоджених колесах. Це дає змогу підтримувати тиск повітря у пошкодженій шині.

## 12.5. Перевірка і порядок регулювання сходження коліс

Сходження коліс – це різниця відстаней між ободами лівого і правого коліс ззаду та попереду балки моста. Для автомобіля ЗІЛ-131 воно має бути  $2...5 \text{ мм}$ .

Сходження вимірюється спеціальною лінійкою (рис. 159).

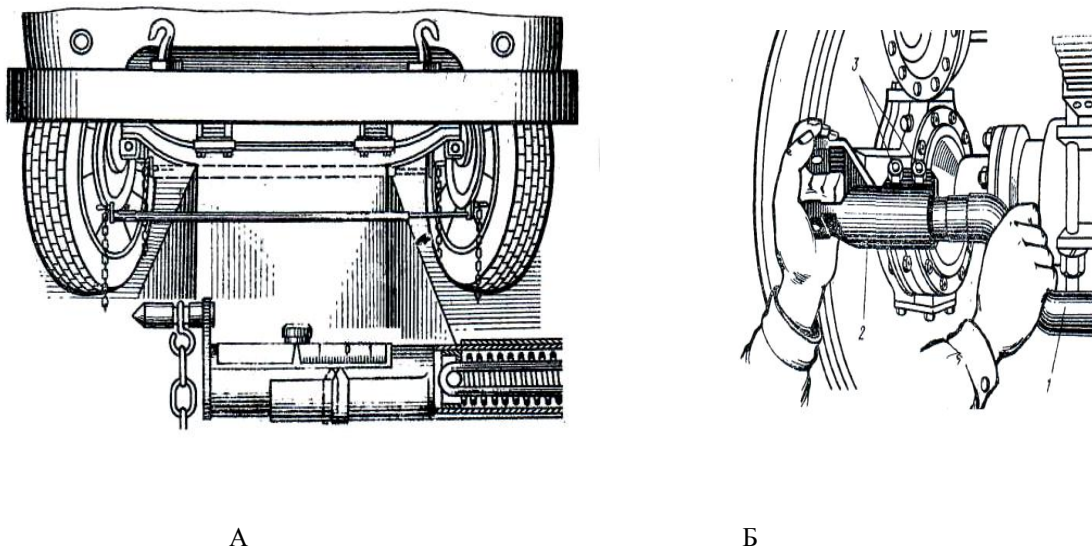


Рис. 159. Перевірка і регулювання сходження коліс

а – вимірювання сходження коліс за допомогою спеціальної лінійки; б – регулювання сходження накручуванням або скручуванням наконечників поперечної тяги; 1 – поперечна тяга; 2 – наконечники; 3 – стяжні болти

Для цього автомобіль слід поставити на рівний майданчик, установити спеціальну лінійку між ободами коліс попереду балки моста на висоті від опорної поверхні, рівній половині висоти колеса та записати показання, які є на лінійці. Потім автомобіль подати вперед так, щоб лінійка зайняла місце за балкою моста на такій же висоті від опорної поверхні. Записати показання на лінійці. Різниця цих показань буде величиною сходження коліс. Якщо вони виходять за межі 2...5 мм, то необхідно виконати регулювання .

Для проведення регулювання необхідно:

- ослабити болти 3 наконечників 2 рульової тяги 1;
- вийняти правий або лівий палець із важеля корпусу поворотного кулака;
- обертаючи наконечник добитись нормального сходження коліс;
- вставити палець в важіль корпусу поворотного кулака і затягнути болти наконечників;
- перевірити сходження коліс, як указано вище.

## 12.6. Порядок зняття та установки коліс. Демонтаж, монтаж, накачування шин і перевірка тиску в них

*Перед збиранням коліс необхідно:*

- перевірити стан шини, обода, бортових і замочного кілець;
- усунути глибокі подряпини, вм'ятини, напливи фарби, іржу на ободі і особливо на посадочних полицях;
- оглянути покриття і видалити з неї сторонні предмети (бруд, пісок і ін.) і ретельно протерти вологою ганчіркою її внутрішню поверхню і особливо посадочні місця;
- припудрити тальком усі поверхні покриття, камери, ободної стрічки і обода, якими ці деталі торкаються одна іншої;
- для полегшення збирання і повної посадки шини на посадочні поверхні обода рекомендується борти шини змащувати мильним розчином.

Забороняється в якості змазки для посадочних поверхонь бортів шин використовувати мінеральні масла.

*Збирання колеса з шиною треба вести в наступному порядку:*

1. На обід 1 (рис. 160, а), встановлений замочною частиною вгору, надіти одне бортове кільце 2 за країною вниз; для зручності збирання можна вивісити обід, поклавши його на підставку.

2. У вентиляний паз обода вставити ущільнювач б.

3. Вставити в покриття камеру і злегка накачати її, заправити ободну стрічку і всю шину покласти з перекосом на обід, розташували вентиль проти вентиляного паза. Ввести вентиль в отвір ущільнювача. Підняти шину з боку вентиляного паза і насунути її на обід так, щоб її нижній борт потрапив у монтажний потік обода. Надіти шину на обід повністю і натиснути на зовнішній борт над вентиляем так, щоб вентиль вийшов через отвір в диску

4. Вставити кінець довгої монтажної лопатки в замочну канавку обода, а коротку лопатку покласти на борт шини перпендикулярно до першої лопатки.



Прикладаючи зусилля до першої лопатки, осадити верхній борт шини вниз за посадочну полицю обода (рис. 160, в).

5. Надіти бортове і замкове кільця, сумістивши розріз замкового кільця з обмежувачем і спеціальну виштамповку на кромці замкового кільця з одним із демонтажних пазів бортового кільця (рис. 160, г).

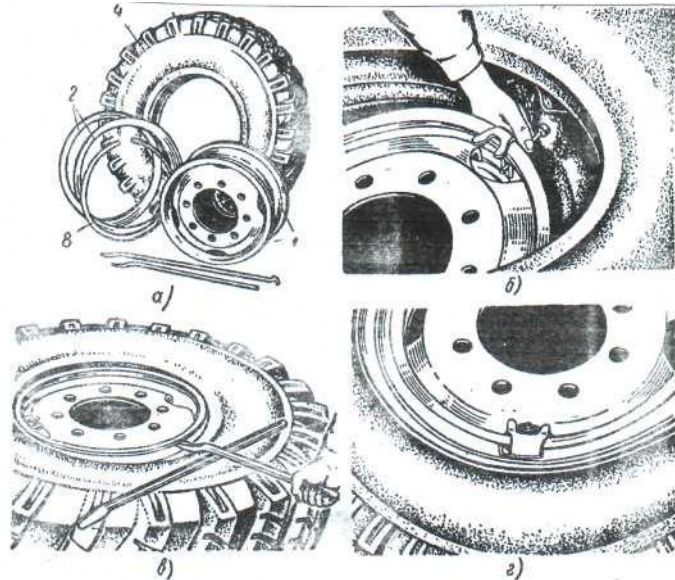


Рис. 160. Прийоми збирання колеса з шиною

6. Накачати шину до тиску, що забезпечує посадку бортів шини на посадочні полиці обода, а потім довести тиск до  $\text{кгс/см}^2$ .

**Попередження.** На відміну від коліс з конічними полицями, посадка бортів шини на тороїдальні полиці обода колеса під дією наростаючого внутрішнього тиску в шині відбувається не поступово, а миттєво. При накачуванні шини в гаражі зібране колесо повинно бути поміщене в захисне пристосування, а поза гаражем при цій операції бортове і замочне кільця повинні бути направлені убік від водія і людей, що знаходяться поблизу, оскільки у разі самовільного демонтажу замкового кільця люди можуть бути травмовані.

*Розбирання колеса* треба вести в наступному порядку:

1. Повністю випустити повітря з шини і покласти колесо з шиною на поміст або чистий горизонтальний майданчик. Замкова частина обода повинна знаходитися знизу.

2. Зняти внутрішній борт шини з посадочної полиці обода, для цього: зігнутий кінець монтажної лопатки вставити між бортовим кільцем і фланцем обода в монтажний паз. Віджати монтажною лопаткою бортове кільце вниз (рис. 161, а); у зазор, що утворився, вставити плоский кінець другої лопатки (рис. 161, б), звільнити першу лопатку. Послідовно просуваючись по колу обода, вставляючи кінці обох лопаток в створений зазор (рис. 161, в) і осаджуючи борт шини через бортове кільце, зняти його з посадочної полиці обода.

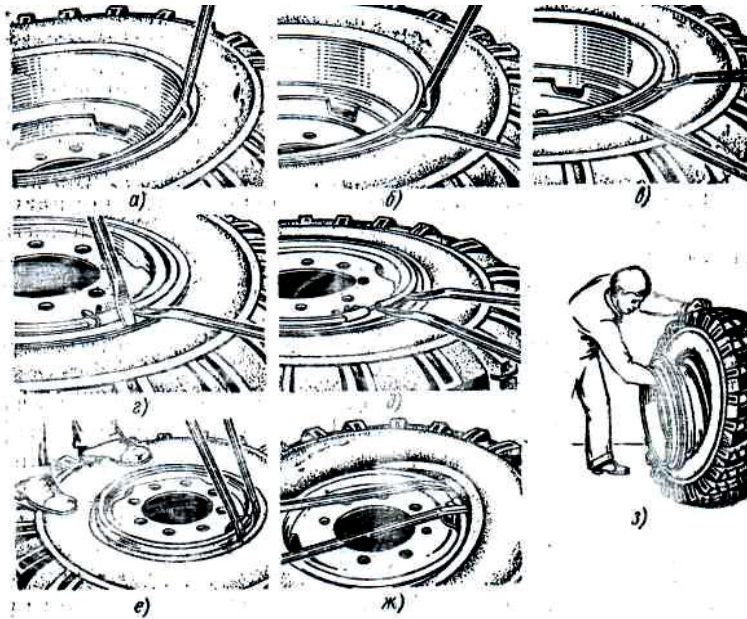


Рис. 161. Прийоми розбирання колеса з шиною

*Примітка.* Тороїдальна форма посадочної поверхні не дозволяє виконати місцеве зняття борту шини, тому затрати праці і часу монтажних робіт значно скорочуються при поступовому осаджуванні борта шини прикладенням зусиль по колу колеса.

Перевернути колесо і зняти борт шини з другої посадочної полиці, повторюючи вказані операції.

3. Зняти замкове і бортове кільця, для чого вставити плоский кінець однієї лопатки в паз на кінці замочного кільця, а другою лопаткою підняти знизу той же кінець замкового кільця, відтискуючи першою лопаткою кінець кільця із замкової канавки, видавити його вгору (рис.161, г). Утримуючи видавлений кінець кільця другою лопаткою, звільнити першу лопатку і завести її плоский кінець під кільце. Видавлюючи кільце монтажними лопатками по колу колеса, зняти (рис. 161, д) замочное кільце.

Зняти бортове кільце.

4. Демонтувати борт шини, для чого;

встати на ділянку борту шини, протилежний вентиляльному отвору;

у зоні вентиляльного отвору завести плоскі кінці обох лопаток між шиною і ободом на відстані 150–250 мм одна від другої. Прикладаючи зусилля до монтажних лопаток, вивести частину борту назовні (рис. 161, ж). (При цьому протилежна частина борту шини повинна обов'язково знаходитися в монтажному потокові);

утримуючи демонтовану частину борту шини однією лопаткою, звільнити іншу і завести її плоский кінець між ободом і шиною на відстані 70–100 мм від місця переходу борту шини назовні. Знову вивести частину борту назовні. Повторюючи дану операцію, демонтувати борт шини повністю.

5. Утопити вентиль в порожнину шини. Поставити колесо в вертикальне положення. При цьому нижня частина борта шини повинна знаходитись в монтажному потоці обода. Видалити обід із шини, як показано на (рис. 161, з).

### **Тема 13. Роботи, що виконуються під час технічного обслуговування машин**

#### **13.1. Загальні положення по технічному обслуговуванні автомобілів. Призначення і правила користування комплектом інструменту водія**

Технічне обслуговування (ТО) призначене для підтримання машини у працездатному стані, зменшення інтенсивності зносу деталей, попередження виникнення несправності і їх виявлення з метою їх своєчасного усунення.

Технічне обслуговування являється профілактичним заходом, яке проводиться примусово у плановому порядку через визначену кількість кілометрів пробігу.

Операції ТО рекомендується проводити з попереднім контролем технічного стану автомобіля, його агрегатів і вузлів без розбирання. Основним методом виконання контрольних робіт являється діагностування, яке являє собою важливий технологічний етап ТО.

Ціль діагностування полягає у визначення дійсної потреби у виконанні робіт, які виконуються не при кожному технічному обслуговуванні а у прогнозуванні моменту виникнення несправності, а також виявлення причини їх усунення на місці, зі зняттям вузла чи агрегату, з повним або частковим розбиранням.

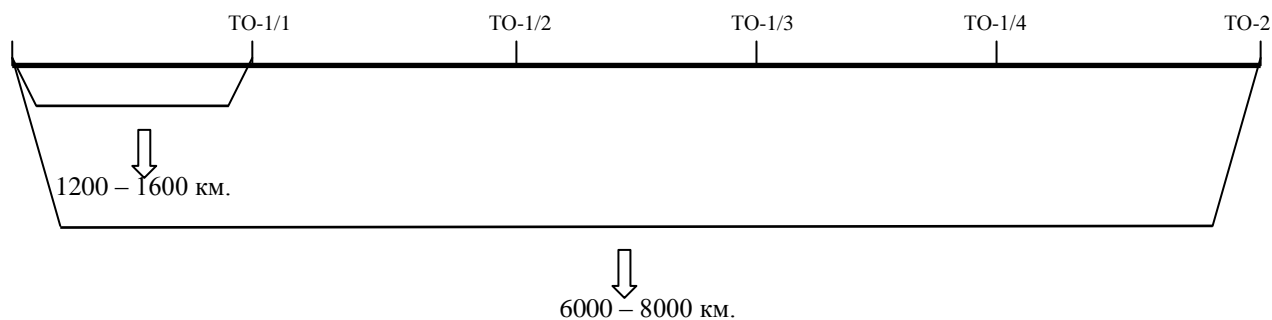
Дотримання періодичності і якісного виконання ТО у встановленому об'ємі забезпечує постійну технічну готовність автомобіля і знижує потрібність у її ремонті.

#### Вид технічного обслуговування

Технічне обслуговування автомобіля по періодичності, об'єму і трудозатратами виконуючих робіт поділяються на такі види:

- контрольний огляд (КО);
- щодобове технічне обслуговування (ЩТО);
- технічне обслуговування № 1 (ТО-1);
- технічне обслуговування № 2 (ТО-2);
- сезонне технічне обслуговування (СО);
- технічне обслуговування № 1 під час зберігання (ТО-1з);
- технічне обслуговування № 2 під час зберігання (ТО-2з).

## Періодичність технічного обслуговування



Перше і друге ТО виконується через визначену кількість кілометрів пробігу в залежності від категорії умов експлуатації автомобіля.

Таблиця 34

Категорія умов експлуатації	Типові умови роботи автомобіля	Пробіг автомобіля між ТО (км.)	
		ТО-1	ТО-2
I	Автомобільні дороги з асфальтовим, цементно-бетонним і прирівняним до них покриттям, вулиці невеликих міст ( з населенням до 100 тис. жителів)	2500	12500

**Примітка:** При використанні автомобіля в умовах, які визначають необхідність використання на автомобілі пристроїв або підвищення прохідності автомобіля ( передній ведучий міст, понижуюча передача роздаткової коробки і пониження тиску в шинах) періодичність ТО повинна бути знижена на 25–35% по відношенню до пробігу і умов категорії експлуатації.

### Середні трудовитрати на виконання робіт при контрольному огляді і технічних обслуговуваннях з врахуванням виконання всіх регулюючих робіт

Таблиця 35

Вид технічного обслуговування	Трудоємкість, хв.
	ЗІЛ - 131
Контрольний огляд автомобіля перед виходом з парку	15-20
Контрольний огляд автомобіля в дорозі	10
ТО – 1	6 чол. годин
ТО – 2	27 чол. годин
Додаткові роботи при сезонному технічному обслуговуванні: <b>при підготуванні автомобіля</b>	
до літньої експлуатації	2 чол. годин
до зимової експлуатації	3 чол. годин

### Призначення і правила користування комплектом інструменту водія

Кожний автомобіль, що виробляється заводом забезпечується комплектом інструментом водія і невеликою кількістю запасних частин. Розміщення і кріплення обов'язкове у додатковому обладнанні і інструменті. (рис 162).

Розміщення і кріплення обов'язкового і додаткового обладнання на автомобілі дивись 162.)

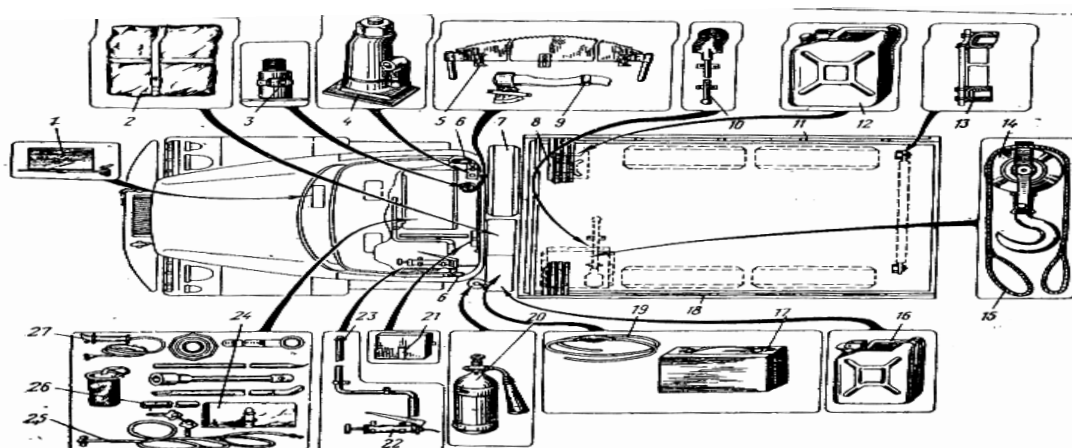


Рис. 162. Розміщення і кріплення обов'язкового і додаткового обладнання на автомобілі ЗІЛ-131

1 – ящик з комплектом мілких запасних частин; 2 – тент платформи (між кабіною та платформою); 3 – бачок для питної води; 4 – кріплення домкрата; 5 – кріплення пили (на стінці кабіни позаду сидіння); 6 – кріплення запірних затискачів та підп'ятників (по кутам кабіни); 7 – запасне колесо з шиною та камерою; 8 – кріплення дуг тента (в спеціальних гніздах у передній частині платформи); 9 – кріплення топора (на стінці кабіни позаду сидіння); 10 – кріплення лопати (під платформою); 11 – кріплення спинки додаткової лавки (по правому борту); 12 – кріплення каністри для спеціальної рідини; 13 – кріплення жорсткого буксиру (під платформою); 14 – блок лебідки (у ящику для інструментів під платформою); 15 – буксирний трос (у ящику для інструментів під платформою); 16 – кріплення запасного бачка для масла (між кабіною та платформою); 17 – кріплення прибора (у ящику між кабіною і платформою); 18 – кріплення сидіння додаткової лавки (по лівому борту); 19 – насос для переливання палива (на ящику між кабіною і платформою); 20 – кріплення вогнегасника; 21 – аптечка (позаду сидіння пасажирів); 22 – кріплення ричагово-плунжерного шприцу; 23 – кріплення пускової рукоятки; 24 – сумка для інструментів; 25 – шланг для накачування шин; 26 – шланг для зливу низько замерзаючої охолоджувальної рідини; 27 – переносна лампа.

Таблиця 36

<b>Вантажопідйомність (т.)</b>	<b>5</b>
	<b>280</b>
<b>Висота домкрата при опущених плунжерах і вивернутому гвинту (мм.)</b>	
<b>Висота підймання вантажу (робочий хід внутрішнього і зовнішнього плунжерів) (мм.)</b>	<b>280</b>
<b>Висота вивернутого гвинта (мм.)</b>	<b>77</b>

У якості важеля при роботі з домкратом застосовується монтажна лопатка.

Домкрат гідравлічний, телескопічний, має 2 робочих плунжера

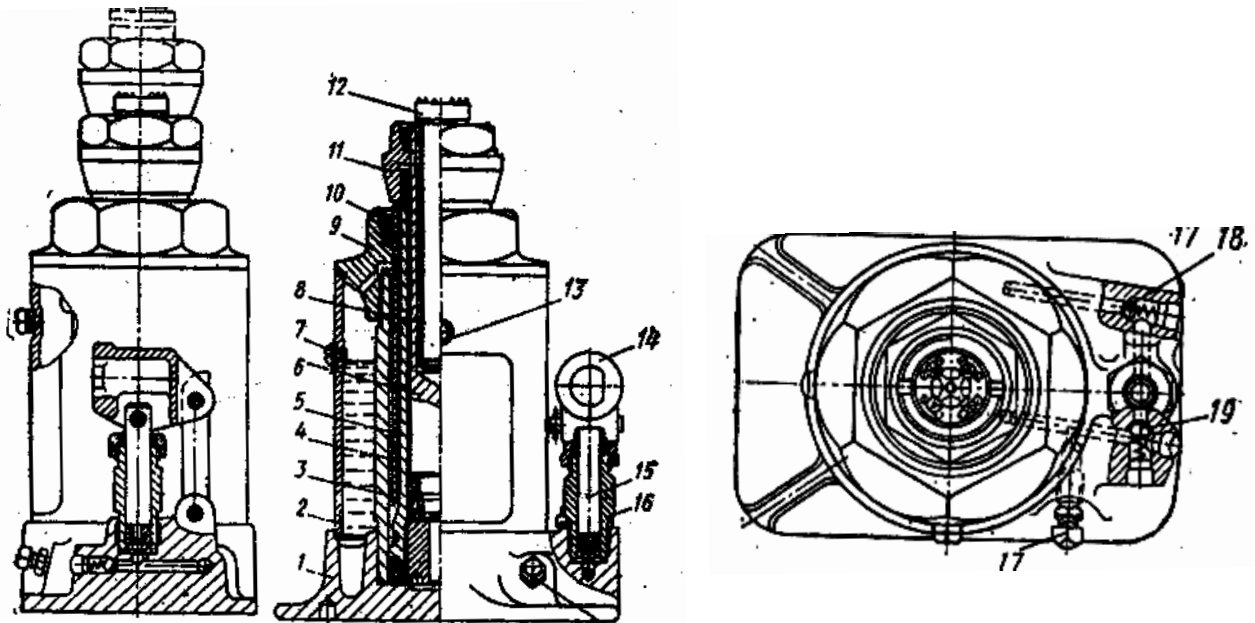


Рис. 163. Гідравлічний телескопічний домкрат

1 – основа корпусу; 2 – корпус; 3 – циліндр поверхневого робочого плунжера; 4 – трубка циліндра; 5 – робочий поверхневий плунжер; 6 – робочий внутрішній плунжер; 7 – пробка заливного отвору; 8 – гвинт внутрішнього робочого плунжера; 9 – головка корпусу; 10 – поверхнева гайка сальника; 11 – головка; 12 – головка гвинта робочого плунжера; 13 – пробка випуску повітря; 14 – ричав; 15 – нагнічувальний плунжер; 16 – циліндр нагнічу вального плунжера; 17 – запорна голка; 18 – всмоктуючий клапан; 19 – перепускний клапан

При підйманні вантажу домкратом необхідно:

- а) встановити домкрат у необхідному положенні, гвинт ввернути на необхідну величину;
- б) зробити декілька качків важелем (14) нагнічувального плунжера при вивернутій запірній голці (17);
- в) завернути запірну голку з допомогою монтажною лопаткою по ходу часової стрілки до відказу;
- г) підняти робочі плунжера, качаючи монтажною лопаткою, встановленою на важіль (14) нагнітаючого плунжера.

Для плавного і рівномірного опускання робочих плунжерів необхідно плавно відвернути опорну голку (17) на  $\frac{1}{2}$  оберту проти годинникової стрілки і відвернути пробку (13).

Для домкрата застосовується приладне масло МВП або АМ2-10.

**Важільно-плунжерний нагнічувач** призначений для ручного змащування вузлів автомобіля, які мають прес-масльонки.

Для роботи шприцом необхідно ввести штифт штока в прорізь поршня і повернути рукоятку проти ходу годинникової стрілки. Потім необхідно надіти наконечник шприца на масльонку і натиснути рукою на рукоятку штока поршня, при цьому змазка подається із порожнечі циліндра через клапан по трубці до наконечника. При коливання ричала плунжер отримує поступально-зворотній рух.

При руху плунжера ввєрх змазка заповнює порожнєчу циліндра плунжера. При руху плунжера вниз під тиском який створює плунжер, відкривається шариковий клапан і змазка по трубї надходить в наконєчник.

У шприці створюється тиск  $350 \text{ кг/см}^2$  при якому змазка поступає до змащуючи вузлів.

Ємкість шприца  $340 \text{ см}^3$ .

#### Технічне обслуговування, ремонт і зберігання автомобілів у польових умовах.

У польових умовах технічне обслуговування автомобілів виконується з використанням рухомих засобів:

- майстерні технічного обслуговування автомобілів, техніки (МТО-ТО);
- зарядних станцій;
- паливозаправних станціях;
- паливо цистерн;
- водомаслогрійок і іншого обладнання, розміщеного на шасі автомобіля.

**Майстерня технічного обслуговування і ремонту (МТО-АТ)** призначена для технічного обслуговування і поточного ремонту автотранспортної техніки. Монтується майстерня на шасі автомобіля ЗІЛ–131 з лебідкою і кузовом фургоном, де розміщується все обладнання (виносне і не виносне), прилади, інструменти і інше.

#### Майстерня забезпечена:

- інвентар та інструмент для змащування автомобілів, посуд для зливання масла, зберігання змащувальних матеріалів миття деталей;
- інструмент і пристрої для обслуговування і ремонту приладів системи живлення карбюраторних і дизельних двигунів, а також для контролю, регулюванню, ремонту приладів електрообладнання;
- зарядки акумуляторних деталей;
- набором контрольнo-перевірочних пристроїв;
- компенсомерів для заміру компосії в циліндрах карбюраторних і дизельних двигунів;
- лінїйка для замірювання сходження коліс (передніх), шаблони, мікрометри, штангель циркулі, динамометри, мостометр руля та інше.

#### Схема розміщення обладнання, укомплектованість обладнання, інструменту, приладами (дивись рис. 164)

Виробництво потреби майстерні у електричній енергії забезпечується від власної електросилової установки або від зовнішнього джерела трьохфазного струму напругою  $380/220 \text{ V}$ .



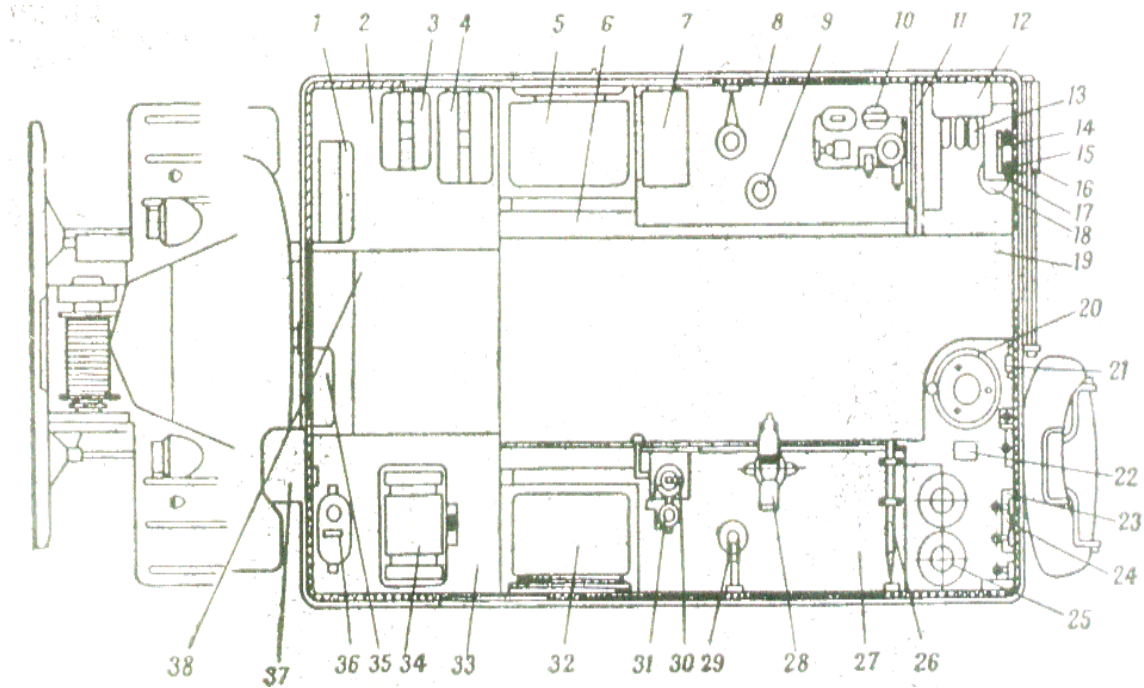


Рис. 164. Схема розміщення обладнання, укомплектованість обладнання, інструменту, приладами

1 – щит керування; 2 та 33 – настили лівої та правої ніші; 3 – бета-гамма-радіометр; 4 – універсальний переносний прилад для перевірки електрообладнання; 5 та 32 – праве та ліве сидіння; 6 – ящик для листів ресор та торсіонів; 7 – ящик для нормалей; 8 та 27 – правий та лівий верстак; 9 – стенд для збору та розбору карбюраторів та бензонасосів; 10 – стенд для перевірки форсунок; 11 – стіл виносний; 12 – щит з автоматичним захистом; 13 – кріплення для карабінів; 14 – селеновий випрямлювач ВСА-10; 15 – щиток керування опаленням; 16 – трап; 17 – ящик для аптечки; 18 – вогнегасник; 19 – гумова доріжка; 20 – ацетиленовий генератор; 21 – шанцевий інструмент; 22 – лючок подачі теплого повітря охоплюваної установці; 23 – лінійка для перевірки сходження передніх коліс автомобіля; 24 – вішалка; 25 – кисневий балон; 26 – оправка для жерстяницьких робіт; 28 – тиски слюсарні; 29 – лампа настільного внутрішнього освітлення; 30 – електросвердлилка; 31 – штатив для електросвердлилки; 34 – слюсарний випрямляч ВСА-5; 35 – ящик для документів; 36 – бачок для питної води; 37 – вентилятор; 38 – полка обкидна.

### 13.2. Зміст, методика і послідовність виконання робіт під час контрольного огляду (КО) автомобіля перед виходом з парку і в дорозі на привалах, зупинках, перед подоланням водної перешкоди і після її подолання

#### **Щоденне технічне обслуговування (ЩТО)**

##### **1. Перед виїздом необхідно провести контрольний огляд (КО)**

– оглянути автомобіль, перевірити його укомплектованість інструментом його кріплення, наявність додаткових бачків, додаткового табельного обладнання і інструменту;

– для автомобіля з лебідкою необхідно переконатися в тому, що трос лебідки щільно намотаний на барабан, кріючок тросу надійно закріплений і ричав ввімкнення барабану знаходиться у нейтральному положенні;

– перевірити оглядом стан і кріплення рульових тяг, сошки рульового механізму, в тому числі гвинти клемового з'єднання сошки з маховим пальцем, а також перевірити вільний хід рульового колеса;

- перевірити заправку паливних баків паливом, системи охолодження – охолоджуючою рідиною, а також двигуна – маслом при необхідності заправити;
- перевірити чи мається підтікання пального, охолоджуючої рідини або масла, при необхідності усунути;
- перевірити вільний хід педалі зчеплення і гальмової педалі;
- увімкнути тумблер акумуляторної батареї, запустити двигун і прогріти його;
- прослухати роботу прогрітого двигуна і різній частоті обертання колінчастого валу, перевірити показники і дії контрольно-вимірюючих приладів і сигнальних ламп;
- перевірити справність дії фар, підфарників, задніх фар, показників поворотів, звукового сигналу, склоочищувачів, сигналу гальмування і рідини для миття вітрового скла;
- з початком руху перевірити справність дії робочих гальм, переключання передач.

2. У дорозі (на привалах, зупинках, перед подоланням водної перешкоди і після її подолання)

- перевірити на дотик нагрівання ступиць коліс, гальмівних барабанів. Нагрівання вважається нормальним якщо воно не викликає при дотику до деталі відчуття опіку тильної сторони руки;
- оглянути шини коліс, вилучити сторонні предмети які застрягли в протекторах шини;
- перевірити правильність розміщення вантажу, а також надійність кріплення замків бортів кузова і зчипки з причепом;
- перевірити наявність підтікання, а також витік повітря з пневмосистеми.

Після закінчення роботи:

- зачистити від бруду і помити автомобіль;
- при роботі у вологу погоду, а також зимою змити конденсат з повітряних балонів;
- у зимових умовах необхідно повністю злити воду з системи охолодження. Для цього відкрити 3 крани. Після повного злиття води необхідно відкрити пробку радіатора. Після злиття води закрити кран обігрівача кабіни;
- усунути всі несправності в роботі агрегатів, виявлених в ході виконання робіт з використанням автомобіля;
- оглянути кріплення всіх коліс і виконати змащувальні роботи.

Долання броду

Автомобіль ЗІЛ-131 має герметичне електрообладнання, що дозволяє долати короткі броди до 1,4 м. з урахуванням висоти хвилі. Пересування через глибокий брід вимагає великої обережності.

У випадку коли глибина броду така що вода не доходить до лопастей вентилятора, через брів можна пересуватися без попередньої підготовки.

При великій глибині броду необхідно:

- безпосередньо перед доланням броду встановити тиск у шинах (1,5–0,5 кгс/см<sup>2</sup>) відповідно до щільності прибережного ґрунту;
- відключити вентилятор послабленням натяжного привідного пасу шляхом переміщення генератора по кронштейні;
- закрити кран на трубі вентиля картера двигуна і не забути знову його відкрити після подолання водної перешкоди;
- вивернути конічну пробку зі шплінтом із нижньої кришки картера зчеплення і закрутити її у різьбовий отвір кришки підшипника ведучої циліндричної шестерні редуктора переднього моста, а глуху пробку із фланця кришки підшипника завернути у кришку картера зчеплення. При доланні броду незначна кількість води що надійшла в картер зчеплення допустимо.

Кожний раз після подолання броду необхідно вказані пробки знову поміняти місцями.

Перед входом у брід необхідно дати двигуну 3–5 хв. попрацювати на середній частоті обертання, при цьому автомобіль не повинен рухатися; за цей час при закритому крані вентиляції в картері двигуна складається деякий надлишковий тиск. При вході в брід водій повинен відкрити двері кабіни з метою щоб вода швидко заповнила кабіну, що дозволяє її спливати і розгрузити передній міст. При виході з броду двері кабіни повинні бути відкритими з метою швидкого витікання води з кабіни.

Входити в брід необхідно обережно, не утворюючи великої хвилі перед автомобілем. Рухатися при доланні броду необхідно на першій чи другій передачі роздаткової коробки, уникаючи маневрування.

При доланні броду неможна зупинення, так-як вода швидко почне вимивати ґрунт з-під коліс і вони будуть погрузатися глибше. Рухатися по можливості необхідно по прямій, уникаючи крутих поворотів.

Довжина броду якщо дно ретельно обстежене і представляє побоювання для застрягання, може бути достатньо велика. Ширина броду обмежується тільки часом руху автомобіля у воді, яке повинно бути в межах 10–15 хв.

Після кожного долання броду необхідно перевірити стан масла в агрегатах, при наявності води в ньому необхідно по можливості, але не пізніше чим у цей день замінити масло в агрегаті де вода виявлена.

Кожний раз після виходу з броду необхідно провести 2–3 гальмування ножним гальмом для вилучення води з гальмових камер. Після долання броду обов'язково змастити до появи свіжої змазки через всі прес-масльонки шасі і ходової частини.

Якщо при доланні броду пройшло випадкове занурення на глибину, яка перевищує 1,4 м. (до 1,5 м.), необхідно безпосередньо після виходу із води спустити відстій із картера двигуна і очистити фільтр масла зливної горловини двигуна.

Якщо вода у результаті випадково під час занурення попаде у повітрязабірник капоту, необхідно після долання брову замінити масло в повітряному фільтрі двигуна.

При зупинці двигуна під час долання броду допускається зробити 2–3 спроби запустити двигун стартером. Якщо двигун не заводиться, автомобіль терміново евакуують з допомогою лебідки чи іншим автомобілем.

Якщо у випадку застрягання автомобіля у воді вона проникає у більшість агрегатів і двигун, то пересування автомобілем після витягнення його із води заборонено. Необхідно відбуксувати автомобіль і провести повне технічне обслуговування.

### 13.3. Зміст, послідовність виконання робіт під час технічного обслуговування № 1. (ТО - № 1)

До ТО-1 входять всі роботи що виконуються при ЩТО.

Додатково необхідно виконати:

- змащувальні роботи у відповідності до карти змазки експлуатуючого автомобіля;
- оглянути кріплення карбюратора і паливо проводів. Перевірити справність приводу управління карбюратором;
- оглянути кріплення вентилятора і всіх шківів, перевірити натяг привідних пасів;
- на новому автомобілі при першому ТО-1 перевірити затяжку болтів кріплення головок блоку і гайок кріплення впускного і випускного газопроводів (на холодному двигуні). Потім кріплення болтів і гайок перевіряти при ТО-2. Перевірити затяжку гайок кріплення компресора на головці блока циліндрів;
- оглянути акумуляторні батареї, прибрати батарею і очистити отвори у пробках. Перевірити рівень і платність електроліту: якщо необхідно долити дистильовану воду і при необхідності підзарядити батарею;
- оглянути всі з'єднання випускних труб і глушника, при необхідності усунути пропуск газів;
- перевірити оглядом кріплення генератора. При необхідності зачистити агрегат від масла і бруду;
- перевірити кріплення клемового з'єднання сошки шаровим пальцем як про ТО-1 першому і другому а потім через одну ТО-2 (момент затяжки 8–10 кгс\*м.);
- перевірити стан та укладку шлангів високого і низького тиску гідро підсилювача рульового механізму;
- оглянути переднє кріплення двигуна і при необхідності підтягнути деталі кріплення;
- перевірити стан і кріплення карданних валів, кріплення фланців, а також надійність стопоріння болтів кріплення підшипників, хрестовин;
- перевірити затяжку стрем'янок передніх і задніх ресор і реактивних штанг, стан гумових обмежувачів ходу мостів. Підтягнути гайки стрем'янок і

болтів кріплення передніх ресор. Підтягування проводити при першому ТО, а потім при кожному четвертому ТО-2;

- перевірити щільність кріплення всіх роз'ємів екрануючих шлангів проводів високої напруги і роз'ємів проводів низької напруги;
- перевірити кріплення стоек повітряного фільтру.

#### 13.4. Порядок проведення ТО № 2, СО і регламентного технічного обслуговування (РТО)

До ТО-2 входять всі роботи, що проводять при ТО-1. крім того необхідно:

- виконати змащувальні роботи у відповідності з картою змащування. При кожній зміні масла у двигуні необхідно: очистити і промити масляний фільтр; зняти, промити і залити свіжим маслом повітряні фільтри двигуна і масляний фільтр;
- перевірити затяжку болтів кріплення головок блоку і гайок кріплення випускних газопроводів (на холодному двигуні) кріплення ступиць шківів водяного насоса;
- перевірити і при необхідності відрегулювати зазори між стержнями клапанів і коромислами штовхачів;
- оглянути і при необхідності підтягнути хомути ущільнення роз'ємів випускних газопроводів двигуна;
- розібрати фільтр-відстійник і фільтр тонкої очистки, промити відстійник і фільтруючі елементи;
- перевірити рівень масла в бачку гідро підсилювача;
- перевірити генератор стисненим повітрям, підтягнути деталі кріплення генератора і гайку кріплення його шківів;
- оглянути розподільник запалення, перевірити установку запалення;
- перевірити чистоту наконечників проводів і їх кріплення до виходів регулятора напруги;
- оглянути кріплення стартера, його виводів, а також кріплення тумблера акумуляторної батареї, при необхідності підтягнути ослаблені з'єднання;
- відкрутити свічки запалення, перевірити і відрегулювати зазор між електродами, протерти з'ємні деталі свічок. Зачистити ізолятори свічок від копоті і нагару. Необхідно тільки при наявності перебоїв в роботі свічок. При необхідності змінити гумові ущільнювачі муфти. Несправні свічки замінити.
- перевірити стан ізоляційних електродів і їх кріплення;
- перевірити надійність стопорних болтів і гайок кріплення картера поворотного кулака, при необхідності провести підтягнення. Перевірити затяжку кривів карданного валу рульового управління;
- підтягнути вентиляційну трубку і шланг КП;
- оглянути задні кріплення двигуна, кріплення КП, РК і коробки відбору потужності і при необхідності підтягнути деталі кріплення;
- при наявності сильного зношення протектора передніх коліс переставити колеса у відповідності до схеми;

- перевірити і при необхідності відрегулювати вільний хід педалі зчеплення і ричала стояночного гальма. Перевірити хід педалі гальмування, якщо педаль при повному натисканні впирається в пол., відрегулювати довжину тяги;

- перевірити справність роботи запобіжного клапану, пневмосистеми приводу гальм, підтягнути 3 стержень клапану. Якщо при цьому клапан буде випускати повітря, клапан справний;

- оглянути кріплення і справність гальмових камер, а також герметичність пневмопривода гальмової системи. Перевірити регулювання пневмоприводу гальм;

- підтягнути всі болти кріплення редукторів ведучих мостів;

- перевірити стан і кріплення зчіпного пристрою і буксирних крюків, справність дії автоматичної зчіпки;

- оглянути кріплення крил, облицювання радіатора, підніжок кабіни, замка капота, справність фар, підфарників, задніх ліхтарів, показників поворотів, звукового сигналу, склоочисників;

- гайки двох зовнішніх шпильок кріплення ричала поворотного кулака підтягується при кожному знятті переднього лівого колеса, момент затягнення 16–18 кгс/м;

- під час короткого пробігу перевірити справність всіх механізмів, агрегатів і систем автомобіля, дії контрольних приборів, сигнальних ламп, а також роботу двигуна.

Через одне ТО-2 додатково з переліченими роботами необхідно:

- зняти, зачистити і промити клапан і трубок системи вентиляції картера двигуна;

- промити фільтри насоса гідро підсилювача рульового механізму-бензином;

- перевірити і відрегулювати встановлення фар;

- перевірити і при необхідності відрегулювати сходження коліс;

- перевірити і при необхідності відрегулювати осеве переміщення ступиць осі балансуєчої підвіски;

- перевірити і при необхідності відрегулювати затяжку підшипників шкварнів передніх коліс;

- перевірити стан задніх ресор і при значному зношенні корінного моста (більше половини) замінити місцями перший і третій корінні мости;

- зняти і оглянути стартер.

При четвертому ТО-2 додатково до перелічених робіт необхідно:

- перевірити компресію двигуна;

- оглянути заклепуючі з'єднання рами; ослаблені заклепки замінити болтами і гайками. Перевірити чи немає тріщин на лонжеронах і поперечинах;

- підтягнути стягуючі шпильки щік ступиць задніх ресор і болтів кріплення всіх кронштейнів задньої підвіски і кронштейнів вісі балансуєчої підвіски;

- замінити рідину у амортизаторах передньої підвіски і перевірити їх справність (доливання рідини заборонено);
- перевірити затяжку стрем'янок передніх і задніх ресор і реактивних штанг, стан гумових обмежувачів зміщення мостів.

### Сезонне технічне обслуговування (СО)

СО машин проводять 2 рази в рік з метою підготовки і забезпечення надійної роботи машин в зимовий або літній період, експлуатації.

#### Додатково до робіт що виконуються при ТО-2 необхідно:

- виконати змащувальні роботи у відповідності до карти змащення;
- зачистити карбюратор, прибрати відкладення з дифузору змащувальної камери; перевірити рівень пального у поплавковій камері. Після встановлення карбюратора на місце відрегулювати закриття повітряної заслінки і холостий хід. СО роботу по карбюратору проводити у випадках коли за минулий рік загальний пробіг автомобіля був 25 тис.км. і більше;
- при використанні води промити систему охолодження двигуна. При використанні ТОСОЛ – 46 замінити її. При необхідності продути затисненим повітрям основу радіатора з боку двигуна;
- промити паливні баки, повітряні клапани бака, продути повітрянопідвіну трубку клапана, з'єднуючу трубку паливних баків, карбюратора і паливо проводів;
- перевірити регулюючу напругу на автомобілі;
- перевірити систему запалення для уникнення затримки при запуску холодного двигуна взимку;
- перевірити справність роботи передпускового підігрівача двигуна;
- перевірити справність роботи системи опалення кабіни, справність і кріплення лебідки;
- зняти генератор і провирити його працездатність;
- перевірити і промити обмежувач максимальної частоти обертання колінчастого валу, витягнути ротор в зборі, зачистити і промити його, не розбираючи, при необхідності промити і зачистити інші деталі.

При СО, є необхідність розбирання деяких агрегатів і деталей, необхідно ретельно провирити і підтягнути кріплення в тих місцях, доступ до яких при звичайних технічних обслуговуваннях дещо затруднений (наприклад перервне кріплення двигуна, кріплення карбюратора, масляного насоса, водяного насоса, затяжних хомутів на шлангах системи охолодження і т.ін.)

### Регламентне технічне обслуговування (РТО)

РТО залежно від умов експлуатації проводиться через 6–10 років машинам які утримуються на зберіганні та з обмеженою витратою моторесурсів.

РТО проводиться видів ЗС України, силами і засобами військ (сил) за планами затвердженими командуючими командуючими військ оперативних командувань.



Технічне обслуговування машин під час тривалого зберігання а також їх випробувань здійснюється згідно з десятирічним планом ТО та випробування машин тривалого зберігання.

Випробування машин проводиться також під час перевірок та інспектування військових частин, при цьому кількість машин що перевіряється не повинна перевищувати 10–15% від загальної чисельності. Випробування машин може проводитися пуском двигуна на місці та прокруткою агрегатів трансмісії без зняття машини з колодок або пробігом на відстані 25 км – для автомобілів та 15 км – для гусеничних машин. Після цього проводяться роботи щодо пере консервації та герметизації машин згідно з технологічним процесом визначеним Керівництвом по зберіганню автомобільної техніки і майна ЗС України.

### 13.5. Заходи безпеки під час технічного обслуговування автомобілів при роботі з основним парковим технологічним обладнанням

З метою недопущення травм при проведенні технічного обслуговування і ремонту автомобілів необхідно суворо дотримуватись правил техніки безпеки.

Дотримання правил техніки безпеки при ТО і ремонту автомобілів це значить дотримання загальних правил техніки безпеки, правил користування під'ємно-оглядовим обладнанням і пристроями, електричними інструментами і пневматичним обладнанням, правил використання отруйних речовин і правил протипожежної безпеки.

Загальні правила техніки безпеки при ТО і ремонті автомобілів передбачають підтримання у повному порядку приміщення і робочих місць. Підлога повинна бути рівною, чистою і сухою. Якщо пальне і змащувальні матеріали розлиті на підлозі їх необхідно терміново прибрати, використовуються пісок і тирса.

Прохід повинен бути постійно вільним.

Приміщення в яких працюють двигуни, повинні мати примусову вентиляцію. Не допускається щоб двигун автомобіля довгий час працював у виробничих приміщеннях. Якщо повітря у приміщенні забруднене відпрацьованими газами необхідно всі роботи у них закінчувати, особовий склад вивести з приміщення і потім провітрити його.

Приміщення і робочі місця повинні бути достатньо освітленими. Деталі, поясні, цепні передачі повинні мати огороження.

При розміщенні автомобіля на пост обслуговування необхідно підкласти під колеса упори. Перед виїздом з посту необхідно обов'язково перевірити чи не знаходяться люди під автомобілем і на шляху його руху, а також переконатися у відсутності по сторонніх предметів які заважають руху.

Працювати під автомобілем можливо тільки тоді коли автомобіль надійно встановлений на спеціальні підставки але навіть у цьому випадку не слід знімати колеса зі всіх вісей одночасно.

Заборонено складати інструмент, обладнання і знімати з автомобіля прилади і деталі на раму і підніжки автомобіля, а також на краї оглядової ями.

Для запобігання обмороження заборонено працювати на морозі в одязі чи взутті які забруднені дизельним паливом, водою чи низько замерзаючою рідиною.

Заборонено використовувати несправні інструменти і засоби.

Використовуючи під'ємно-оглядове обладнання необхідно дотримуватися ряд правил техніки безпеки:

- при підніманні автомобіля або при знятті агрегатів дозволяється використовувати тільки справні домкрати, під'ємники, талі і крани;
- підйомник повинен бути обладнаний відкидними драбинами або металевими упорами, гарантуючими підйомнику від самовільного опускання;
- рукоятка управління підйомником повинна знаходитися за огорожею, щоб випадкові особи не могли опустити підйомник;
- при знаходженні під автомобілем, необхідно остерігатися травлення газами що проникали в оглядові ями, пари пального а також підтікання електроліту і пального;
- при використанні електричними інструментами, приладами і засобами (електродрилями електричними паяльниками, переносними лампами) необхідно ретельно дотримуватися вимогам інструкцій по їх використанню, зокрема заземлювати корпуси інструменту. Дозволяється використовувати переносні лампи з напругою не вище 36 V.
- при експлуатації пневматичного обладнання, наприклад компресорних установок, необхідно слідкувати за справністю запобіжних пристроїв. Повітряні ресивери бажано розміщувати за межами виробничих приміщень.

#### **Тема 14. Введення автомобілів в експлуатацію та приведення їх в готовність до використання за призначенням**

##### **14.1. Загальні поняття системи експлуатації автомобілів у Збройних Силах України. Склад бойової готовності автомобіля**

Експлуатація автомобілів – це комплекс заходів щодо їх підготовки до використання за прямим призначенням, технічного обслуговування, зберігання й транспортування.

Підготовка машин до використання включає:

- нанесення (кріплення) номерних та розпізнавальних знаків (у разі введення в експлуатацію);
- обкатку нових та відремонтованих машин (у разі надходження у військову частину);
- установку додаткового обладнання й виконання спеціальних робіт для використання в складних умовах;
- щоденне або чергове технічне обслуговування № 1 або № 2;
- роботи, що виконуються перед виходом із парку.

До використання допускаються справні машини, які пройшли технічне обслуговування та підготовлені до роботи.

Технічне обслуговування – комплекс заходів щодо підтримання машин у справному (працездатному) стані для використання за призначенням під час зберігання й транспортування з метою забезпечення постійної бойової готовності, попередження підвищеного спрацювання та виникнення несправностей і відмов.

У Збройних Силах України застосовується планово-попереджувальна система технічного обслуговування, яка передбачає обов'язкове виконання із заданою періодичністю встановленого комплексу робіт у період їх використання, зберігання та транспортування.

Своєчасне технічне обслуговування є важливим елементом експлуатації машин та повинно забезпечувати наступне:

- постійну готовність машин до використання;
- безпеку руху;
- усунення причин, що викликають передчасне спрацювання, старіння, руйнування, несправності та поломки складових частин і механізмів;
- надійну роботу машин протягом встановлених міжремонтних ресурсів та термінів їх служби до ремонту й списання;
- мінімальну витрату пального, змащувальних та інших експлуатаційних матеріалів.

### **Бойова готовність автомобіля**

Технічний стан машини визначається її справністю та надійністю (ресурсом до наступного середнього або капітального ремонту, повнотою і якістю технічного обслуговування та ремонту, іншими факторами).

контрольний огляд водієм, перевірка готовності машини командиром підрозділу або його заступниками, які здійснюють керівництво підготовкою машин до виходу з парку, контроль технічного стану техніком з безпеки дорожнього руху – начальником контрольно-технічного пункту.

Ресурс до ремонту машин в кілометрах (мотогодинах) визначається як різниця міжремонтного ресурсу й здійсненого пробігу (напрацьованих мотогодин).

На кожную машину видається паспорт (формуляр) – основний документ, що засвідчує гарантовану заводом-виробником (ремонтним підприємством) технічну характеристику машини, приналежність її до даної військової частини, відображає технічний стан машини й містить відомості щодо її експлуатації та ремонту.

Паспорти (формуляри) зберігаються в автомобільній службі (технічній частині) військової частини. Машини, які прибувають у військову частину на штатне укомплектування, вводяться в експлуатацію наказом по військовій частині.

У наказі вказується тип, марка, штатне призначення машини, в який підрозділ та в яку групу експлуатації зараховується, присвоєний машині номерний знак, номер наказу про введення в експлуатацію і прізвище водія, за яким вона закріплюється.

## 14.2. Склад індивідуального комплексу запасних частин, інструменту та приладдя автомобіля, порядок його використання

Автомобільна техніка комплектується запасними частинами й матеріалами згідно з табелем доукомплектування автомобільної техніки збройних сил індивідуальними комплектами запасних частин й інструментом та приладдям (ЗІП), який введено в дію наказом МО України.

Нова автомобільна техніка надходить до військової частини укомплектованою підприємством-виробником запасними частинами, інструментом і приладдям та матеріалами згідно з технічними умовами та відомостями ЗІП заводів-виробників.

Автомобільна техніка, що пройшла ремонт на авторемонтних підприємствах МО, комплектується індивідуальними комплектами ЗІП-1 військовою частиною.

Запасні частини індивідуального комплексу ЗІП використовуються водієм, який доповідає командирі підрозділу. Останній вносить зміни у відомість ЗІП або в паспорт (формуляр) автомобіля.

Склад індивідуального комплексу запасних частин (ЗІП):



Рис. 165. Запасні частини до системи запалювання «Іскра»

### 1. Запасні частини до стартера

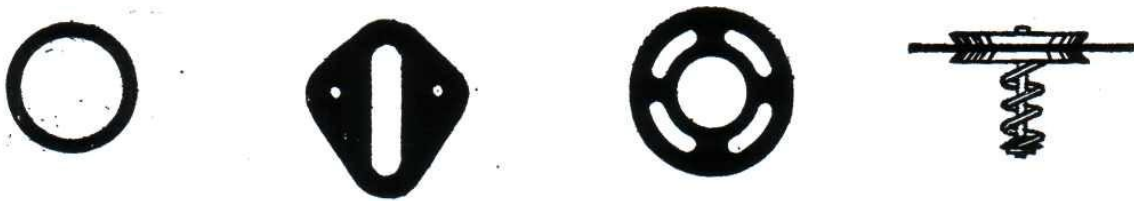


## 2. Запасні частини до підігрівача і шин



Свічка накаливання	Спіраль контрольна	Ковпачок вентиля	Золотник вентиля	Стрічка ізоляційна
--------------------	--------------------	------------------	------------------	--------------------

## 3. Запасні частини до систем живлення та запалювання



Прокладка кришки бензовідстійника	Прокладка кришки бензонасоса	Прокладка корпусу фільтра відстійника	Діафрагма бензонасоса зі штовхачем
-----------------------------------	------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------



Кільце ущільн. пробки крана забору повітря	Гумові ущільнювачі втулки свічки	Ущільнювач проводу високої напруги	Штифт запобіжний
--	----------------------------------	------------------------------------	------------------

Рис. 165. Запасні частини до системи запалювання «Іскра»



Тюбик з ущільнюючою пастою	Ключ для розподільника зі щупом	Контактний пристрій свічки	Кільце ущільнююче для котушки запалювання
----------------------------	---------------------------------	----------------------------	---

Рис. 165. Запасні частини до системи запалювання «Іскра»

## Розміщення і кріплення інструменту і приладів на автомобілі ЗІЛ-131

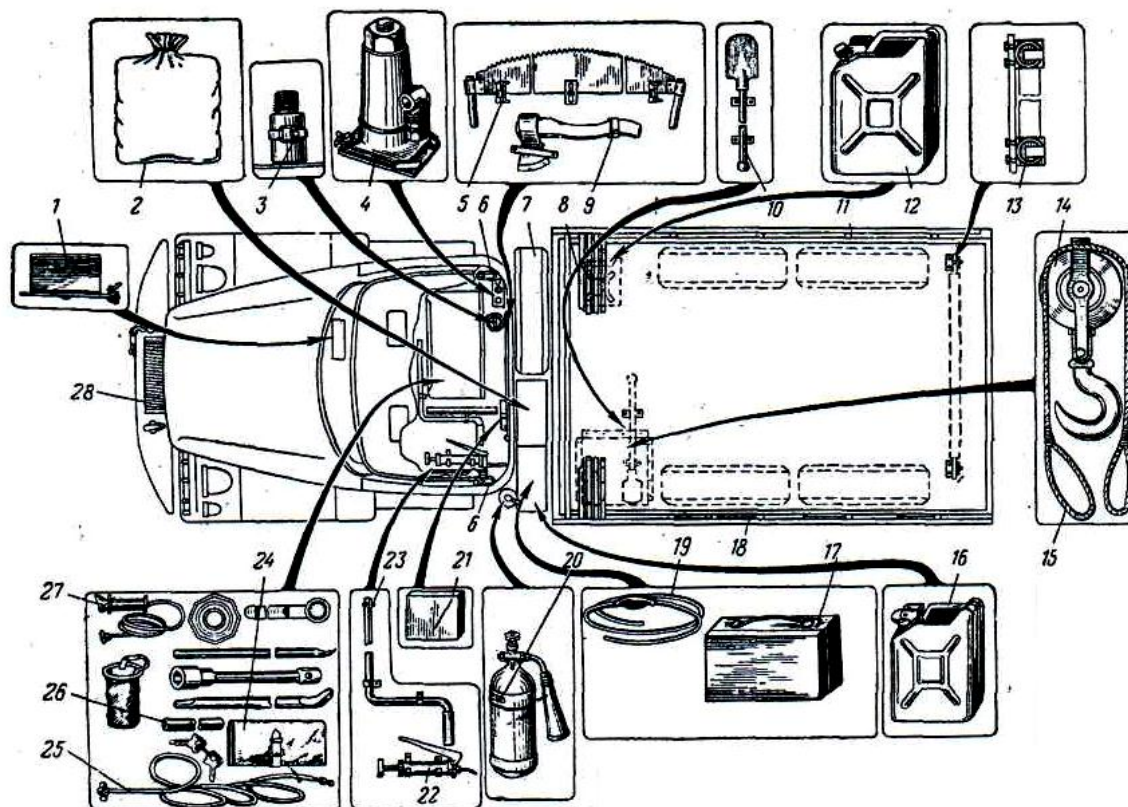


Рис. 166. Розміщення і кріплення інструменту і приладів на автомобілі ЗІЛ-131  
 1 – ящик з комплектом дрібних запасних частин; 2 – тент платформи (між кабіною і платформою); 3 – бачок для питної води (позаду сидіння пасажирів); 4 – кріплення домкрата; 5 – кріплення пилки (на стінці кабіни позаду сидіння); 6 – кріплення запорних зажимів і підп'ятника (по кутках кабіни); 7 – запасне колесо з шиною і камерою; 8 – кріплення дуг тенту (у спеціальних гніздах у передній частині платформи); 9 – кріплення сокири (на стінці кабіни позаду сидіння); 10 – кріплення лопати (під платформою); 11 – кріплення спинки додаткової лавки (на правому борту); 12 – кріплення бідона для спеціальної рідини; 13 – кріплення для жорсткого буксира (під платформою); 14 – блок лебідки з крюком (в інструментальному ящику під платформою); 15 – буксирний трос (в інструментальному ящику під платформою); 16 – кріплення запасного бачка для масла (на ящику між кабіною і платформою); 17 – кріплення приладу (в ящику між кабіною і платформою); 18 – кріплення сидіння додаткової лавки (на лівому борту); 19 – насос для ручного перекачування пального (на ящику між кабіною і платформою); 20 – кріплення вогнегасника; 21 – аптечка (позаду сидіння пасажирів); 22 – кріплення важільно-плунжерного шприца; 23 – кріплення пускової ручки; 24 – інструментальна сумка; 25 – шланг для накачування шин; 26 – шланг для злиття антифризу; 27 – переносна лампа; 28 – лебідка

## Тема 15. Зберігання та транспортування автомобілів

### 15.1. Умови та види зберігання автомобільної техніки.

#### Матеріали, які застосовуються при консервації автомобілів

**Зберігання автомобільної техніки** – це період експлуатації, під час якого машини не використовуються певний період часу, а постійна готовність до бойового застосування підтримується за рахунок використання способів і

засобів захисту від впливу факторів зовнішнього середовища та використання комплексу організаційно-технічних заходів.

**Комплекс організаційно-технічних заходів включає:**

- поставка машин на зберігання та їх обслуговування під час зберігання в установлені строки;
- розробку та здійснення заходів щодо скорочення термінів знімання автомобільної техніки зі зберігання;
- контроль за технічним станом машин та якістю робіт, що виконуються ;
- своєчасне планування, матеріально-технічне забезпечення, облік робіт, які виконуються під час підготовки машин до зберігання, та їх обслуговування на зберіганні;
- створення необхідних умов (побудова сховищ, технологічних ліній обслуговування) для якісного зберігання та обслуговування машин.

Зберігання машин у військових частинах організується відповідно до вимог діючих наказів та директив, даного Керівництва та експлуатаційної документації на машину.

**Зберігання машин включає:**

- спеціальну підготовку машин (консервацію);
- технічне обслуговування під час зберігання;
- перевірку стану та випробування машин;
- переконсервацію машин;
- заміну (освіження) шин, акумуляторних батарей, палива, мастильних, інших експлуатаційних матеріалів та спеціальних рідин, а також деталей з обмеженим терміном служби.

Під час виконання перерахованих робіт потрібно суворо дотримуватись правил техніки безпеки, пожежної безпеки і вибухонебезпечності та вимог виробничої санітарії.

Обсяг робіт щодо підготовки машин до зберігання, технічного обслуговування під час зберігання, періодичність випробування і переконсервація визначаються залежно від умов та видів зберігання.

Під час зберігання на технічний стан машини впливає навколишнє середовище, ступінь дії якого залежить від умов зберігання машин. Умови зберігання машин характеризуються місцем зберігання, зовнішньокліматичними та біологічними факторами.

**Основними кліматичними та біологічними факторами, які впливають на машини під час зберігання, є:**

- температура повітря та її зміни;
- відносна вологість повітря;
- атмосферні опади, вітер, конденсація вологи, сонячне проміння, корозійноактивні компоненти повітря, пил, пісок, бактерії, грибок, пліснява.

**Встановлено чотири категорії умов зберігання машин:**

**Легка – Л; середня – С; жорстка – Ж; дуже жорстка – ДЖ.**

Для визначення категорії умов зберігання автомобільної техніки (АТ) беруть до уваги:

- легка категорія (Л) – в опалюваному сховищі;



- середня (С) – в закритому неопалюваному сховищі;
- жорстка (Ж) – під навісом;
- дуже жорстка (ДЖ) – під навісом в районах з промисловою та морською атмосферою, а також під час зберігання на відкритих майданчиках в усіх кліматичних зонах.

Залежно від тривалості перерви щодо використання автомобільної техніки встановлюються два види зберігання:

- короткочасний – розрахований на строк до одного року;
- тривалий – більше одного року.

Види зберігання для військових частин різного організаційно-штатного складу встановлені наказами та директивами Міністра оборони України і визначаються залежно від термінів приведення в бойову готовність і порядку використання автомобільної техніки.

### **Порядок зберігання автомобільної техніки**

Поставці на зберігання підлягають усі машини, використання яких не планується більше трьох місяців. Дизельні двигуни типу В-2, що зберігаються на складах, підлягають консервації, якщо тривалість їх зберігання перевищує один місяць.

Нові машини, а також машини, які прибули з капітального ремонту (КР) або сервісного ремонту (СР), необхідно ставити на тривале зберігання після їх обкатки.

Обкатка машин на колісному шасі – 1000 км, на траковому – до 300 км.

Запас ходу до КР (СР) машини, які підлягають зберіганню повинен бути не менше встановленої норми (Наказ МОУ від 16.03.94 № 70).

Утримання машин на зберіганні в справному стані постійної бойової готовності до використання після зберігання досягається:

- підготовкою місць зберігання й підтримкою в них умов, які знижують вплив навколишнього середовища та забезпечують збереження машини;
- правильним розподілом та поставкою машин на місцях зберігання;
- високою якістю підготовки машин до зберігання;
- своєчасним та якісним доглядом, технічним обслуговуванням, перевіркою та випробуванням машин під час зберігання;
- своєчасною пере консервацією машин, заміною палива, мастильних, інших експлуатаційних матеріалів та спеціальних рідин, а також заміною деталей з обмеженим терміном служби;
- заправлення агрегатів машин усесезонними робочоконсерваційними рідинами матеріалами (паливом, маслами, мастилами, рідинами);
- проведення у встановлені строки регламентованого технічного обслуговування (РТО), через 6–10 років;
- систематичним контролем організації зберігання машин.

Машини на зберіганні утримуються у спеціально облаштованих місцях, в опалюваних та неопалюваних сховищах, під навісами і на відкритих майданчиках.

Неопалюване сховище – це капітальна споруда, яка обладнана для зберігання машин і забезпечує їх захист від атмосферних опадів, сонячної

радіації, пилу та відносної вологості повітря у заданих межах (температура не нижче 5°C та вологість повітря не більше 70%).

Навіс – будова такого типу, яка захищає від прямого впливу опадів та частково від сонячної радіації.

Відкритий майданчик – техніка зберігається в групах не більше 200 одиниць у кожній групі. Розрив між групами повинен бути не менше 20 метрів. Дистанція між рядами машин не менше 10 метрів. Інтервал між машинами – 15 метрів.

**Порядок утримання машин на короткочасному зберіганні** встановлюється такий:

- паливні баки, картери агрегатів та механізмів заповнені паливом і маслами всесезонних або зимових сортів;
- системи охолодження утримуються заправленими водою або низькозамерзаючою рідиною;
- при температурі навколишнього повітря нижче 5°C вода із системи охолодження зливається;
- під час переведення техніки на режим літньої експлуатації допускається зливання низькозамерзаючої рідини і заливання води, порядок зберігання низькозамерзаючої рідини приведено у додатку 1;
- акумуляторні батареї встановлені на машинах, а при температурі повітря нижче 15°C знімаються та зберігаються в акумуляторній (є в приміщенні, що опалюється), крім випадків, коли особливими вказівками передбачається їх зберігання на машинах;
- колеса і підвіска автомобіля не розвантажено;
- брезент для укриття та індивідуальний комплект ЗІП зберігається у машині.

Крім того, під час зберігання машин на відкритому майданчику необхідно:

- на скло всередині кабіни встановити щити із картону або іншого світлонепроникного матеріалу;
- при наявності брезенту для укриття, машини накриті ним і тоді на скло всередині щити не встановлюються.

**Машини, які утримуються на тривалому зберіганні**, розташовуються окремо від інших машин. Порядок доступу до них визначається командиром військової частини.

Встановлюється такий порядок утримання машин на тривалому зберіганні:

- циліндри двигуна та прилади системи живлення законсервовані;
- картери агрегатів і механізмів машин заповнені всесезонними або зимовими робочоконсерваційними маслами та загерметизовані;
- паливні баки машин із карбюраторними двигунами не заповнені, а їх внутрішні поверхні промиті та оброблені моторним робочо-консерваційним маслом. Паливні баки машин із дизельними двигунами утримуються заповненими;

– системи охолодження оброблені розчином з інгібітором корозії (додатки 3) та утримуються заповненими.

**Основні марки палива, масел, мастил та спеціальних рідин, які застосовуються під час експлуатації автомобільної техніки, та терміни їх освіження**

Таблиця 37

Найменування пального, масел, мастил та спеціальних рідин		Марки автомобільної техніки	Період заміни при тривалому зберіганні
Паливо	Бензин А-76	УАЗ-3151, 469, ГАЗ-66, ЗІЛ-130, 131, ГАЗ-53, МАЗ-695, МАЗ-697Б	1,5 року
	Бензин АІ-93	Урал-375	2 роки
	Дизельне пальне марок: ДЛ, ДЗ, ДА	Урал-4320, КамАЗ-5320, 53212, 5410, МАЗ-500, МАЗ-5334, КрАЗ-255, 257	6 років
Масло для гідрооб'ємних передач та гідропідсилювача керма	Масло «Р»	Всесезонне для гідропідсилювачів керма автомобілів	8 років
Масло трансмісійне	ТАП-15В+10%, АКОР-1, МТ-16п+10%, АКОР-1	ГАЗ-66, ЗІЛ-131-ГІ	8 років
Рідина амортизаційна	Масло веретенне АУ, АУП	Для амортизаторів	8 років
Масло гідравлічне	АМГ-10	Для гідропневматичної підвіски автомобілів	5 років
Рідина гальмівна	ГТЖ-22М «Нева»	Для гідравлічних гальм та приводу зчеплення	3 роки
Мастила	Мастило пластичне Літол-4	Для вузлів тертя автомобілів	5 років
	Мастило пластичне ЦІАТИМ-201	Для вузлів тертя всесезонне	4 роки
	Мастило графітне УСсА	Для змащення листів ресор, тросів, лебідок	6 років
	Мастило ПВК	Для змащення нефарбованих поверхонь під час консервації техніки	5 років
Замазки	Замазка ЗЗК-ЗУ	Для герметизації горловини, сапунів, щілин повітроочищувачів двигунів, трансмісій, приладів електрообладнання	5 років
Присадки	Присадка АКОР-1	Для виготовлення робочо-консерваційних масел, для внутрішньої консервації двигунів, агрегатів трансмісій	8 років
Охолоджувальні рідини	Охолоджувальна рідина НОЖ 40, 65	Для системи охолодження	3 роки

## 15.2. Спеціальна підготовка та утримання машин на зберіганні. Зняття зі зберігання та підготовка автомобілів до використання

### Планування робіт

Планування робіт щодо постановки машин на зберігання має на меті:

- постановку машин на зберігання в строки, встановлені керівними документами;
- планове забезпечення матеріально-технічними засобами, необхідними для постановки машин на зберігання;
- повне та якісне виконання робіт щодо підготовки машин до зберігання;
- забезпечення посадовими особами своєчасного контролю за технічним станом машин під час підготовки їх до зберігання.

Планування робіт щодо постановки машин на зберігання повинно проводитися з урахуванням виду зберігання машин та їх кількості, працевитрат на постановку однієї машини, наявність матеріально-технічних засобів та методів, які застосовуються для консервації.

Постановку машин на зберігання організовує командир військової частини. Про постановку машин на зберігання віддається наказ по частині, в якому зазначаються:

- строки виконання робіт щодо технічного обслуговування та консервації машин;
- види зберігання та способи герметизації;
- марка та номери машин, що підлягають постановці на зберігання;
- порядок підготовки до робіт особового складу;
- склад спеціалізованих постів, бригад та їх керівники;
- порядок матеріально-технічного забезпечення;
- відповідальні особи за виконання робіт.

Цим же наказом визначається комісія для перевірки стану машин, обсягу та якості робіт, які виконані.

Під час підготовки машин до зберігання на підставі наказу по частині заступник командира частини з озброєння (начальник автомобільної служби) складає план постановки машин на зберігання.

У плані передбачається:

- підготовка особового складу;
- забезпечення підрозділів матеріалами та засобами обслуговування;
- обсяг робіт щодо підготовки машин до зберігання;
- терміни та обсяг робіт, які виконуються спеціалізованими постами та бригадами;
- обладнання стоянок для машин;
- порядок перевірки якості робіт посадовими особами та членами комісії;
- порядок оформлення експлуатаційної документації.

На основі такого плану складається план-графік постановки машин на зберігання, у якому приводиться перелік робіт, що виконуються на машинах, виконавці та терміни виконання запланованих робіт).

Підготовка машин до зберігання проводиться силами підготовленого

особового складу із залученням спеціалістів ремонтних підрозділів та з участю водіїв машин.

Вивчення особовим складом обсягу, послідовності виконання робіт та правил безпеки під час підготовки машин до зберігання здійснюється на практичних заняттях за планом частини.

У процесі підготовки машин до зберігання доцільно щодня перед початком робіт протягом 20–30 хвилин проводити заняття з водіями (бригадами) щодо дотримання правил техніки безпеки, обсягу та технології виконання робіт, запланованих на цей день.

Під час підготовки машин до зберігання забороняється залучати особовий склад, за яким закріплена техніка, на роботи, що не пов'язані з постановкою машин на зберігання.

Відповідальність за стан та підготовку машин до зберігання покладається на командирів частин і підрозділів. Відповідальність за стан та підготовку до зберігання автомобільних базових шасі покладається на начальників родів військ і служб, яким вони підпорядковані.

Роботи щодо підготовки машин до зберігання, перевірку якості і повноту їх виконання організовують заступники командирів частин з озброєння, начальники родів військ та служб (техніки, начальники складів НЗ).

Якість робіт щодо підготовки машин до тривалого зберігання перевіряється поопераційним контролем, який здійснюється візуально і за допомогою вимірювальних та діагностичних приладів.

На машини, які поставлені на тривале зберігання, складається акт закладки матеріальних засобів. Після завершення робіт щодо підготовки машин до тривалого зберігання робиться відповідний запис у формулярі (паспорті) і картці машини.

Машини, які підготовлені до короткочасного зберігання, перевіряються командирами підрозділів, а ті, що підготовлені до тривалого зберігання, – комісією, призначеною командиром частини.

Повноту і якість робіт щодо підготовки машин до зберігання, а також при переконсервації вибірково перевіряє заступник командира частини з озброєння (начальник автомобільної служби).

Підготовка до зберігання машин зі змонтованим на них озброєнням та військовою технікою здійснюється одночасно з підготовкою озброєння та військової техніки.

Підготовка до зберігання озброєння та військової техніки здійснюється відповідно до нормативно-технічної документації.

### **Герметизація машин і кузовів**

Підготовлені до тривалого зберігання машини підлягають консервації шляхом герметизації та статичного або динамічного осушення повітря у герметичному об'ємі.

Ефективність герметизації досягається використанням добре просушеного вологопоглинача та постійним контролем за якістю герметизуючого покриття. Контроль за якістю герметизації здійснюється за

зміненням обводнення вологопоглинача в процесі зберігання. Для герметизації корпусів машин і кузовів рухомих майстерень використовується два методи герметизації – «Заклейка» і «Напівчохол». Герметизація методом «Заклейка» використовується для машин, які мають повністю закритий суцільнометалевий (зварний) корпус, а також для кузовів типу К66Н, КМ66, К131, К375, КП10, КПП15, СН, КУНГ та інших.

Сутність цього методу полягає у заклеюванні вологонепроникним матеріалом та ущільненні спеціальною замазкою усіх отворів і щілин в корпусі (кузові) машини з розташуванням усередині герметизуючого об'єму вологопоглинача. Технологія герметизації корпусів машин та спеціальних кузовів методом «Заклейка» містить у собі:

- підготовку поверхонь у місцях приклеювання тканини;
- герметизацію отворів, щілин, люків (дверей), за винятком люків, через які буде завантажуватися вологопоглинач усередину герметизуючого об'єму;
- завантаження усередину корпусу (кузова) вологопоглинача;
- установку датчика приладу для контролю вологості, гігрометра або контрольного мішечка;
- герметизацію люка (дверей), через який завантажувався вологопоглинач.

Під час використання методу «Заклейка» щілини шириною до 10 мм і отвори діаметром до 20 мм герметизуються замазкою.

Розкrojовання герметизуючої тканини виконується з допомогою шаблону. Розміри викройки тканини повинні бути на 120–140 мм більшими від розмірів місць, які підлягають герметизації, щоб щілини та отвори перекивалися з кожного боку на 60–70 мм.

Герметизація методом «Напівчохол» використовується для машин з суцільнометалевим, зварним або збірним корпусом. Верхня (надгусенична) частина машини при цьому методі укривається вологонепроникними плівковими покриттями – напівчохлом. Усередину герметизуючого об'єму поміщується вологопоглинач, а отвори та щілини в некритій частині корпусу змащуються замазкою. Напівчохли виготовляються та постачаються у війська централізовано.

Герметизація методом «Напівчохол» виконується при температурі навколишнього повітря не нижче 5 °С в суху (без опадів) погоду. Машини, які загерметизовані цим способом, зберігаються тільки у сховищах, щоб захистити плівку від повітря та безпосереднього впливу атмосферних опадів.

Технологія герметизації корпусів машин методом «Напівчохол» полягає:

- у герметизації люків, отворів і щілин на тій частині корпусу, яка не буде укриватися напівчохлом;
- у підготовці корпусу до укриття напівчохлом;
- підготовці місць приклеювання напівчохла;
- розміщенні мішечків з силікагелем і кріпленні їх;
- установці датчика приладу ПКВ-2М або підвішуванні контрольного мішечка;
- укритті машини напівчохлом та його приклеюванні;
- контрольному замірі обводнення силікагелю.

Прибирання з напівчохлів, а також із загерметизованих методом «Заклейка» машин (кузовів) пилу і снігу проводиться м'якими віниками або щітками, щоб механічним впливом не порушити герметизації. Під час зберігання машин розриви, пориви, тріщини тканини ліквідуються шляхом накладання латок із тканини з наступним їх приклеюванням клеєм або промазуванням пошкодженої ділянки замазкою.

Тканина ТТ замінюється залежно від технічного стану, але не раніше ніж через 3 роки використання способу «Заклейка» на машинах.

Розгерметизація машини, яка загерметизована методом «Напівчохол», здійснюється в такій послідовності:

- відділити руками або за допомогою металевих скребків напівчохол від поверхні корпусу в місцях приклеювання;
- від'єднати датчик приладу ПКВ-2М і зняти напівчохол;
- вийняти з виступаючих частин машини прокладки із паперу;
- вийняти із машин силікагель, прилади контролю вологості.

Під час розгерметизації машини, загерметизованої методом «Заклейка», необхідно зняти герметизуючі обклейки з люків, приладів спостереження, жалюзі, поворотної фари, вийняти з машини силікагель і прилади контролю вологості, видалити з корпусу валики герметизуючої тканини. Силікагель, який витягнуто з машини, засипають в металевий барабан з кришкою та здають на склад частини.

Утримання машин на зберіганні – це комплекс організаційно-технічних заходів, які направлені на забезпечення їх збереження, справності та постійної готовності до використання за призначенням.

Утримання машин на зберіганні – це догляд, технічне обслуговування, заміна шин, акумуляторних батарей, пального, мастильних та інших експлуатаційних матеріалів, випробування, переконсервація і контроль утримання машин під час зберігання.

### **Догляд за машинами, що утримуються на короткочасному зберіганні**

Догляд за машинами, що утримуються на короткочасному зберіганні проводиться у години, що відведені розпорядком дня, та під час парково-господарчих днів силами штатних водіїв (обслуги) під керівництвом посадових осіб підрозділів. У години, що відведені розпорядком дня для догляду за технікою, виконуються такі роботи:

- прибираються місця стоянок та під'їзні шляхи;
- проводиться зовнішній огляд машини та перевіряється її комплектність, наявність та цілісність печаток (при зберіганні на відкритому майданчику та під навісами);
- стан тенту (брезенту) та його кріплення;
- очищаються поверхні машин (брезент для укриття машини) від пилу, бруду та опадів;
- перевіряється рівень палива у баках, охолоджувальної рідини у системі охолодження і доводиться до норми;
- перевіряється тиск повітря в шинах та доводиться до норми.



Під час парково-господарчих днів додатково виконуються такі роботи:

- перевіряється наявність підтікання палива, масла, охолоджувальної та гальмової рідини, у випадку виявлення – знайти причину і ліквідувати підтікання;

- очищуються акумуляторні батареї від пилу, бруду та окису. Перевіряється рівень електроліту та доводять рівень до норми, ступінь зарядженості, а при необхідності здаються на заряджання. Гнізда і деталі кріплення акумуляторних батарей очищуються від пилу та окису;

- видаляються продукти корозії з пофарбованих і непофарбованих поверхонь, очищені поверхні влітку фарбуються, а взимку змащуються консерваційним мастилом. **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ** використовувати для очищення бензин і дизельне паливо;

- перевіряється наявність та стан індивідуального комплекту ЗІП, обслуговується інструмент водія.

Під час зберігання машин на відкритих майданчиках потрібно перевірити також стан і міцність приклеювання засобів герметизації повітроочищувачів (повітрозабирачів) та випускних труб глушників (ежекторів).

Не менше одного разу на місяць:

- пустити двигун та прогріти його до температури 75– 80°C;

- перевірити роботу двигуна на різних режимах;

- перевірити роботу освітлювальних, звукових і контрольновимірювальних приладів, роботу склоочищувачів, опалювача кабіни (корпусу) машини, фільтровентиляційної установки і водовідкачувальних засобів шляхом їх увімкнення;

- перевірити працездатність гальм та зчеплення, коробки передач, роздавальної коробки, стоянкового гальма шляхом переміщення машини вперед та назад.

Після закінчення робіт, що зв'язані з запуском двигуна, під час зберігання машин на відкритому майданчику загерметизувати повітроочищувачі (повітрозабирачі) і випускні труби глушників (ежекторів).

Технічне обслуговування машин короткочасного зберігання спеціально не встановлюється. Під час короткочасного зберігання на цих машинах проводяться планові види технічного обслуговування ТО-1 або ТО-2, що встановлені для машин з обмеженою витратою моторесурсів.

### **Догляд за машинами, що утримуються на тривалому зберіганні**

Догляд за машинами тривалого зберігання проводиться в паркові або парково-господарчі дні силами підрозділів зберігання (технічного обслуговування) з таким розрахунком, щоб на кожній машині роботи проводились один раз на місяць.

Роботи виконуються під керівництвом посадових осіб підрозділів (частин).

Під час проведення робіт щодо догляду за машинами необхідно:

- прибрати місця стоянки й під'їзні шляхи;

- провести зовнішній огляд машини та перевірити її комплектність, положення на підставках, стан брезенту для укриття і його кріплення, наявність

та цілісність печаток. При порушенні пломбування автомобіля доповісти по команді;

- очистити поверхні машини від пилу та вологи;
- перевірити наявність підтікання палива, масла, охолоджувальної та гальмової рідини, у випадку виявлення – знайти причину і ліквідувати підтікання;
- перевірити стан та міцність приклеювання засобів герметизації вузлів й агрегатів машини, у випадку порушення герметизації загерметизувати;
- перевірити тиск повітря в шинах та довести до норми;
- видалити з пофарбованих та непофарбованих поверхонь продукти корозії, очищені поверхні влітку пофарбувати, а взимку змастити консерваційним мастилом.

**ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ** використовувати для очищення бензин та дизельне паливо.

Один раз на місяць зберігання на незагерметизованих машинах розкрити кабінку, капот двигуна (моторний відсік), на зачохлених машинах попередньо зняти брезент та додатково перевірити:

- працездатність гідроприводу гальма, зчеплення та механічного приводу зчеплення (головного фрикціону);
- працездатність приводу управління коробки передач, роздавальної коробки, стоянкового гальма шляхом установки відповідних важелів в різні положення. При заїданні (заклинюванні) тяг приводу з'ясувати причину і усунути. Після закінчення робіт усі важелі поставити в нейтральне положення;
- працездатність приводів повітряної та дросельної втулки карбюратора, приводів паливного насоса високого тиску, аварійної зупинки двигуна, жалюзі тощо. Після закінчення робіт рейку ПНВТ повернути в положення, яке відповідає припиненню подання палива;
- рівень палива у заповнених паливних баках та довести до норми;
- стан та заправлення балонів повітропуску.

Під час виконання робіт щодо догляду на загерметизованих машинах необхідно:

- перевірити стан напівчохлів, герметизацію отворів, щілин, люків та приклеювання герметизуючої тканини, усі виявлені недоліки усунути;
- проконтролювати обводнення силікагелю відповідно до вимог додатка 36. У випадку, якщо ступінь обводнення силікагелю більший від середньо допустимих значень, то необхідно знайти причину і її ліквідувати;
- очистити поверхні машин (напівчохлів) від пилу та вологи. Під час видалення пилу та вологи з поверхонь напівчохлів і машин, герметизованих методом «Заклейка», користуватися м'якими щітками (віниками), щоб уникнути пошкоджень плівки напівчохла, герметизуючої тканини та ущільнюючих валиків.

Під час виконання робіт в парково-господарчі дні дозволяється проведення інших робіт з метою усунення недоліків, виявлених під час контрольно-технічного огляду.

Роботи щодо догляду за машинами, які утримуються на зберіганні, потрібно включати в план проведення парково-господарчого дня.

### **Технічне обслуговування машин на зберіганні**

Технічне обслуговування машин на зберіганні проводиться з метою підтримки їх в працездатному (справному) стані, забезпечення збереженості та готовності до використання за призначенням у встановлені строки. Під час технічного обслуговування виконуються роботи щодо перевірки технічного стану та працездатності машин, оновлення експлуатаційних матеріалів, заміни деталей та збірних одиниць з обмеженим терміном служби.

Для машин тривалого зберігання встановлені такі види технічного обслуговування:

- технічне обслуговування № 1 при зберіганні – ТО-1з – після одного року зберігання або результатів огляду машин посадовими особами;
- технічне обслуговування № 2 при зберіганні – ТО-2з – після двох років зберігання або результатів огляду машин посадовими особами;
- регламентоване технічне обслуговування (РТО) проводиться через 6–10 років зберігання.

Технічне обслуговування ТО-1з і ТО-2з проводиться в обсязі встановленого переліку робіт. Під час другого ТО-2з (через 4 роки зберігання). Додатково пуском двигуна на місці зберігання і прокручуванням агрегатів (із вивішеними колесами) або переміщенням машин уперед та назад перевірити працездатність агрегатів, вузлів, приладів і механізмів з подальшим виконанням робіт щодо консервації в обсязі, встановленому Керівництвом "Зберігання автомобільної техніки та майна в ЗС України".

Терміни служби машин до РТО і обсяг робіт по кожній машині встановлюються інструкціями з регламентованого технічного обслуговування.

Після виконання ТО-1з, ТО-2з і РТО робиться відмітка в паспорті (формулярі) машин у розділі VII «Технічне обслуговування та огляди машини».

Технічне обслуговування акумуляторних батарей проводиться в терміни та в обсязі відповідно до Інструкції про порядок утримання акумуляторних батарей.

Технічне обслуговування технологічного обладнання рухомих майстерень поєднується і проводиться в одні терміни з технічним обслуговуванням шасі майстерень.

**ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ** скорочувати обсяг робіт щодо технічного обслуговування і зменшувати час, який відведено для технічного обслуговування машин.

Проведення робіт щодо технічного обслуговування машин тривалого зберігання, контроль за технічним станом, заміна шин, акумуляторних батарей, експлуатаційних матеріалів та переконсервація планується в плані-графіку технічного обслуговування машин в річному і місячному планах експлуатації і ремонту автомобільної техніки.

План-графік технічного обслуговування та випробування машин тривалого зберігання розробляється у кожній частині на 10 років і кожен рік

коригується з урахуванням складу техніки, термінів постановки та зняття машин з тривалого зберігання, фактично проведених робіт на машинах в попередні роки.

### **Контроль за утриманням машин.**

Контроль за порядком зберігання здійснюється посадовими особами та включає перевірку:

- відповідності кількості машин, які утримуються на зберіганні, обліковим даним;

- правильності розташування машин під час зберігання (відокремлене утримання машин тривалого зберігання від інших машин, дистанції та інтервали між машинами, а також відстань від стін, колон та воріт, правильність вивантажування коліс і підвіски автомобіля та ін.);

- дотримання встановленого порядку утримання машин, які знаходяться на зберіганні;

- дотримання порядку та чистоти на місцях зберігання і підтримання умов, які знижують негативний вплив зовнішнього середовища;

- правильність та надійність укриття машин брезентами та стан брезентів (тентів), стан напівчохлів;

- наявність на машинах карток з вказівкою даних щодо заправлення агрегатів та систем, а також місць зберігання майна та приладдя машини;

- можливості приведення машин у готовність до використання у встановлені строки (забезпечення швидкого доставляння та установки акумуляторних батарей, наявність обладнання для заливання електроліту у сухозаряджені батареї, заправлення машин паливом та охолоджувальною рідиною, швидкого знімання автомобілів з підставок та ін.);

- виконання плану-графіка технологічного обслуговування та випробування машин на зберіганні.

Контроль технічного стану машин на зберіганні посадовими особами частини здійснюється зовнішнім оглядом, а також під час випробовування машин. Технічний стан машини під час випробовування перевіряється з використанням її контрольно-вимірювальних приладів та переносних діагностичних засобів.

Огляд машин тривалого зберігання посадовими особами здійснюється відповідно до графіка, який розробляється заступником командира частини з озброєння (начальником автомобільної служби) на рік. Графік огляду затверджується командиром частини.

Під час огляду машини особливу увагу звертати:

- на наявність карток на машинах, наявність індивідуальних та групових комплектів ЗІП;

- на стан зовнішніх поверхонь деталей, вузлів та агрегатів, стан лакофарбового покриття, наявність корозії на поверхнях кабіни, кузова, оперення, рами, почіпки тощо, стан герметизації корпусів та кузовів-фургонів, а на незагерметизованих машинах – двигуна та його систем, повітряних фільтрів, маслозаливної горловини, отворів масловимірювального стержня та дренажної труби, вентиляційних отворів картера маховика, генератора,

стартера, а також сапунів агрегатів трансмісії на тракових незагерметизованих машинах, крім того, старанно оглянути порожнини моторно-трансмісійного відсіку, відсіку для корби та ін.;

– на стан гумотехнічних виробів, автомобільних шин та гумових бандажів тракових машин (тиск повітря в шинах, наявність тріщин та ін.);

– на стан сидіння у кабіні та на платформі, тенту, дуг, а також брезенту для укривання;

– на стан акумуляторних батарей.

При зовнішньому огляді допускається місцеве видалення захисних засобів з подальшим їх відновленням.

Виявлені перевіркою недоліки в організації зберігання, а також усі відмови та пошкодження записуються у картку обліку недоліків, план-завдання на машину.

### **Підготовка машин до використання після зберігання**

#### **Організація робіт**

З короткочасного зберігання машини знімаються за наказом командира військової частини для забезпечення бойової підготовки військ і використовуються згідно з планами експлуатації автомобільної техніки у межах річних норм, встановлених наказом Міністра оборони України.

З тривалого зберігання машини знімаються для виконання заходів, передбачених планами Міністра оборони України і начальника Генерального штабу, для освіження машин та випробовування — відповідно до плану-графіка ТО та випробовування машин, які утримуються на тривалому зберіганні.

Знімання машин з короткочасного або тривалого зберігання для проведення комплексного технічного обслуговування (РТО, ТО-2з з переконсервацією та контрольним пробігом) проводиться відповідно до планів обслуговування машин на основі наказу командира частини або з'єднання (бази).

У всіх випадках знімання машин з короткочасного та тривалого зберігання віддається наказ по частині, в якому вказується: підстава для зняття, кількість знятих машин по марках та номерах, з якою метою та на який термін вони знімаються зі зберігання, заплановані витрати моторесурсів. Номер та дата наказу записується в формуляр (паспорт) машин.

Роботи щодо знімання машин зі зберігання здійснюються водіями (механіками-водіями) з участю екіпажів (бойових обслуг) під керівництвом командирів підрозділів.

Під час знімання машин з тривалого зберігання в умовах обмеженого часу роботи виконуються у дві черги.

У першу чергу виконуються роботи, які забезпечують вихід машин із парку та безаварійну їх експлуатацію:

– розгерметизація агрегатів (двигуна, паливних баків, трансмісії, ходової частини);

– встановлення акумуляторних батарей;

- заправлення паливом та охолоджувальною рідиною;
- запуск двигуна та перевірка його роботи на різних його режимах, перевірка контрольно-вимірювальних приладів і засобів сигналізації;
- перевірка тиску повітря в шинах та доведення його до норми (при необхідності);
- перевірка справності роботи освітлювальних та світлосигнальних приладів;
- встановлення щіток склоочищувача та перевірка його роботи;
- перевірка справності гальм та рульового керування.

У районі зосередження або на привалах виконуються роботи другої черги:

- дозаправлення машин паливом (при необхідності);
- укладення та кріплення брезенту для укривання;
- укладення килимів на підлогу кабіни;
- очищення інструменту від консерваційних мастил та укладення його на місце;
- усунення виявлених несправностей.

#### **Заходи щодо скорочення підготовки машин до використання**

Нормативні показники щодо знімання машин зі зберігання встановлені наказом Міністра оборони України та іншими відповідними документами. У всіх випадках машини повинні бути приведені у готовність до використання в мінімально стислі терміни. Це досягається:

- швидким розкриттям паркових приміщень, видаванням ключів від люків машин та замків запалювання;
- точним виконанням усіх операцій технологічного процесу зняття машин зі зберігання;
- використанням найбільш ефективних способів запуску двигуна та його прогрівання при низьких температурах;
- створенням необхідних запасів палива та низькозамерзаючої охолоджувальної рідини або гарячої води, організацією механізованого заправлення машин паливом та охолоджувальною рідиною;
- раціональною організацією зберігання акумуляторних батарей, яка забезпечує приведення батарей в робочий стан та доставку їх до машин з мінімальними витратами часу;
- використанням в агрегатах та вузлах машин всесезонних робочо-консерваційних масел і мастил та спеціальних рідин з хорошими низькозамерзаючими властивостями;
- вчасним плануванням сил, засобів та послідовності доставки до машин акумуляторних батарей, палива, охолоджувальної рідини, ЗІП;
- використанням саморозвантажувальних підставок під один із ведучих мостів автомобіля або інших пристроїв, які полегшують знімання машин з підставок.

На машинах тривалого зберігання у кабінах на видному місці розташовують відпрацьовану у військовій частині технологічну картку, яка

містить в собі перелік та послідовність виконання робіт щодо знімання машин зі зберігання.

У картці також указуються порядок доставки акумуляторних батарей та схема їх приєднання, доставку ЗІП, місця забирання та засоби доставки охолоджувальної рідини, порядок заправлення паливом.

Запаси гарячої води створюються із розрахунку забезпечення не менше трикратного проливання системи охолодження.

Для доставки води до машин використовується водомаслогрійка та інші засоби. У кабіні кожної машини, що зберігається з незаповненою системою охолодження, повинна знаходитися місткість (каністра, відро та ін.) для доставки води.

Для приведення сухозаряджених акумуляторних батарей в робочий стан, заливання електроліту використовуються спеціальні пристрої. Для доставки акумуляторних батарей до машини використовується спеціальне обладнання: автопричепа, візки, які разом з розташованими на них батареями утримуються в сховищах (акумуляторній).

Якщо паливні баки машин утримуються не заправлені, то створюються у необхідній кількості запаси палива в каністрах.

Технологічний процес зняття автомобільної техніки з короткочасного та тривалого зберігання приведений у додатках .

Під час знімання машин з тривалого зберігання в умовах обмеженого часу роботи виконуються у дві черги.

У першу чергу виконуються роботи, які забезпечують вихід машин із парку та безаварійну їх експлуатацію:

- розгерметизація агрегатів (двигуна, паливних баків, трансмісії, ходової частини);
- встановлення акумуляторних батарей;
- заправлення паливом та охолоджувальною рідиною;
- запуск двигуна та перевірка його роботи на різних його режимах, перевірка контрольно-вимірювальних приладів і засобів сигналізації;
- перевірка тиску повітря в шинах та доведення його до норми (за необхідності);
- перевірка справності роботи освітлювальних та світлосигнальних приладів;
- встановлення щіток склоочищувача та перевірка його роботи;
- перевірка справності гальм та рульового управління.

У районі зосередження або на привалах виконуються роботи другої черги:

- дозаправлення машин паливом (за необхідності);
- укладання та кріплення брезенту для укриття;
- укладання килимів на підлогу кабінки;
- очищення інструменту від консерваційного мастила та укладання його на місце;
- усунення виявлених несправностей.



### 15.3. Підготовка автомобілів до транспортування автомобільним, залізничним, водним і повітряним транспортом

1. Перевезення військ залізничним, морським, річковим і повітряним транспортом здійснюються відповідно до вимог військових статутів, а також статутів військових перевезень, Настанови і інших нормативних актів, узгоджених з відповідними міністерствами.

2. Перевезення повинні виконуватися, як правило, з максимально можливими швидкостями. Виконання перевезень військ у встановлені терміни є одним з найважливіших обов'язків посадовців, пов'язаних з перевезеннями. Зміна термінів перевезень військ може проводитися тільки за узгодженням з органами військових відомств.

3. Посадовці військ, що перевозяться, органів військових відомств і посадовці на транспорті, відповідальні за організацією і виконання військових перевезень (надалі – посадовці на транспорті), зобов'язані знати і виконувати вимоги даної Настанови.

Вказівки посадовців органів військових відомств з питань перевезень військ підлягають виконанню всіма військовослужбовцями. Усі питання, пов'язані з виконанням перевезень, повинні вирішуватися посадовцями військ, що перевозяться, через представників органів військових відомств, а при їх відсутності на станції (у порту, в аеропорту) – через посадовців на транспорті.

4. Військові частини, установи, військово-карні заклади, підприємства, організації Міністерства оборони, прикордонних і внутрішніх військ або їх підрозділу, а також команди великої чисельності для перевезення залізничним, морським і річковим транспортом організуються у військові ешелони.

Військовим ешелonom називається організована для перевезення в одному потязі, на одному судні (в одному буксируваному складі) військова частина, одне або декілька підрозділів, військова команда великої чисельності.

Озброєння і військова техніка, що рухаються під охороною караулів, в окремих випадках можуть перевозитися військовими ешелонами.

Кораблі і судна Військово-Морського флоту та інші об'єкти, що переводяться з одного басейну в іншій, також організуються у військові ешелони.

Військовий ешелон повинен знаходитися в постійній готовності виконати бойове завдання.

При перевезенні повітряним транспортом для кожного повітряного судна комплектуються військові команди.

#### **Перевезення військових ешелонів залізничним транспортом**

Для перевезення ешелонів залізниця надає:

– пасажирські і криті вагони, обладнані для перевезення особового складу (людські вагони), а також вагони-ізолятори для перевезення поранених і хворих;

– криті вагони під діючі в дорозі кухні польові (вагони-кухні) і для перевезення матеріальних засобів, які не можуть бути розміщені в кузовах автомобілів, і іншої військової техніки, що перевозиться ешелonom;

– ізотермічні вагони для перевезення продовольства і інших матеріальних засобів, що вимагають дотримання певного температурного режиму під час перевезення;

– платформи і піввагони для перевезення озброєння і військової техніки.

Для перевезення озброєння і військовою техніки надаються платформи. За недостатньої кількості платформ за узгодженням з органами військових відомств під навантаження окремих видів озброєння і військової техніки можуть надаватися напіввагони. Заміна платформ напіввагонами проводиться з урахуванням фактичної потреби і можливості розміщення в них озброєння і військової техніки.

#### **Перевезення військових ешелонів морським і річковим транспортом**

Перевезення військових ешелонів морським і річковим транспортом застосовуються:

– для перекидання частин і підрозділів і доставки матеріальних засобів на ізольовані ділянки узбережжя і острови;

– для евакуації військ і матеріальних засобів з ізольованих ділянок узбережжя і островів;

– при перегруповуванні військ на приморських, а також на інших напрямках за наявності судноплавних річок.

При організації морських і річкових перевезень враховуються: умови обстановки, об'єм, терміни і напрями перевезень, наявність і транспортні можливості суден і портів (пунктів) завантаження (вивантаження), можливості військ і органів морського (річкового) транспорту щодо забезпечення і прикриття перевезень.

Для збереження боєздатності частин, що перевозяться, і підрозділів завантаження їх на окремий транспорт і судна необхідно проводити в повному складі із засобами посилення і запасами матеріальних засобів, завантаження військ, як правило, повинно проводитися в темну пору доби з дотриманням заходів маскуванню. У тих випадках, коли обстановка не дозволяє здійснити вантаження в темний час доби, повинні бути вжиті заходи щодо посилення маскуванню.

#### **15.4. Основні правила безпеки та виробничої санітарії під час виконання робіт щодо підготовки машин до зберігання і утримання на зберіганні**

Під час виконання робіт щодо підготовки машин до зберігання та утримання на зберіганні необхідно створити безпечні умови праці та виконувати правила пожежної безпеки. При цьому необхідно пам'ятати, що матеріали, які використовуються під час виконання робіт (паливно-мастильні матеріали, нітрофарби, розчинники, клеї, присадки та інші), шкідливо впливають на організм людини та є вогненебезпечними.

Організація охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії виконується згідно з діючими Правилами техніки безпеки та виробничої санітарії з урахуванням таких особливостей:

– місця виконання робіт повинні бути обладнані справними засобами пожежогасіння (вогнегасники, ящики з піском, лопати, багри, азбестові покривала та ін.) і трафаретами з написом «Вогнебезпечно»;

– обладнання та матеріали, необхідні для консервації, розміщуються так, щоб до них був вільний доступ;

– приміщення, де проводяться роботи з легкозаймистими речовинами (бензин, гас, розчинники, емалі та ін.), повинні бути обладнані вентиляцією, а світильники, вимикачі, електродвигуни, електророзподільні пристрої у вибухобезпечному виконанні.

Під час виконання робіт **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ**:

– розводити вогонь, курити та використовувати прилади з відкритим полум'ям;

– розкидати промаслене ганчір'я на майданчику (в приміщенні);

– металеві ящики з кришками для промасленого ганчір'я, після закінчення робіт їх потрібно спорожнити;

– зберігати промаслений одяг на місцях проведення робіт;

– приймати їжу на майданчику і в приміщенні, де проводяться роботи щодо консервації машин;

– залишати відкритими фляги, бідони, каністри та ін. із легкозаймистими речовинами;

– проводити розфасовку силікагелю без захисту органів дихання респіраторами або марлевими пов'язками.

Перед проведенням робіт з емалями та клеями необхідно обличчя та руки змастити вазеліном.

При попаданні емалей та клеїв на шкіру зняти їх марлевым (ватним) тампоном, змоченим неетилованим бензином, промити шкіру водою з милом та змастити вазеліном.

При попаданні цих речовин в очі промити їх чистою водою і негайно звернутися до лікаря.

Особи, які виконують роботи, повинні:

Під час підготовки до роботи:

– одержати, перевірити справність та одягнути спецодяг, перевірити справність та підготувати до роботи підйомні механізми, інструмент, прилади, устаткування, тару та інвентар;

– перевірити справність електричного та пневматичного обладнання.

Під час проведення робіт:

– користуватися справним інструментом, приладами, обладнанням та інвентарем;

– постійно підтримувати порядок на робочому місці;

– при розливанні масел або спеціальних рідин на підлогу зібрати їх в спеціально відведену ємкість, а плями засипати піском або тирсою;

– заливати масла та спеціальні рідини тільки в спеціальну тару;

– для вивішування машин використовувати страхувальні козли;

– не переходити без потреби на інші ділянки робіт;

- не користуватися обладнанням, для роботи з яким немає допуску;
- не захарашувати проходи;
- не залишати без нагляду працююче обладнання;
- не працювати під машиною, яка стоїть на похилій площині чи піднята домкратом, а також при працюючому двигуні.

### 15.5. Основні положення щодо організації транспортування автомобільної техніки залізничним транспортом

Для перевезення по залізничній дорозі особового складу, автомобілів і іншої техніки виділяється рухомий склад, сформований як потяг. Потяг повинен мати не менше 20 вагонів в двовісьовому вимірі, які зайняті військовим підрозділом, командами або вантажами.

Вказівки керівних органів військових формувань щодо питань військових перевезень підлягають точному виконанню всіма військовослужбовцями, що перевозяться. Висока конспіративність і зберігання таємниці військових перевезень є найважливішим обов'язком всього особового складу військових частин.

Військові частини, які перевозяться залізничним транспортом ділять на ешелонах.

Військовим ешелоном називається формування для перевезення в одному потязі військових угруповань, установ або їх підрозділів, а також команд, а також окремих партій техніки.

Кожному військовому ешелону присвоюється номер, який на шляху не змінюється. Номер ешелону, а також військове звання начальника ешелону оголошується всьому особовому складу до завантаження.

Для несення внутрішньої і вартової служби в ешелоні призначається: черговий по ешелону, його помічник, черговий по підрозділу, караул і дозори, черговий підрозділу і днювальний по вагонах.

Для завантаження військових ешелонів на залізничний рухомий склад і їх розвантаження використовуються спеціально призначені місця. Кожне військове завантажувально-розвантажувальне місце має бути забезпечено матеріалами, інструментами і завантажувально-розвантажувальними засобами за установленними нормами.

До завантажувально-розвантажувальних засобів відносять: перехідний місток, містки із опорних скоб і шпал і в'їзні трапи. Перехідні містки застосовуються для пропускання всієї бойової техніки завантажувально-розвантажувальними засобами на залізничну платформу із одної платформи на іншу. Містки із опорних скоб і шпал можуть бути застосовані для завантаження і розвантаження легкої колісної техніки з бокового завантажувально-розвантажувального засобу. Трапи застосовуються для завантаження порожніх вантажних автомобілів своїм ходом, причому подовжувальні трапи використовуються для в'їзду першого похилого автомобіля над кожним з'єднанням.

Для завантаження підрозділи розташовуються, як правило, у районі очікування, і викликаються з нього на завантажувально-розвантажувальне місце з таким розрахунком, щоб по прибуттю туди відразу ж перейти до розвантаження. Завантажувально-розвантажувальні місця встановлюються в залежності від характеру місцевості. У необхідних випадках в районах очікування використовуються накриття для особового складу і техніки і проводяться маскуючі заходи.

По прибуттю підрозділу на завантажувально-розвантажувальне місце безпосередньо перед завантаженнями машини підготовлюються до перевезення: з них знімаються червоні прапорці, вузли і деталі, виступаючи за межі вантажу; перевіряється і при необхідності забезпечується натягування гусениці, встановленої для руху по шосе; в колісних машинах перевіряється кріплення запасних коліс.

Перед завантаженням порожніх транспортних автомобілів подібним способом здійснюються наступні роботи: відкриваються задні борти, знімаються і завантажуються окремі дуги тенту і бокові сидіння. Паливні баки мають бути залиті паливом не більше ніж на половину, а горизонтально встановлені машини – повністю.

Загрузка ешелону починається за командою начальника ешелону і проводиться на широкому фронті з використанням всіх наявних завантажувально-розвантажувальних засобів. Кількість особового складу, техніки і майна на завантажувально-розвантажувальному місці в очікуванні завантаження не допускається. Ешелон повинен завантажуватися швидко й організовано.

За завантаженням підрозділу відповідає його командир. При завантаженні автомобільної техніки своїм ходом він безпосередньо керує заїздом кожної машини на рухому платформу.

Керівник завантаження дотримується особистої безпеки, він повинен знаходитись в такому місці, щоб весь час бачити положення коліс або гусениць автомобіля під час руху, щоб всі його сигнали були добре видно водію. Вночі на допомогу керівник призначається спостерігач, який слідкує за положенням коліс при поворотах під час завантаження і при необхідності сигналізує керівнику про необхідність зупинки автомобіля.

Для забезпечення безперервності і швидкості завантаження ешелону призначаються завантажувально-розвантажувальна команда, яка повинна забезпечити своєчасну укладку, переноску і прибирання перехідних мостів за вказівкою керівника завантаження, відкривати і закривати борти платформи, а також відкривати двері піввагона, для чого потрібно мати кувалди або лопати. Після установки машин на рухомий склад їх гальмують стоянковим гальмом з ввімкненням нижчої передачі, закривають всі люки, двері кабін і піднімають вікна дверей кабіни. В умовах можливого пониження температури повітря до 0°C воду із системи охолодження зливають.

Техніку можна завантажувати на одиничні платформи і на скріплення із двох і більше платформ.

Над скріпленням платформ не дозволяють встановлювати колісні машини, в кузовах яких змонтоване складне і особливо важливе устаткування, автоцистерни і інші машини, залиті легкозаймистою рідиною або стисненим газом, машини з боєприпасами і іншими небезпечними вантажами, бронетранспортери, автокрани.

У автомобілів з усіма ведучими колесами вимикається передній міст.

Над скріпленими платформами з неоднаковою кількістю вісей можуть встановлюватись автомобілі з повною вагою не більше 9 т.

При розміщенні на одній платформі декількох тракових машин між ними мають бути залишені зазори не менше 100 мм, а при розташуванні колісних машин – не менше 50 мм. Зазор із боку радіатора автомобіля установленого над скріпленням, а з протилежного боку роблять не менше 50 мм. Вихід за межами бортів з однієї або з іншої сторони має бути не більшим, ніж 400 мм.

Техніка на рухомій платформі має розміщатись щільно, щоб найбільш повно використати її вантажопідйомність і вмістимість.

Застосовуються наступна основні способи розміщення техніки: завантаження на скріплені платформи з розміщенням скріплених колісних машин, завантаження в два яруси (наприклад, розміщення автомобілів типу УАЗ-3151 в кузовах вантажних автомобілів).

Похилене завантаження порожніх вантажних автомобілів можливе своїм ходом з використанням в'їзних трапів, кранами, автонавантажувачами з крановими стрілами. Переднє колесо похилого, зануреного автомобіля має розміщатись над поперечними брусами вантажної платформи спереду стоячого автомобіля. Якщо настил кузова слабкий, то під колеса кладуться розвантажувальні щитки.

Для кріплення техніки і майна ешелону використовуються закріплювальні прилади і матеріали, до яких відносяться табельні тросові розтяжки і типові бруски для кріплення колісних машин. Матеріали для кріплення використовують такі: м'яку сталеву проволочку діаметром 4–8 мм, дерев'яні, направляючі троси, цвяхи діаметром 5–7 мм і довжиною 150–200 мм, сталеві металеві скоби довжиною 250–300 мм із діаметром стержня 10–15 мм, металеві шпори і опорні башмаки, а також дерев'яні вкладки, які використовуються для передбачення, перекачування опорних катків тракових машин.

Техніка ешелону на платформах і в напіввагонах кріпиться водіями під наглядом і керівництвом командирів підрозділів, в необхідних випадках для допомоги водіям виділяється особовий склад завантажувально-розвантажувальних команд ешелону.

Автомобілі і причепи кріпляться на платформах одним із таких способів: за допомогою опорних брусків і тросових розтяжок або за допомогою типових дерев'яних опорних бокових брусків. Першим способом кріпляться всі колісні машини. Другим способом кріпляться машини, які містять стоянкове гальмо, крім машин, які мають масу більше 12 т, причепів, напівпричепів і тих машин, перевозка яких не дозволяється на скріпленій платформі.

За першим способом кріплення машини масою до 24 т прив'язують чотирима дротовими або табельними розтяжками, а машини типу МАЗ-537 і МАЗ-543 масою до 40 т восьми розтяжками. Розтяжки закріплюються на машинах за буксирні крюки або петлі, мости, рами, а на тракових машинах дозволяється закріплювати за траки в обхват. На рухомій платформі розтяжки закріплюють за торцевий і бокові торцеві стояночні скоби, прив'язочні приладдя і кронштейні платформи. Розтяжки ставлять так, щоб кут між розтяжкою і повздовжньою віссю вагона в плані не перевищувала 45 градусів. Допускається збільшення кута, але з обов'язковим збільшенням розрізу розтяжок або їх кількості.

Колеса машини підклинюють в залежності від маси машини, її конструктивних особливостей 4-ма або 8-ми дерев'яними брусками, які вкладають довгою стороною впоперек платформи і щільно підганяють до покришок коліс. При транспортуванні на одиночних платформах у трьох вістових машин передні колеса підклинюють з обох боків, а колеса переднього і заднього мостів – із зовнішніх боків. Колеса одновісьових причепів підклинюють з обох боків (рис. 166).

При розміщенні автомобілів над скріпленням платформ опорними брусками підклинюють ся з 2 боків задні колеса, а паралельно переднім колесам прибивають направляючі бруски – із зовнішнього або внутрішнього боку покришок на відстані 20–30 мм від них. Машину закріплюють, крім того, 4-ма розтяжками, якими кріплять її задню частину як показано на рис.6.

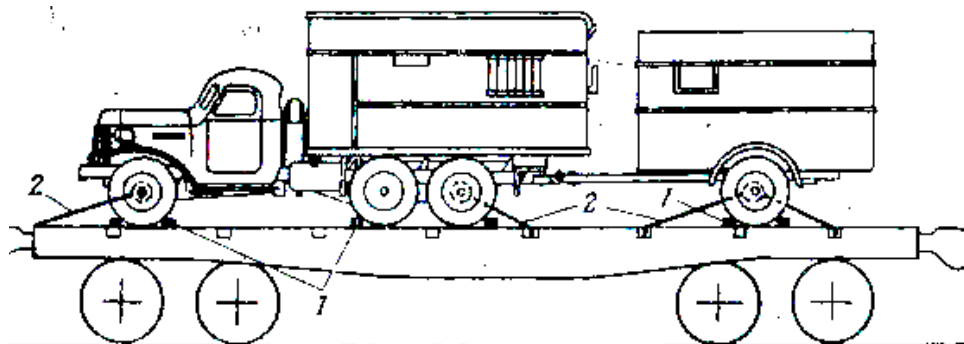


Рис. 167. Кріплення на платформі спеціального автомобіля з причепом за допомогою опорних брусків і дротових або тросових розтяжок:

1 – опорні бруски; 2 – дротові або тросові розтяжки

Порожні вантажні автомобілі, які перевозяться в нахиленому вигляді, закріплюють як показано на (рис.168). У першого автомобіля, встановленого горизонтально, заднє колесо підклинюють опорними брусками з 2 боків, а переднє – тільки із зовнішнього боку. У всіх автомобілів, установлених похило, підклинюють з обох боків задні колеса. Автомобіль, розміщений горизонтально, а також перший і останній автомобіль встановлюють похило, закріплюють 4-ма дротовими або тросовими розтяжками. Автомобілі, які розташовані над скріпленням платформ, закріплюють двома розтяжкам, направленими в бік позаду стоячого автомобіля.



У напіввагонах (рис. 169) колісні машини закріплюють тільки розтяжками, кожен машину установлюють у напіввагоні горизонтально, закріплюють 6-ма розтяжками, крім того, суміжні машини закріплюють між собою ще 2-ма зв'язками. При похилому завантаженні автомобілів горизонтально установлений автомобіль закріплюють 6-ма розтяжками. Автомобіль, установлений похило, прикріплений 4-ма розтяжками. Кількість ниток дроту в розтяжках залежить від способу розміщення і маси машини. Кількість цвяхів на 1 брусок залежить від маси машини і від кількості опорних брусків.

Кріпити тракові машини на платформі можна одним із наступних способів:

- металевими шпорами;
- дерев'яними опорними брусками, дрововими, тросовими або ланцюговими розтяжками;

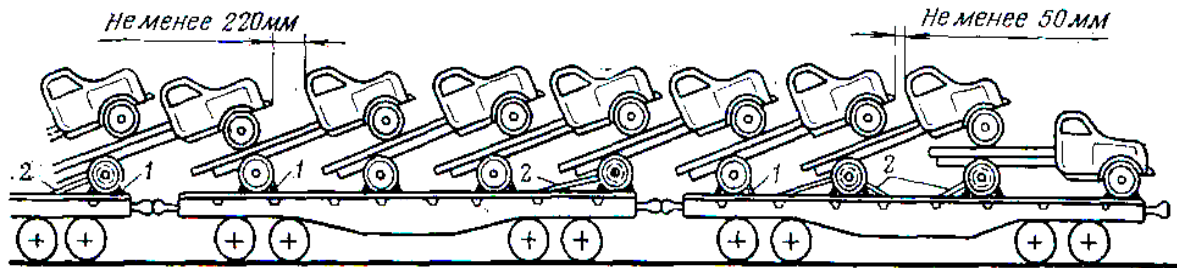


Рис. 168. Розміщення і кріплення колісних машин на з'єднаних платформах.  
1 – опорні бруски; 2 – поєздовжні направляючі бруски; 3 – розтяжки

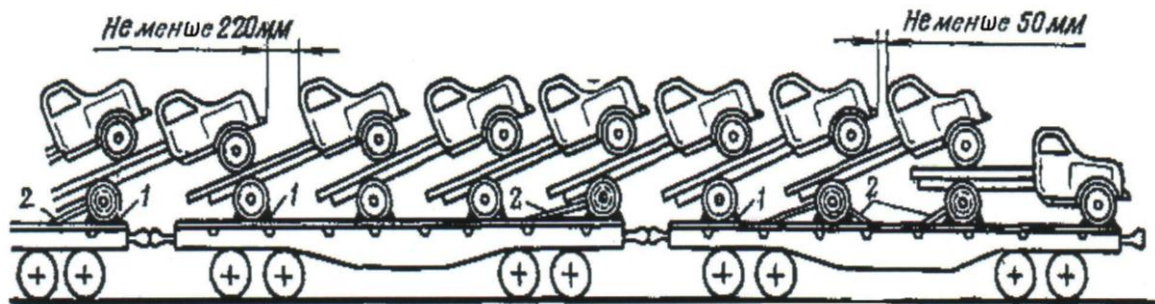


Рис. 169. Похиле завантаження і кріплення вантажних автомобілів на з'єднаних платформах:  
1 – опорні бруски; 2 – розтяжки

- металевими опорні башмаками і дерев'яними вкладками;
- дерев'яними опорні брусками і вкладками;
- струбцинами.

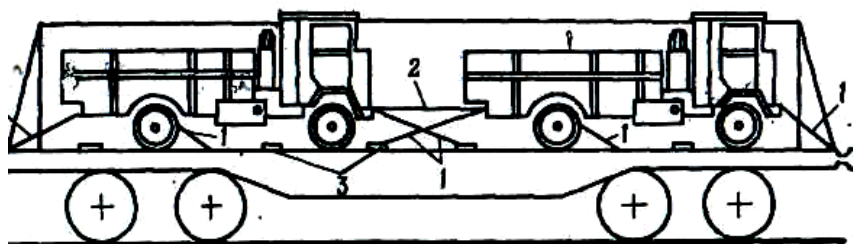


Рис. 170. Розміщення кріплення машин в напіввагоні  
1 – розтяжки; 2 – зв'язки; 3 – зв'язочні косинки

Кріплення тягачів АТС 59Г на 4-х вістових залізнодорожніх платформах опорними брусами і розтяжками показано на рис. 170.

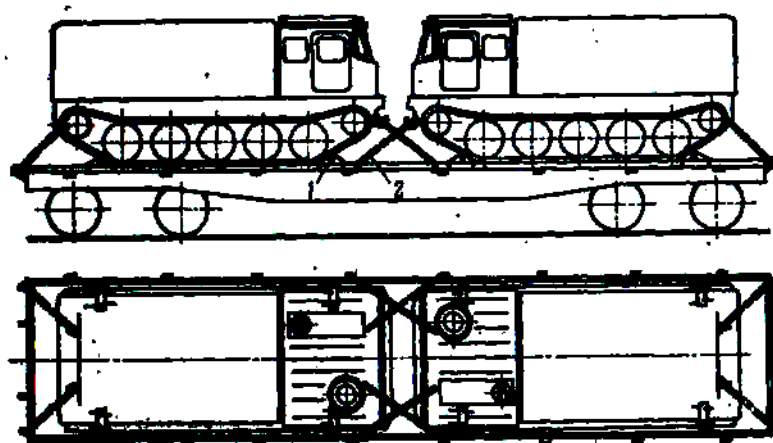


Рис. 171. Кріплення на залізнодорожній платформі артилерійських тягачів АТС 59Г  
1 – опорні бруски; 2 – розтяжки.

Підготовка ешелону до розвантаження повинна бути розпочата ще на напрямку слідування. Підготовка машин до розвантаження-випробування двигунів, а в зимній час, крім того, заправка їх водою і прогрівання виконуються або на одній із найближчих зупинок перед станцією розвантаження, або по прибуттю до станції розвантаження. При цьому знімати або послаблювати кріплення машин на платформах і підкачувати шини до подачі підрозділу з ешелonom на розвантажувально-завантажувальному місці забороняється.

Розвантаження починається за командою начальника ешелону. Особовий склад висаджується із вагонів і по порядку підрозділи швидко розводять по місцях розвантаження техніки й майна ешелону.

Особовий склад, не зайнятий на розвантаженні, техніка і майно по мірі розвантаження без затримки направляється в район збору.

Після розвантаження закріплених приладів маскуючі брезенти і майно збираються і складаються на машини. Силами розвантажувально-завантажувальних команд ешелону перехідні містки вкладаються у вказаному місці, вагони очищуються від сміття.

Під час завантаження і розвантаження ешелону необхідно дотримуватись наступних заходів безпеки:

- відкриваючи борт платформи, необхідно стояти скраю, щоб при падінні він не зачепив відкриваючого;

- не можна нікому знаходитись, крім водія, в машині при її в'їзді на рухому платформу;

- не дозволяється водіям без команди запускати двигун занурених машин і переміщати їх по рухомій платформі, а також керуватись чиймись сигналами, крім сигналів командира – керівника платформи;

- при завантаженні вантажу з бокового завантажувально-розвантажувального пристрою не можна знаходитись на іншому боці поряд з платформою (в полосі шириною 3 м), на яку в даний момент заїжджає машина; при завантаженні з торця або при русі машини вздовж по рухомій платформі також не можна знаходитись поряд з завантажувально-розвантажувальною платформою, по яким рухаються машини;

- не допускається підкладати мости під машину, яка рухається, і знаходитись поряд із зануреною технікою і наближатись до неї на машині;

- забороняється знаходитись під вантажем і стрілами працюючого крана;

- забороняється на електрифікованих лініях залізничних доріг знаходитись на дахах спеціальних автомобілів, занурених на платформу, і на дахах вагонів розкручувати мотки проволони поблизу закріплених на рухомій платформі машин, якщо кінці її при цьому можуть наблизитись до контактного проводу ближче, ніж на 2 м;

- доторкатись до металевих опор і заземлюючих приладів контактної мережі;

- не можна проводити завантажувально-розвантажувальні роботи кранами на електрифікованих шляхах без попереднього вимкнення контактної мережі;

- під час посадки в вагони зброя повинна бути розряджена, а багнетно-ножі відімкнуті;

На шляху особовому складу ешелону забороняється:

- сідати в вагони і виходити з них до подачі команди або встановленого сигналу;

- сидіти на підлозі у вагонах біля дверних проходів, опиратись на дверні закладки вагонів;

- знаходитись під час руху потягу на платформах, гальмівних майданчиках вагонів (за винятком осіб, які призначені для бойового забезпечення ешелону), на дахах вагонів і без дозволу начальника ешелону – в автомобілях та інших машинах;

- зупиняти потяг стоп-краном, крім випадків, що загрожують безпеці руху потяга або життя людей;

- викидати з вагону шматки вугілля і інших предметів, які можуть завдати шкоду людям;
- застосовувати у вагонах види освітлення і опалення, не призначених для цих цілей.

### 15.6. Основні положення щодо організації транспортування автомобільної техніки водним (річковим та морським) транспортом

Водні військові транспортування організують і виконують служби військових структур. На час перевезення річковим і морським транспортом частини і підрозділи формуються у військові ешелони. На великих суднах можна розмістити одночасно декілька військових ешелонів. Так само і при залізничних військових перевезеннях кожному військовому ешелону, який рухається по водних шляхах надається номер. Обов'язки керівних осіб і обов'язки добового наряду військового ешелону також аналогічні тим, як і при залізничних військових перевезеннях.

Для морських і річних транспортувань автомобільної техніки можуть бути задіяні вантажні судна Міністерства морського флоту, а також десантні кораблі.

Завантаження техніки може проводитись в порту з використанням суднових стріл або кранів, а на деяких суднах спеціальних добудов і на десантні кораблі машини можуть заходити своїм ходом. Для завантаження машин на судна, які знаходяться на рейді, використовують різноманітні десантно-перевізні засоби або плавучі причали. При завантаженні на десантні кораблі з необладнаними берегами техніка буде підніматись на них своїм ходом, долаючи брід по спеціально пристосованих переходах.

Досвід перевезення військ водним транспортом свідчить про те, що йому має передувати всебічна підготовка водіїв і автомобільної техніки, особливо при завантаженні і розвантаженні на необладнаних берегах.

Водії мають володіти не тільки навичками в експлуатації автомобілів при звичайних умовах, але і мати якості і в повному обсязі готувати техніку до завантаження, організувати і в короткий термін завантажувати її на судно, правильно кріпити машини і швидко розвантажувати їх на берег, стійко переносити морську хворобу, а також керувати автомобілем в складних умовах прибережної смуги. Для цього з ними необхідно проводити тренування із завантаження техніки на судна і перезавантаження її з транспорту на десантно-посадочні засоби або десантні кораблі, а потім із розвантаження її на берег. У ході тренувань водії мають вивчати вантажний план судна, схеми і правила розміщення і кріплення техніки, сигнали, які подає командир, правила техніки безпеки. Водій має знати, на якому кораблі, в якому вантажному приміщенні і в якій послідовності завантажуються, а потім розвантажуються його машини.

Підготовка техніки до морських перевезень здійснюється в районах очікування завантаження, де вона підлягає кропіткому контрольному огляду.

У всіх машинах у порядку підготовки їх до використання після розвантаження проводяться технічні обслуговування № 1 і № 2, машини доукомплектовуються комплектами запасних частин, інструментів і приладдя (ЗП), засобами підвищення прохідності і буксирами. При низьких температурах повітря система охолодження заповнюється низькозамерзаючою рідиною. Паливні баки машин заповнюються паливом повністю. Автопаливозаправники, автоцистерни та інші машини з ємкостями перевозяться або порожніми, або залитими відповідною рідиною повністю. Перед завантаженням не залежно від способу розвантаження машини готують до виходу на берег у брід. Із цією метою проводять герметизацію всіх вузлів і агрегатів. Для пошуку машин у випадку їх затоплення до них приєднуються буйки на тросиках, на яких вказується номер і марка машини. Крім того, кожна машина, перевозиться на транспортах, маркується, тобто на видних місцях крейдою наносяться умовні найменування судна, номер вантажного приміщення, порядковий номер завантажень і маса машини.

Підготовка техніки до перевезення має бути закінчена до виходу підрозділу ешелону до місця завантаження.

Для прискорення завантаження і кріплення машин на судна призначають завантажувально-розвантажувальні команди.

Завантаження ешелону на судно починається за командою начальника ешелону і проводиться одночасно на максимально можливе число вантажних ліній. За завантаження підрозділу відповідає його командир, який забезпечує подачу техніки до судна і керує заїздом кожної машини на судно.

При морських перевезеннях кріпиться вся автомобільна техніка. На річкових суднах при плаванні по річках кріпиться тільки техніка, встановлена впоперек судна, а при плаванні по озерах і водосховищах – також вся техніка.

Як закріплюючі матеріали використовуються: м'який сталевий дріт, гнучкий сталевий трос діаметром 13–26 мм, дерев'яні упорні бокові і направляючі бруски, дерев'яні вкладки, розпорки, розділяючі підкладки, стійки, цвяхи і сталеві будівельні скоби. Проволока, цвяхи і скоби такі ж, як і для кріплення машини на залізничних рухомих платформах.

Для забезпечення зберігання і зручності кріплення автомобільної техніки у всіх випадках розміщення на судні устанавлюються такі, щоб між окремими одиницями техніки, а також між техніком і виступаючими частинами корпусу судна залишався зазор 15–20 см.

Для зміни коефіцієнта тертя і рівномірному розподілі навантаження автомобільна техніка на морських суднах устанавлюється на підкладках із дощок товщиною 30–40 мм.

Після устанавки кожна машина має бути надійно закріплена від можливих переміщень, від розгойдування судна. У коробці передач включається нижча передача. Спосіб кріплення приймається залежно від типу і маси машин, місця їх устанавки на судні (верхня палуба, твіндек, трюм).

Автомобільна техніка на верхній палубі і твіндеках кріпиться, як правило, тросом і проволокою, а в трюмі – дротом.

Розтяжки кріпляться за раму шасі, буксирні крюки, петлі і скоби, а також за інші деталі, жорстко зв'язані з рамою, якщо вони при цьому не можуть бути пошкоджені розтяжкою. Розтяжка не повинна торкатися шин.

Встановлений на підкладці машини підклинюються опорними брусками (клинками), які щільно підганяються до покриттів коліс або траків машин. Довжина опорних брусків (клинків) має бути дещо більшою від ширини коліс (парних коліс) або траків, а переріз їх приймається в залежності від діаметра коліс і від висоти тракового ходу техніки.

Упорні бруски прибиваються до підкладок (дошок), цвяхами або скобами. Крім того, опорні бруски (клинці) між собою попарно з'єднуються продовгуватими брусками, як показано на рис. 171.

На баржах платформах застосовуються групові кріплення бойової техніки: в корпус судна кріпиться тільки крайня техніка, а решта техніки кріпиться і підклинюється між собою.

Якість кріплення машин на судні перевіряється керівними особами перевізної частини, а також командиром судна або призначеною ним особою.

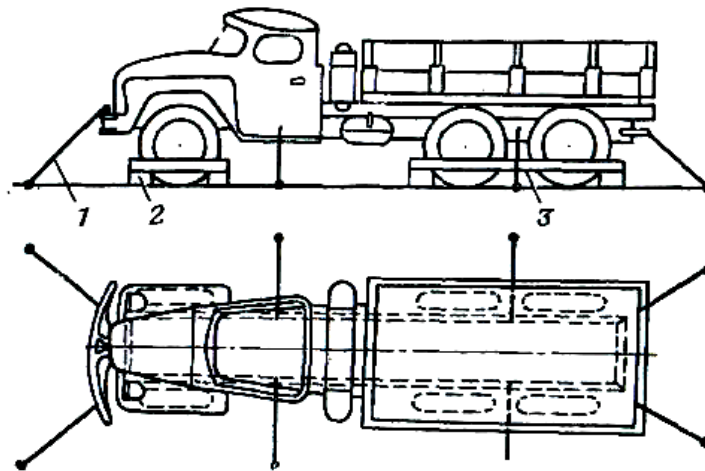


Рис. 172. Кріплення автомобіля ЗІЛ-131 на морському судні

1 – тросові (дротові) розтяжки (8 штук); 2 – поперечні опорні бруски (8 штук);  
3 – прокольні бруски (8 штук)

При переході морів здійснюється контроль за надійністю кріплення машини. При порушенні кріплення вони усуваються особовим складом підрозділу, який перевозить.

Безпосередньо перед виходом (розвантаженням) машин їх двигуни прогриваються, перевіряється якість герметизації (у випадку виходу на берег убрид), закриваються жалюзі, послаблюються натяжні ремені вентилятора і при необхідності виконуються інші роботи.

### 15.7. Заходи безпеки при розвантажувально-завантажувальних роботах і на шляху руху

При розвантажувально-завантажувальних роботах крім загальних заходів безпеки, необхідно дотримуватись наступних:

– забороняється стояти, ходити працювати під підйомними або вантажами, які опускають. Не дозволяється стояти на вантажі, знаходитися в кабіні або кузові машини при її підйомі і спуску.

Завантажувальне місце має бути добре освітленим і вільним від інших предметів. Сніг та крига повинні бути прибрані, а слизькі місця посипані піском.

Виконується робота з тросами, розвантажувально-завантажувальними інвентарем, перезавантажувальним приладдям, і вантажити дозволяється тільки в рукавицях. Забороняється зупиняти рукавами вантажі, що гойдаються чи обертаються. При опусканні вантажу забороняється підходити до нього до тих пір, поки він не опуститься на висоту не більшу 1 метра.

Забороняється проводити розвантажувальні роботи в трюмі, якщо він слабо освітлений, а також скидати будь-що в трюми. Не дозволяється водіям без команди керівника завантаження запускати двигун занурених машин і переміщувати їх по палубі корабля, а також керуватися будь-якими сигналами, крім сигналів керівника завантаження.

При завантаженні машин на річкових суднах забороняються роботи на перезавантажувальному мості. Виїжджати і з'їжджати з перевантажувального моста, проїжджати по перехідних мостах, а також пересуватися по палубах суден потрібно без ривків і поворотів, на нижчій передачі.

Кожна машина по мірі завантаження і установки на своє місце повинна кріпитися, а для не допущення загазованості вантажних приміщень негайно зупинятися.

Посадка (висадка) особового складу ешелону здійснюється по мостах, трапах, що мають як загородження леєри (поручні). Перед посадкою, висадкою автомати повинні бути розряджені, а багнет-ножі відімкнені.

Забороняється особовому складу знаходитись у вантажних приміщеннях судна після закриття люків. Курити дозволяється тільки в спеціально відведених місцях.

Керівник вантажу повинен знаходитись в такому місці, щоб сигнали, які він подає, було добре видно водію. Сам керівник має бути на безпечній відстані від техніки, що переміщується, при поганій видимості виділяють одну або дві особи для спостереження за станом вантажних засобів і рухами машин.

При завантаженні (розвантаженні) на рейді, плавучій пристані розвантажувально-завантажувальні команди повинні бути вдягнуті в рятівні жилети.

## 15.8. Основні положення щодо організації транспортування автомобільної техніки повітряним транспортом

Для транспортування автомобільної техніки повітрям використовують транспортно-десантні літаки ІЛ-76, АН-22, АН-12, гелікоптери Мі-6 та інші.

Літаки та гелікоптери, які використовуються для перевезення автомобільної техніки, повинні мати розвантажувально-завантажувальні



пристрої (містки, трапи, лебідки, настили) і обладнання для транспортування (держакі, замки, опори, швартові вузли і цепки).

Вказівки керівних осіб повітряного транспорту і органів військових об'єднань з питань транспортування підлягають чіткому виконанню всіма військовослужбовцями, які переїжджають.

До повітряних перевезень допускається придатна до експлуатації технічно справна автомобільна техніка.

Попередньо підготовлена автомобільна техніка до транспортування проводиться безпосередньо в підрозділах. Повинно проводитися щоденне технічне обслуговування всіх машин. При цьому особливу увагу звертають на справність і надійність рульового управління і гальм, ходової частини, поздовжніх і поперечних рамок, рам, підвісок, траків, а також перевіряється чи не має протікання гальмівної рідини, масла, палива.

При низькій температурі повітря в системі охолодження має бути залита низькозамерзаюча рідина. При заповненні системи охолодження двигуна водою на машинах має бути ємкість (каністра) для зливу води.

Остаточна підготовка техніки до авіотранспортування і розміщення її на літаках проводиться на вихідному районі (на аеродромі). Під час цієї підготовки доводиться рівень пального в баках ( $\frac{3}{4}$  їх місткості), завантажуються ресори в автомобіль за допомогою дерев'яних підставок, а у тракових машин – за допомогою спеціальних приладів. Крім того, залежно від типу літака, гелікоптера проводяться інші роботи – знімають тенти і дуги, зменшують тиск повітря (0,5 кгс/см) і т.ін.

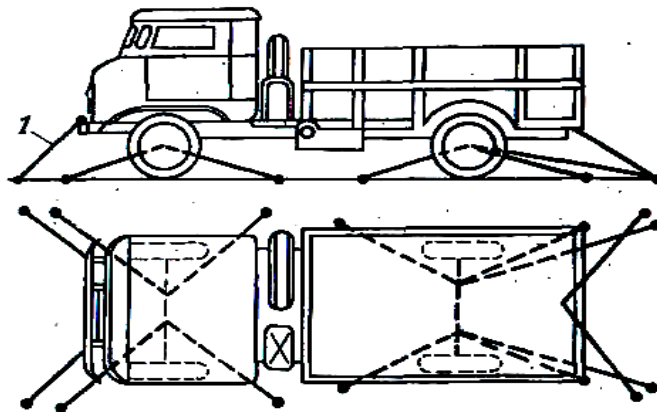


Рис. 173. Кріплення автомобіля ГАЗ-66 в літаках АН-12

1 – швартові троси

З водіями машин попередньо проводять практичні заняття щодо підготовки машин до транспортування, завантаження (розвантаження) розміщення і швартування техніки у вантажних кабінах.

Особовий склад перевізних підрозділів має чітко дотримуватись правил і порядок перевезення повітряним транспортом, знати номер літака, гелікоптера на якому він летить.

Безпосередньо перед завантаженням двигуни машин прогриваються, тиск повітря в гальмовій системі доводиться до норми.

Машина завантажується своїм ходом, за командою керівника завантаження, машина на нижчій передачі при всіх включених ведучих мостах без ривків і гальмування виїжджає вантажним трапом і ставиться на своє місце.

Після закінчення установки в вантажній кабіні літака (гелікоптера) автомобіль гальмують стоянковим гальмом і включають нижчу передачу, вмикачем батареї виключають акумуляторну батарею і перевіряють стан дерев'яних підставок ресор.

Швартовка завантажувальної техніки здійснюється швартовними тросами (ланцюгами). Автомобілі швартуються за балки мостів, вісі балансують візки, буксирні крюки, задній тяговий крюк, а тракові машини – за буксирні крюки, задній тяговий крюк і труби підвіски опорних катків.

Варіант кріплення автомобіля в літаку показано на рис. 172.

Після злету літака (гелікоптера) автомобільну техніку оглядають і обов'язково перевіряють натужність тросів. Послаблені троси – підтягують.

### 15.9. Основні положення щодо організації транспортування автомобільної техніки на великовантажних автопоїздах

Транспортування тракових машин на великовантажних автопоїздах здійснюється для економії моторесурсів, ресурсів при траковому русі, зберігання доріг і сил механіків-водіїв. На великовантажних автопоїздах також можна транспортувати несправну автомобільну техніку.

Використання важких автопоїздів допускається лише на дорогах з твердим покриттям і при покращених ґрунтових дорогах, на яких не утворюються помітні колії. Дороги з шириною проїзної частини менше 7 м для цього не придатні, тому що виключають роз'їзд з зустрічним аналогічним транспортом.

При транспортуванні техніки на автопоїздах в кабіні тягача, крім механіка-водія тягача, повинен знаходитись механік-водій перевізної техніки, командир машини або командир перевізного підрозділу. Екіпаж, крім перелічених вище осіб, перевозиться в спеціально виділених для цього автомобілях. У військовий час згідно розпорядження командира частини, екіпаж може знаходитись безпосередньо в техніці, що перевозиться. Для керування колони в складі важких автопоїздів і більше командування виділяє 2 радіостанції.

Прихованість переміщення колони важких автопоїздів досягається дотриманням заходів маскуванню, здійсненням перевезень в основному вночі або в умовах обмеженої видимості, використанням маскуючих якостей місцевості в районах завантаження, привалів і денного (нічного) відпочинку.

Справна автомобільна техніка завантажується а автопоїзду своїм ходом, а не справна (пошкоджена) зі справною ходовою частиною з допомогою лебідки (тягача). Перед завантаженням з машин знімається навісне обладнання, якщо воно по ширині виходить за габарити автопоїзда; машина встановлюється позаду автопоїзда так, щоб її вісьова лінія співпадала з повздовжньою віссю автопоїзда. За командою керівника: «Вперед» – керуючись його сигналами,

механік-водій розміщує машину на платформі так, щоб упорні частини траків знаходились на горизонтальній платформі рами напівпричепа. Після підняття і закріплення відкидних трапів потрібно зупинити двигун завантаженої машини, включити нижчу передачу, поставити ручку подачі палива в нульове положення, вимкнути батарею, загальмувати стоянковим гальмом.

Відповідальність за кріплення машин на пів причепі несе командир перевізного підрозділу.

Машина на платформі автопоїзда кріпиться в такому порядку: закласти розтяжки машини в крюки автопоїзда (хрест навхрест), як показано на рис. 173, ланцюгові (тросові) розтяжки кріплення за допомогою гвинтів муфт натягнути до упору, потім на три–чотири оберти повернути назад так, щоб розтяжка мала певне провисання; щоб запобігти прокольному переміщенню зануреної машини між середніми і упорними катками з кожної боку покласти дерев'яні колодки-розклинки.

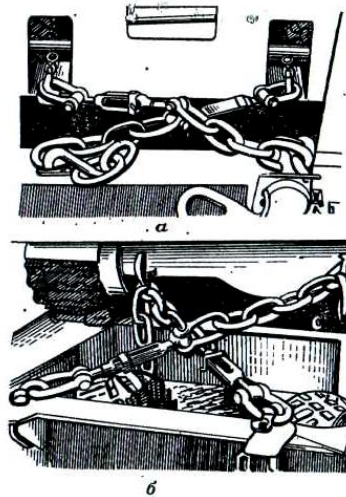


Рис. 174. Кріплення машини на платформі автопоїзда

При наявності на траковій машині лебідки вона кріпиться своїм тросом за крюки до передньої частини напівпричепа.

По закінченню робіт із завантаження механіки-водії машин безпосередньо доповідають своїм командирам.

При завантаженні (розвантаженні) машин забороняється: робити повороти машини на платформі напівпричепа; допускати провисання гусениць з напівпричепа в один бік; знаходитись особовому складу ближче 10 метрів збоку і позаду напівпричепа, а також в зоні робочої довжини троса, за допомогою якого завантажуються або розвантажуються машина.

**Додаток 1**

ЗАТВЕРДЖУЮ  
 Начальник Військового інституту  
 Київського національного університету  
 імені Тараса Шевченка  
 генерал-майор В.В. БАЛАБІН  
 “ \_\_\_\_\_ ”  
 2009 року

## РІЧНИЙ ПЛАН

### ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА РЕМОНТУ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТА БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ ВІЙСЬКОВОГО ІНСИТУТУ КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА на 2009 рік

#### 1. План експлуатації та ремонту по марках та номерах машин

№ з/п	Група експлуатації, марки машин (двигунів силових установок)	Рік випуску	Номерний знак машини	Пробіг із початку експлуатації	Вид останнього планового	Ресурс до наступн. планов. ремонту	Витрата моторесурсів		Кількість ТО за планом			Потреба в ремонті на 01.01.09		Вихід у ремонт протягом року			Заплановано Від ремонт-увати		Примітки	
							За нормою на рік	Заплановано на рік	ТО-1	ТО-2	РТО	Середньому	Капітальному	Середній	Капітальний	РР	У частині середнім ремонт	Поза части-ною		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<b>АВТОМОБІЛІ</b>																				
<b>а) Транспортна група</b>																				
1.	Хюндай Соната-3	1996	99964 КІ	240882		КР -	15000	14250	8	2	-	-	-							



2.	ГАЗ-3110	1					1	15000	14250				15000	14250	8	2												
	<b>УСЬОГО:</b>	<b>31</b>		<b>3</b>	<b>9</b>	<b>23600</b>	<b>3825</b>	<b>18</b>	<b>280000</b>	<b>184000</b>	<b>4</b>	<b>80000</b>	<b>76000</b>	<b>383600</b>	<b>263825</b>													

Заступник начальника Військового інституту  
з матеріально-технічного забезпечення  
полковник **О.В. БУРДЮГ**

Начальник автомобільної служби  
майор **О.М. БИКОВЕЦЬ**

**Додаток 2**

ЗАТВЕРДЖУЮ  
 Начальник Військового інституту  
 Київського національного університету  
 імені Тараса Шевченка  
 генерал-майор **В.В. БАЛАБІН**  
 “        ”  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ 2009 р.

**МІСЯЧНИЙ ПЛАН**  
**експлуатації та ремонту автомобільної техніки Військового інституту**  
**КНУ**  
**на лютий 2009 року**

**I. ВИТРАТА МОТОРЕСУРСІВ, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТ МАШИН**

№ з / п	Тип, марка машини, двигуна силової установки	Номерний знак машини	Планується моторесурсів на рік, км. (мотогодин)	Пробіг з початку року, км. (мотогодин)	Вид останнього технічного обслуговування	Пробіг після останнього тех. обслуговування	Планується на місяць			Фактичні витрати моторесурсів в і виконанні технічні обслуговування та ремонти по неділях місяця, км. (мотогодин)				Вид останнього виконаного технічного обслуговування (ремонт) та пробіг після нього
							Ремонт (середній, капітальний)	моторесурсів, км. (мо-того-дин)	кількість та вид технічного обслуговування	1 тиждень	2 тиждень	3 тиждень	4-5 тиждень	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>I. ТРАНСПОРТНА ГРУПА</b>														
1	Хюндай-Соната	999-64 КІ	14250		ТО <sub>230</sub>	1685		1188						
<b>II. УЧБОВА ГРУПА</b>														
2	ЗіЛ-131	9591 Н8	19000		ТО-2	1230		1583	ТО1/1					

**ТВО начальника відділу експлуатації озброєння і техніки майор**

**О.С. ФАДЄЄВ**



## **II. ЗАХОДИ З ОСВОЄННЯ НОВОЇ ТЕХНІКИ**

---

### **III. ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТ ПАРКОВОГО ОБЛАДНАННЯ, РУХОМИХ ЗАСОБІВ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ МАШИН**

Начальнику транспортного відділення та начальнику КТП вести постійний контроль за технічним станом та обслуговуванням паркового обладнання.

### **IV. РОБОТИ З УДОСКОНАЛЕННЯ ПАРКІВ, ОСНАЩЕННЮ ЇХ ЕЛЕМЕНТІВ СУЧАСНИМ ОБЛАДНАННЯМ**

---

---

---

---

### **V. ПЕРЕВІРКА ТА ДОУКОМПЛЕКТУВАННЯ ЗАСОБІВ ПОЖЕЖОГАСІННЯ**

Черговому по парку та начальнику транспортного відділення постійно перевіряти комплектність пожежних щитів і чергового тягача. Начальнику КТП під час перевірки автомобілів вести постійний контроль за наявністю та справністю вогнегасників.

### **VI. ЗАХОДИ З МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА РЕМОНТУ МАШИН ПО ЕКОНОМІЇ МОТОРЕСУРСІВ, ГРОШОВИХ КОШТІВ І ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ, КОНТРОЛЬ ЗА СТАНОМ МАШИН ТА ІНШІ ЗАХОДІВ**

Начальнику транспортного відділення, особам, відповідальним за автомобільну техніку, вести постійний контроль за використанням автомобілів, за їх збереженням та витратою моторесурсу. Вчасно подавати заявки на автомобільну техніку та майно до автомобільної служби інституту.

### **ВИСНОВКИ ЩОДО ЕКСПЛУАТАЦІЇ МАШИН ЗА МІСЯЦЬ:**

---

---

### **РІШЕННЯ КОМАНДИРА ЧАСТИНИ:**

---

---

Заступник начальника Військового інституту з МТЗ  
полковник

О.В. БУРДЮГ

**Додаток 3**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
 Заступник командира по технічній частині (начальник автомобільної служби)

\_\_\_\_\_ (військове звання, підпис, прізвище)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ПЛАН-ГРАФІК**  
**ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ МАШИН ВІЙСЬКОВОЇ ЧАСТИНИ \_\_\_\_\_**  
 на \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Найменування підрозділу	Марка машини	Номерний знак машини	Дата та вид планового технічного обслуговування, ремонту																															Примітки		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
Рота зв'язку	УАЗ-469	45-64ГН	○	○																																
Транспортна рота	ГАЗ-66	45-70ГН								□																										
Та т.д.	ГАЗ-66	34-75АК	Δ																																	
	ЗІЛ-131	34-71АК																																		

Разом за місяць планується: ТО-1 \_\_\_\_\_

Фактично проведено: ТО-1 \_\_\_\_\_

ТО-2 \_\_\_\_\_

ТО-2 \_\_\_\_\_

ПР \_\_\_\_\_

ПР \_\_\_\_\_

## ПОЯСНЕННЯ ДО ФОРМИ

1. У формі прийняті умовні позначення: ТО-1 – Δ, ТО-2 – □, ПР – ○.
2. Порядковий номер ТО-1 циклу технічного обслуговування проставляється всередині трикутника.
3. Після виконання технічного обслуговування та ремонту, що відповідають відміткам виконуються в графі дня фактичного виконання, при цьому умовні позначення заштриховуються.

Командир ремонтного підрозділу

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

---

(військове звання, підпис, прізвище)

**Додаток 4**

ЗАТВЕРДЖУЮ  
 Начальник Військового інституту  
 Київського національного університету  
 імені Тараса Шевченка  
 генерал-майор В.В. БАЛАБІ  
 „\_\_\_\_\_” лютого 2009 року

**НАРЯД № 59  
 НА ВИКОРИСТАННЯ МАШИН  
 ВІЙСЬКОВОГО ІНСТИТУТУ КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО  
 УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

на „19” лютого 2009 року

Марка машини	Номерний знак	Група експлуатації	З якою метою призначається машина	Маршрут руху	У чис розпорядження	Час виїзду	Час повернення	Примітки
Мерседес 508Д	9604 Н8	тр.	Санітарна	Київ	Черговий лікар	9.00, 19.02	9.00, 20.02	
Урал-4320	9588 Н8	тр.	Черговий тягач	Парк ВІ	Черговий парку	9.00, 19.02	9.00, 20.02	
УАЗ-3151	9609 Н8	тр.	Забезпечення службової діяльності	Київ	Начальник ВІ	7.00	17.00	

Заступник начальника Військового інституту з МТЗ  
 полковник О.В. БУРДЮГ

„\_\_\_\_\_” лютого 2009 року

## Додаток 5

ЗАТВЕРДЖУЮ  
ТВО начальника Військового інституту  
Київського національного університету  
імені Тараса Шевченка  
полковник О.В. Бурдюг  
“ \_\_\_\_\_ ”  
\_\_\_\_\_ 2009 р.

## АКТ № \_\_\_\_\_

## ТЕХНІЧНОГО СТАНУ

автомобільного базового шасі КамАЗ-4310 в/н 5536 Р8

(найменування озброєння, техніки, агрегата, номерний знак)

Ознака інформації	Реєстраційний номер	Номер листа	Код документа	Номер документа	Дата документа
000	001	002	003	005	032
					<b>14.09.07</b>

Підстава (мета) операції	Код операції	Дата операції	Служба (відділ складу)	Військова частина (підрозділ, склад)	Виконання
045	004	034			207
Наряд № ЗРО/А-471 від 06.07.07		14.09.07	АС	ВІ КНУ	Не таємно

Під час ознайомлення з документами, огляді (перевірці) встановлено:

## I. Склад та якісний стан:

№ з/п	Найменування озброєння, техніки (індекс, № креслення)	Код номенклатури	Одиниця виміру	Кількість	Категорія		Первинна вартість	Заводський Номер (шасі)	Завод-виробник	Номер паспорта (формуляра)
					За документом	Фактично				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		075	076	097	079	083	171	007	180	012

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	Автомобільне базове шасі КамАЗ-4310, у т.ч.:								КамАЗ	ЖА № 092358	
	Рама		шт.	1	2	4		054532 361211			
	Двигун		шт.	1	2	2					
	Кабіна		шт.	1	2	4					
	КПП		шт.	1	2	4					
	РК		шт.	1	2	4					
	ПМ		шт.	1	2	4					
	СМ		шт.	1	2	4					
	ЗМ		шт.	1	2	4					
	КМ		шт.	1	2	4					
	Гальмівна система		к-т.	1	2	4					
	Автошини 1220*400-533		к-т.	7	2	3					

## II. Техніко-експлуатаційні показники

1. Рік випуску. Введено в експлуатацію (дата) 07.12.88; 15.11.89.
2. Знаходиться в експлуатації (років, місяців) 17 років 10 місяців
3. Має напрацювання з початку експлуатації (км пробігу, годин) 1243 км
4. Встановлений міжремонтний (амортизаційний) ресурс або термін роботи (км пробігу, годин) 18 років до списання
5. Проведені ремонти (скільки середніх, капітальних, який останній, дата) \_\_\_\_\_
6. Напрацювання після останнього ремонту (км пробігу, годин) \_\_\_\_\_
7. Напрацьовано після останнього ремонту (циклів, годин, км пробігу) \_\_\_\_\_
8. Має напрацювання (переробку) за встановленим міжремонтним (амортизаційному) ресурсом або терміном роботи (км пробігу, годин) \_\_\_\_\_

## III. Комплектність

Відповідно до ТУ та паспорту.

**Відсутні: пневмогідропідсилювач (ПГУ) зчеплення в зборі, перемикач керування роздавальною коробкою, дві трубки крану аварійного розгальмовування, клапан керування гальмами причепа з двопровідним приводом, прискорюючий клапан, двомагістральний перепускний клапан, два амортизатори підкабінні, амортизатор сидіння, гнучкий металевий рукав вихлопної системи.**

## IV. Технічний стан

- а) Рама технічно справна
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Висновок належить до 2 категорії, підлягає подальшій експлуатації

б) Кабіна корозія підлоги, дверей, крил у місцях кріплення, потребує проведення зварювальних та фарбувальних робіт, внутрішня обшивка потребує ремонту.

Висновок належить до 4 категорії, потребує проведення капітального ремонту.

в) Двигун підтікання охолоджуючої рідини через гумові патрубки (потребують заміни в результаті старіння), підтікання палива через гумові трубки (потребують заміни в результаті старіння).

Висновок належить до 2 категорії, потребує проведення поточного ремонту.

г) Коробка передач підтікання масла через сальникові ущільнення, підвищений шум при роботі.

Висновок належить до 4 категорії, потребує проведення капітального ремонту.

д) Роздавальна коробка неможливість увімкнення підвищеної передачі, підтікання масла через сальникові ущільнення, підвищений шум при роботі.

Висновок належить до 4 категорії, потребує проведення капітального ремонту.

е) Передній міст підтікання масла через ущільнення ШРКШ та хвостовика карданного валу, підвищений шум при роботі.

Висновок належить до 4 категорії, потребує проведення капітального ремонту.

ж) Середній міст підвищений шум при роботі, підтікання масла через сальникові ущільнення ступиць.

Висновок належить до 4 категорії, потребує проведення капітального ремонту.

з) Задній міст підтікання масла через хвостовик карданного валу.



Висновок належить до 4 категорії, потребує проведення капітального ремонту.

и) Автомобільні шини 1220\*400-533-7 к-тів, в експлуатації більше 5-ти років.

Висновок відносяться до 3-ї категорії, підлягають подальшій експлуатації.

к) Акумуляторна батарея відсутні

Висновок акт № 216/308 від 19.09.96.

л) Гальмівна система потребує заміни всіх гумових шлангів та гумових виробів всіх кранів та клапанів.

Висновок належить до 4 категорії, потребує проведення капітального ремонту.

м) Кермовий механізм підтікання рідини із системи гідропідсилювача, потребує заміни всіх гумових шлангів та гумових виробів.

Висновок належить до 4 категорії, потребує проведення капітального ремонту.

## V. Причини дострокового спрацювання або пошкодження

Відсутні.

Строк служби до списання – 18 років.

## VI. Пропозиції комісії

Автомобільне базове шасі КамАЗ-4310 в/н 5536 Р8 технічно не справне. За своїм технічним станом належить до 4-ї категорії. Відповідно до наказу МО України від 16.03.94 № 70 п. 23 підлягає регламентному (капітальному) ремонту. Пропонуємо перевести автомобільне базове шасі КамАЗ-4310 в/н 5536 Р8 у 4-ту категорію.

Голова комісії: ст. викладач каф. ТОМ п/п-к М.М. Михайлов  
(посада, військове звання, підпис, прізвище)

Члени комісії: інженер НТК кафедри ВУ ст. л-т Я.С. Коломієць  
(посада, військове звання, підпис, прізвище)

Начальник ФЕС ст. л-тВ.І. Білик

(посада, військове звання, підпис, прізвище)

Начальник ВЕОТ п/п-кВ.В. Курилко

(посада, військове звання, підпис, прізвище)

Начальник АС м-рО.М. Биковець

(посада, військове звання, підпис, прізвище)

Акт складено в 3-х прим.Прим. № 1 – А-0119Прим. № 2 – ВІ КНУПрим. № 3 – ВІ КНУ**VII. Висновки командира військової частини (старших начальників)**З висновком комісії згоден.Заступник начальника ВІ з МТЗполковник О.В. Бурдюг

(посада, військове звання, підпис, прізвище)

М.П.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 200\_р.

Здав \_\_\_\_\_

(посада, військове звання, підпис, прізвище)

Прийняв \_\_\_\_\_

(посада, військове звання, підпис, прізвище)

Прізвище, ініціали, підпис інструктуючого \_\_\_\_\_  
 Прізвище, ініціали, підпис водія \_\_\_\_\_

Дійсний до « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200 \_\_\_\_ р.

**ШЛЯХОВИЙ ЛИСТ № \_\_\_\_\_**

Військова частина \_\_\_\_\_  
 Водій \_\_\_\_\_ Старший машини \_\_\_\_\_  
 (військове звання, прізвище, ініціали) (військове звання, прізвище, ініціали)  
 Маршрут руху \_\_\_\_\_  
 М.П. \_\_\_\_\_  
 (посада, військове звання, підпис, прізвище, ініціали)

Машинна технічно справна	Технічний стан машини перевірів	Вибув		Прибув	
		до наряду	фактично	до наряду	фактично
Старший технік (технік, механік) підрозділу, інші посадові особи	Начальник КТП	години, хвилини, дата		години, хвилини, дата	
Військове звання (підпис, прізвище, ініціали)	Військове звання (підпис, прізвище, ініціали)	(Показання спідометра, км)		(Показання спідометра, км)	
« ____ » _____ 200 ____ р.	« ____ » _____ 200 ____ р.	Черговий парк (військове звання, підпис, прізвище, ініціали)		Черговий парк (військове звання, підпис, ініціали)	
Код документа	Номерний знак машини	Марка причепа	Номерний знак машини	Група експлуатації	Вантаж, що перевозиться
008	005	032	045	151	010
			045	152	013
			045	160	066
					161

**I. ВИТРАТИ ПАЛЬНОГО І МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ**

Найменування пального і мастильних матеріалів	Код номенклатури	Наявність перед виїздом	Отримано	Наявність при постановці на стоянку		Має бути за нормою	Економія	Перевиграта
				Витрачено	Витрачено			
	075	193	195	194	125	193		

Корінець шляхового листа № \_\_\_\_\_  
 Машинна \_\_\_\_\_ (марка, номерний знак)  
 Причеп \_\_\_\_\_ (марка, номерний знак)  
 Група експлуатації \_\_\_\_\_  
 В підрозділкування \_\_\_\_\_  
 Маршрут руху \_\_\_\_\_  
 Шляховий лист отримав \_\_\_\_\_ (підпис, прізвище, ініціали)  
 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200 \_\_\_\_ р.



**ДЛЯ ПОДАТОК**



Науково-методичне видання



С.О. Пахарєв, Р.Ф. Сапожніков, О.Я. Терещенко

**ПОСІБНИК ДЛЯ КУРСАНТІВ ІЗ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«АВТОМОБІЛЬНА ТЕХНІКА»**  
**“Загальна будова автомобіля”**

Літературний редактор  
Технічний редактор  
Комп'ютерний набір та впорядкування

*Пудовкіна Н.В.*  
*Гончар О.Я.*  
*Петренко О.В.*

Для внутрішнього користування

---

Підписано до друку 01.03.10 Формат 60 x 90/8  
Гарнітура Times. Папір офсетний. Друк ризограф Наклад 100 прим. Безкоштовно.  
Ум. друк. арк. 24,5. Зам. № 66-2010

---

Надруковано в навчальному картографічному комплексі ВІКНУ  
03680, Київ, вул. Ломоносова 81  
521-32-89

