

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ

## **ТЕХНІЧНИЙ СЕРВІС ТА РЕМОН В АПК**

Конспект лекцій

для студентів 3 с.т. курсу спеціальності 208 «Агроінженерія»  
ОС «Бакалавр»

Суми 2023

УДК 621.751

Укладач: к.т.н., доц. технічного сервісу Думанчук М.Ю., д.т.н., професор технічного сервісу Кирик Г.В.

Технічний сервіс та ремонт в АПК. Конспект лекцій для студентів 3 с.т. курсу спеціальності 208 «Агроінженерія» ОС «Бакалавр». // Суми: Сумський національний аграрний університет, 2023. – 107 с., рис. 14, табл. 20, бібліографія 9 джерела.

В конспекті лекцій викладено теоретичний матеріал організації служби технічного сервісу техніки та обладнання в сільськогосподарському підприємстві.

Рецензенти: д.т.н., проф., зав. кафедрою „ТС” СНАУ Тарельник В.Б.  
к.т.н., доц., зав. кафедрою „ПТС” СНАУ Семірненко Ю.І.

Відповідальний за випуск: професор Тарельник В.Б..

Друкується за рішенням навчально-методичної ради ІТФ СНАУ

Протокол № 4 від “ 30” січня 2023 р.

© Сумський національний аграрний університет, 2023

## ЗМІСТ

ЛЕКЦІЯ № 1. ТЕХНОЛОГІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ МАШИН.....	5
1.1. Технологічні основи і технологія експлуатаційного обкатування.....	5
1.2. Технологія технічного обслуговування тракторів та самохідних шасі.....	8
1.3. Особливості технології технічного обслуговування автомобілів.....	9
1.4. Технологія технічного обслуговування комбайнів.....	14
1.5. Технологія технічного обслуговування сільськогосподарських машин.....	15
1.6. Особливості технологій технічного обслуговування машин зарубіжного виробництва.....	16
ЛЕКЦІЯ № 2. ПЛАНУВАННЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ МАШИН ....	20
2.1. Методи планування виробничої програми технічного обслуговування машин.....	20
2.2. Визначення трудомісткості технічного обслуговування та кількості виконавців робіт.....	23
2.3. Управління ставленням машин на технічне обслуговування.....	24
2.4. Особливості планування технічного обслуговування автомобілів у сільськогосподарському виробництві.....	24
2.5. Технічний огляд машин.....	27
2.6. Економічна ефективність ТО і діагностування машин.....	28
2.7. Концепція розвитку ТО і діагностування машин в АПК.....	30
ЛЕКЦІЯ № 3. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАШИН ПАЛЬНО-МАСТИЛЬНИМИ ТА ІНШИМИ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИМИ МАТЕРІАЛАМИ.....	33
3.1. Організація нафтопродуктозабезпечення підприємства.....	33
3.2. Терміни та визначення. Нормативна документація.....	35
3.3. Технологічні процеси транспортування, приймання, зберігання та видачі нафтопродуктів.....	36
3.4. Технологічне обладнання нафтоскладу.....	37
3.5. Технічне обслуговування технологічного обладнання.....	38
3.7. Шляхи зменшення втрат нафтопродуктів.....	39
3.8. Нормування природних втрат.....	41
3.9. Особливості виконання технологічних процесів під час використання альтернативних видів пально-мастильними матеріалами.....	42
3.10. Відновлення якості та утилізація відпрацьованих пально-мастильних матеріалів.....	42
ЛЕКЦІЯ № 4 ТЕХНОЛОГІЯ ЗБЕРІГАННЯ МАШИН.....	44
4.1. Зміна технічного стану машин у неробочий період.....	44
4.2. Види і способи зберігання машин.....	44
4.3. Матеріально-технічна база зберігання машин.....	46
4.4. Технологія технічного обслуговування машин під час підготовки, у процесі і під час знімання зі зберігання.....	47
4.5. Організація зберігання складових частин машин, приладів та обладнання.....	50
ЛЕКЦІЯ № 5 ТЕХНІЧНЕ ДІАГНОСТУВАННЯ МАШИН.....	51
5.1. Технічне діагностування, основні терміни та визначення.....	51
5.2. Нормативна документація.....	54
5.3. Мета і задачі діагностування машин.....	56
5.4. Концепція діагностування машин у сучасних умовах.....	57
5.5. Класифікація методів діагностування.....	58
ЛЕКЦІЯ №6. ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ДІАГНОСТУВАННЯ МАШИН.....	61
ЛЕКЦІЯ № 7. ДІАГНОСТУВАННЯ ДВИГУНІВ, АГРЕГАТІВ СИСТЕМ І МЕХАНІЗМІВ МАШИН.....	63
7.1. Технологія діагностування під час технічного обслуговування.....	63
7.2. Засоби діагностування двигунів внутрішнього згоряння, електрообладнання, гідроприводу, трансмісії, робочих органів машин.....	66
7.3. Прогнозування технічного стану та залишкового ресурсу за результатами діагностування.....	73
7.4. Особливості діагностування машин зарубіжного виробництва.....	75
ЛЕКЦІЯ № 8. ВИРОБНИЧА БАЗА ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ДІАГНОСТУВАННЯ МАШИН.....	77
8.1. Матеріально-технічна база ТО машин.....	77
8.2. Класифікація засобів технічного обслуговування.....	87
8.3. Вибір стаціонарних та пересувних засобів технічного обслуговування й діагностування.....	89

8.4. Сервісні підприємства .....	90
8.5. Станції технічного обслуговування машин .....	95
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	107

# ЛЕКЦІЯ № 1. ТЕХНОЛОГІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ МАШИН

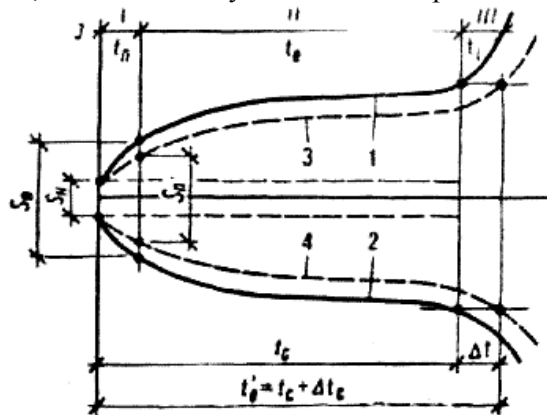
Зміст лекції:

1. Технологічні основи і технологія експлуатаційного обкатування.
2. Технологія технічного обслуговування тракторів та самохідних шасі.
3. Особливості технології технічного обслуговування автомобілів.
4. Технологія технічного обслуговування комбайнів.
5. Технологія технічного обслуговування сільськогосподарських машин.
6. Особливості технологій технічного обслуговування машин зарубіжного виробництва.

## 1.1. Технологічні основи і технологія експлуатаційного обкатування

В основі розробки режимів використання сільськогосподарських машин у початковий період їх експлуатації покладені закономірності спрацювання спряжених пар деталей. Відомо, що темп спрацювання в початковий період двох спряжених деталей значно більший, ніж після періоду їх припрацювання. В ідеальній схемі закономірність спрацювання спряженої пари деталей подібна кривій 1 (рис. 1).

Період припрацювання  $t_n$  (режим роботи I), експлуатації  $t_e$  (режим II) і період інтенсивного зносу (режим III) відображають якісний стан пари. Якщо в перший період використання спряжених деталей задати більш сприятливі умови, темп спрацювання зменшується, що призводить до зменшення зазору з  $S_n$  до  $S'_n$ , завдяки чому з'являється додатковий строк  $\Delta t$  роботи даної пари деталей. Отже режим обкатки агрегатів, машини впливає на загальний строк експлуатації. В цей початковий період роботи пар тертя деталей проходить процес елементарних порушень мікронерівностей поверхонь, що супроводжується їх зменшенням. Наявність мікронерівностей призводить до підвищеного питомого тиску між спряженими поверхнями, що може викликати охоплення металу. Отже в цей період повинен бути підібраний початковий режим роботи механізму, що має забезпечити легкі умови його роботи, як механічні так і теплові. По мірі припрацювання спряжені пари поступово доводяться до номінального навантаження, після чого допускаються до нормальної експлуатації.



1. Закономірності спрацювання:

1, 2 – деталей спряженої пари; 3, 4 – те ж , при зменшеному зазорі в кінці їх припрацювання при полегшених умовах обкатки;  $t_n$  - період обкатки;  $t_e$  - період служби (експлуатації);  $\Delta t$  - додатковий період експлуатації;  $S_n$ ,  $S'_n$  - зазор номінальний і після обкатки;  $S_n$  - зменшений зазор після обкатки

Таким чином, у перший період (припрацювання) необхідно створити умови для полегшеної роботи машин: зменшення навантаження, забезпечення їх відповідним мащенням, постійний контроль за технічним станом.

Сукупність указаних заходів, називають обкаткою машини, яка повинна бути обов'язковою умовою перед введенням нової або відремонтованої машини в нормальну експлуатацію. Обкатці машини передують приймання її з бази постачання або з ремонтної бази, для чого машину оглядають і перевіряють комплектність, наявність інструменту, запасних частин.

Якщо під час приймання машини (за обов'язковою участю представника підприємства) виявляються недоліки, складається акт рекламации, відповідно з яким пред'являють претензії постачальнику чи транспортній організації (підприємству).

Приймання машини оформляють приймально-здавальним актом, в якому вказують технічні

параметри (особливо бажано це робити при прийманні з ремонту).

Трактори, комбайни і складні машини закріплюють за механізаторами, відповідно оформлюють приймально-здавальний акт, який передається в бухгалтерію для зберігання.

Конкретні рекомендації порядку і режимів обкатки тракторів автомашин, комбайнів та інших машин наводяться в заводських інструкціях. При обкатці необхідно з підвищеною увагою спостерігати за всіма механізмами з тим, щоб своєчасно усунути можливі недоліки монтажу, температурні порушення тощо.

У процесі обкатки, як показали дослідження, поверхня тертя набуває нові властивості – підвищується стійкість проти спрацювання, але це забезпечується лише при оптимальних умовах.

Велике значення при обкатці має якість мастила. Найкращі результати при обкатці досягаються при використанні мастила в'язкістю 8...9 сСт.

Власник несе повну відповідальність за несправності в машині, якщо вона введена в експлуатацію без виконання умов і режимів обкатки відповідно до заводської інструкції.

Перед обкаткою машин необхідно виконати такі роботи:

- вичистити машину;
- перевірити тиск повітря в шинах, при необхідності довести до норми;
- перевірити і підтягти всі кріплення;
- змастити всі механізми машини відповідно до таблиці мащення;
- перевірити рівень мастила в усіх картерах агрегатів, заповнити мастилом (при необхідності) повітроочисник;
- заправити паливом паливні баки, а систему (якщо необхідно) – охолоджуючою рідиною.

Після виконання підготовчих робіт обкатку виконують за такими етапами. Спочатку обкатують двигун (на холостому ході), потім гідравлічну систему, далі трактор – на холостому ході на різних передачах і при різному навантаженні. Після обкатки виконують контрольний огляд і провадять відповідне технічне обслуговування.

Кожний тип і марка машини мають свої особливості режимів обкатки.

У деяких випадках можуть бути виконані регульовальні роботи вузлів, агрегатів машини. Отже важливо в передобкаточний період проконтролювати всі вузли агрегатів, що регулюються.

У період обкатки тракторів, машин провадять щозмінне технічне обслуговування і через кожні дві-три години перевіряють і за необхідністю регулюють натяг пасів приводу вентилятора і генератора.

Режими обкатки тракторних двигунів наведені в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

**Режим обкатки двигунів тракторів на холостому ході**

Трактор	Етап обкатки	Частота обертання колінчастого валу двигуна, об/хв	Тривалість обкатки, хв.
К-700, К-700А, К-701	1	550...650	5
	2	1850...1950	5
Т-500, Т-150К	1	700...800	5
	2	800...1900	5
	3	2000...2200	5...10
Т-4А, ДТ-75, ДТ-75М	1	600...800	5
	2	1000...1400	5
	3	1700	5...10
МТЗ-80/82	1	600...800	5
	2	1200...1300	5
	3	1700	5
ЮМЗ-6Л/6М	1	800...1000	5
	2	1600...1750	5
Т-40, Т-40А, Т-40М	1	700...800	5
	2	1000...1100	5
	3	1750	5
Т-25	1	700...800	5
	2	800...1100	5
	3	1600	5

Після завершення обкатки двигуна на холостому ході і визнання його роботи нормальною приступають до обкатки гідравлічної системи. Для цього на тяги механізму навішування підвищують

вантаж вагою 100...150 кг (для тракторів К-700, К-701 – 450...600 кг) і починають обкатку гідросистеми трактора. Протягом 10 хв. обкатку виконують на середніх обертах двигуна, а в наступні 10...15 хв. – при максимальних.

Після закінчення обкатки гідросистеми та усунення виявлених несправностей приступають до обкатки трактора на холостому ході. Трактор обкатують рівномірно на всіх передачах. Більшість тракторів на холостому ході обкатують протягом 6...7 год., а на кожній робочій передачі – протягом 25...30 хв. і 10...15 хв. – на всіх передачах заднього ходу. На передачах з включеним ходозменшувачем трактор обкатується також протягом 10...15 хв. Деякі трактори (якщо вказується в інструкції з експлуатації) на холостому ході не обкатуються (наприклад трактори МТЗ-80/82).

У тракторів Т-150, Т-150К після обкатки на холостому ходу чистять масляну центрифугу і замінюють мастило в картері двигуна.

У період обкатки тракторів на холостому ході старанно слідкують за показами контрольних приладів і якістю роботи всіх механізмів та агрегатів.

Під навантаженням трактор обкатують на транспортних або звичайних сільськогосподарських роботах із додержанням відповідних режимів. Більшість тракторів під навантаженням обкатують на трьох режимах (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

**Режими обкатки тракторів Т-150, Т-150К під навантаженням**

Етапи обкатки	Навантаження на гаку, кН	Тривалість обкатки на передачах, год										
		1	1,2,3 ХДЗ	2	3,4,3 ХДЗ	3	4	5	6	7	8	Всього
I	0,5...0,6	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	12
II	1,2...1,5	1	2	3	2	4	4	4	-	-	-	20
III	20,0...21,0	3	-	5	-	5	5	-	-	-	-	18

Обкатку зернозбиральних комбайнів виконують у три етапи: обкатку двигуна на холостому ході – 2...3 год., обкатку окремих механізмів комбайна з приводом від двигуна на місці – 4...5, обкатку комбайна з включеними механізмами на холостому ході – 1...2, і під навантаженням – 25...30 год. Механізми комбайна обкатують у послідовності: молотильний апарат, соломотряси, шнеки, елеватори, система сигналізації. Після нього обкатують жатку, перевіряють механізми переключання передач, гальмову систему, кермовий пристрій, гідропідсилювач.

Обкатку комбайнів під навантаженням виконують у полі на зрілих, чистих від бур'янів хлібах па підбиранні і обмолочуванні сухої маси в валках. Рекомендується починати обкатку з першої передачі при 25...30 % навантаження і до кінця другого дня поступово довести навантаження до 50 %. Далі поступово обкатують на наступних передачах із збільшенням швидкості руху.

Після обкатки комбайни оглядають, провадять технічне обслуговування і усувають виявлені недоліки, несправності, а після всього складають акт на передачу комбайна в експлуатацію (якщо комбайн не належить власнику).

Нові та відремонтовані сільськогосподарські машини підлягають огляду, опробуванню і обкатці. Спочатку машину обкатують на холостому ході (в транспортному положенні) на рівній місцевості на першій передачі трактора протягом 5...10 хв. Пізніше протягом 2...4 год. провадять обкатку, починаючи від мінімального навантаження і доводячи до повного, завдяки зміні глибини обробітку, швидкості руху, але не порушуючи вимоги агротехніки.

Обкатку машини з приводом від вала відбору потужності починають з невеликих обертів, з поступовим доведенням їх до нормальних.

Розкидачі добрив обкатують, починаючи з середньої частоти обертів двигуна. При такому режимі транспортер повинен зробити один повний оберт. Після цього обкатують па номінальній частоті обертання вала двигуна трактора. Обкатку виконують за період часу, доки транспортер не зробить мінімум три повних оберти.

Автомобілі нові і капітально відремонтовані обкатують протягом пробігу 1000 км. У цей період автомашину необхідно навантажувати не більше, ніж на 75 % номінального значення. Швидкість руху рекомендується не більше 40 для вантажних і 55 км/год. для легких автомашин.

У період обкатки необхідно старанно провадити обслуговування, стежити за станом всіх механізмів, не допускати перегріву коробки зміни передач, головної передачі, маточини коліс і гальмових барабанів. Мастило в двигуні перший раз замінюють через 250...300 км.

Після обкатки скрізь замінюють мастильні матеріали (крім гідропідсилювачів і рульового ке-

рування). У період обкатки бажано не здійснювати дальні рейси і не їздити в місцевостях з великими підйомами.

## **1.2. Технологія технічного обслуговування тракторів та самохідних шасі**

### **Роботи, що проводяться при щоденному ТО за тракторами**

Щозмінне технічне обслуговування тракторів (ЩТО) включає:

- зовнішню очистку і перевірку зовнішнього кріплення вузлів, механізмів;
- усунення підтікання палива, води, електроліту, мастила;
- перевірку рівня (і дозаправку) масла, палива в картерах, баках, охолоджуючої рідини в радіаторі (електроліту в акумуляторах);
- перевірку роботи контрольних приладів і механізмів.

Щозмінне технічне обслуговування виконують на початку зміни або в кінці її.

На проведення щозмінного технічного обслуговування витрачається не більше 40...50 хв. робочого часу. Уважне виконання щозмінного ТО дозволяє своєчасно помітити появу несправності і усунути її в початковий період.

### **Роботи, що проводяться при ТО-1 за тракторами**

Перше технічне обслуговування (ТО-1) включає :

- операції щозмінного технічного обслуговування,
- додатково виконують операції по заправленню картерів мастилом, мащенню деяких підшипників, вузлів;
- перевірку стану і догляду за акумулятором,
- контроль за роботою вузлів, догляду за повітроочисником.

Після очистки фільтрів грубої очистки масла і реактивної центрифуги перевіряють часто, у обертання її ротора.

Перше технічне обслуговування трактора виконують переважно на польовому стані тракторної бригади, а при значному віддаленні від нього - на місці роботи з виїздом на поворотну смугу. У цьому разі обслуговування здійснюють за допомогою пересувного агрегату технічного обслуговування.

### **Роботи, що проводяться при ТО-2 за тракторами**

До другого технічного обслуговування (ТО-2) входять

- операції ТО-1 і додаткові по заміні масла в картер і двигуна, мащенню вузлів,
- очистці і промивці повітроочисника і фільтра тонкої очистки масла.
- перевіряють пропускну здатність фільтруючого елемента фільтра грубої очистки масла.
- перевіряють і при необхідності регулюють форсунки на тиск впорскування, зазори клапанів, а також між контактами переривання і електродами свічки запалювання.
- регулюють муфту зчеплення і механізм керування нею, гальма, натяг гусениць.
- перевіряють і регулюють паливну апаратуру.
- перевіряють і чистять колектор генератора.
- уважно перевіряють стан акумулятора і густину електроліту.
- при необхідності підтягують всі зовнішні кріплення вузлів трактора.

Друге технічне обслуговування виконують на СПТО.

### **Роботи, що проводяться при ТО-3 за тракторами**

Третє технічне обслуговування (ТО-3) включає:

- операції ТО-1, ТО-2, а також додаткові роботи по контролю і регулюванню вузлів і механізмів трактора, промивають систему охолодження.
- визначають технічний стан вузлів і агрегатів машин без їх розбирання.
- виконують нескладні ремонтні роботи, які не вимагають розбирання трактора.
- огляд двигуна і перевірку його стану здійснюють інженер - механік та майстер по технічному обслуговуванню.

Сезонне технічне обслуговування (СТО) здійснюють:

При переході до осінньо-зимового періоду експлуатації, або навпаки.

Виконують такі основні операції:

- промивають систему охолодження,
- проводять чергове технічне обслуговування,
- перевіряють роботу термостатів,



- замінюють масло і мастила відповідно до сезону в двигуні, гідравлічній системі, агрегатах, вузлах. силової передачі і ходовій системі.
- відключають масляний радіатор системи мащення двигуна,
- замінюють фільтрувальні елементи палива (якщо вони відпрацювали більше половини свого строку).
- перевіряють стан всіх агрегатів електрообладнання.
- регулюють відповідно до сезону робочу напругу реле-регулятора.
- при необхідності провадять роботи з утеплення кабіни, в систему охолодження заливають рідину з низькою температурою замерзання.

### 1.3. Особливості технології технічного обслуговування автомобілів

#### Роботи, що проводяться при ЩТО

##### Щоденне технічне обслуговування автомобілів (ЩТО) виконується:

- щоденно в міжзмінний період і містить контрольно-оглядові роботи механізмів керування, приладів освітлення, кузова, кабіни, прибирально - мийні і витирально - сушильні операції, а також заправку паливом, маслом, охолоджуючою рідиною.
- мийку автомобіля провадять за необхідністю, залежно від погодних умов і санітарних вимог.
- при щоденному технічному обслуговуванні уважно перевіряють комплектність і технічний стан всіх елементів автомобіля, а також їх дію.
- переглядають відсутність потьоків в гальмовій та інших системах, стан рульового механізму, коліс.
- далі перевіряють роботу двигуна, агрегатів і механізмів на ходу автомобіля, після чого виконують очисно-мийні роботи, витирання і сушіння.

Роботи, що проводяться при ЩТО на автомобілі ГАЗ-52 і ГАЗ-53А.

1. Провести прибирання машини (кабіна і платформа).
2. При необхідності вимити і висушити автомобіль. Дзеркала заднього виду, фари, підфарники, номерні знаки повинні бути сухими.
3. Оглянути автомобіль і виявити зовнішні пошкодження. Перевірити комплектність автомобіля. При наявності причепа перевірити надійність зчіпки.
4. Перевірити роботу приладів освітлення та сигналізації, звукового сигналу, склоочисників, системи опалення та вентиляції, миття вітрового скла.
5. За допомогою приладу КИ-187 перевірити технічний стан рульового керування. Вільний хід рульового колеса не повинен перевищувати 25°. Пошкодження деталей рульового керування не допускається.
6. Перевірити на герметичність гідропривід гальм, систем: мащення, живлення та охолодження двигуна. Підтікання не допускаються. Перевірити натяг паса.
7. Перевірити рівень мастила в картері двигуна і при потребі дозаправити.
8. Перевірити рівень охолоджувальної рідини в системі охолодження двигуна і при необхідності дозаправити її.
9. Перевірити наявність води в місткості пристрою для обмиву вітрового скла. Загальний об'єм бачка -1,5л.
10. Дозаправити автомобіль паливом. Об'єм паливного бака - 90 л. Пальне - бензин.
11. Перевірити роботу двигуна на різних режимах роботи. Двигун повинен працювати без шумів і стуків.

*Трудомісткість ЩТО 0,42 люд.-год.*

#### Роботи, що проводяться при ТО-1

##### Перше технічне обслуговування (ТО-1) полягає:

- в зовнішньому технічному огляді всього автомобіля і виконанні обсягу контрольно-діагностичних, кріпильних, регульовальних, мастильних, електротехнічних і заправочних робіт з перевіркою роботи двигуна, рульового механізму, гальм та інших механізмів.

Додатково до ЩТО виконують роботи з промивання масляних і повітряних фільтрів.

Роботи, що проводяться при ТО-1, на двигуні

1. Перевірити герметичність систем: мащення, охолодження, опалення (в тому числі пускового підігрівача).
2. Перевірити кріплення двигуна на опорах, а також стан опор.
3. Перевірити кріплення на двигуні приладів та обладнання.
4. Перевірити кріплення деталей випускного тракту.

5. Перевірити стан і при необхідності відрегулювати натяг пасів приводу генератора і водяного насосу.

*Трудомісткість 0,5 люд.-год.*

**Роботи, що проводяться при ТО-1, на системі живлення двигуна**

1. Перевірити стан приладів системи живлення, їх кріплення і герметичність.

2. Перевірити надійність роботи і повноту відкривання та закривання дросельної та повітряної заслінок.

3. Перевірити і при необхідності відрегулювати на малих обертах вміст  $CO$  у відпрацьованих газах. Для автомобілів випуску після 1980 р. вміст  $CO$  перевіряється на прогрітому двигуні у двох режимах:

1) при частоті обертання колінчастого вала  $600 \text{ хв}^{-1}$ ;

2) при частоті обертання колінчастого вала  $1920 \text{ хв}^{-1}$  і повинен становити відповідно 1,5 і 1%.

Замір проводиться газоаналізатором ГАИ-1 або ГАИ-2, тахометр СЧ-2.

*Трудомісткість 0,15 люд.-год.*

**Роботи, що проводяться при ТО-1, на зчепленні, КПП, карданній передачі**

1. Перевірити стан відтяжної пружини, герметичність і дію приводу зчеплення.

2. Перевірити і при необхідності відрегулювати вільний хід педалі зчеплення.

3. Перевірити стан і герметичність коробки передач.

4. Перевірити і при необхідності закріпити картер коробки передач і її кришки.

5. Перевірити в дії механізм перемикання передач на нерухомому автомобілі. Перемикання передач повинно здійснюватися швидко без заїдань.

6. Перевірити стан карданної передачі. Покачуванням валів в осьовому і радіальному напрямках перевірити люфти в шарнірних і шліцьових з'єднаннях.

7. Перевірити кріплення фланців карданних валів.

8. Перевірити кріплення опорних пластин голчастих підшипників, хрестовин, стан замочних пластин.

9. Перевірити кріплення проміжних опор.

*Трудомісткість: зчеплення-0,1, КПП-0,1, карданна передача-0,05 люд.-год.*

**Роботи, що проводяться при ТО-1, на задньому мосту, підвісці, рамі, колесах**

1. Перевірити стан і герметичність з'єднань заднього мосту.

2. Перевірити кріплення картера редуктора до картера моста.

3. Перевірити кріплення фланців напівосей.

4. Перевірити стан підвіски, рами і буксирного пристрою.

5. Перевірити стан і кріплення стрем'янок і кришок кронштейнів ресор, а також кріплення стяжних хомутів.

6. Перевірити стан шин і тиск повітря в них, видалити сторонні предмети з протектора і між задніми колесами, перевірити кріплення коліс і стан дисків. Допустима залишкова глибина протектора не повинна бути меншою 1 мм. Тиск повітря в шинах передніх коліс повинен складати 0,28 МПа, задніх - 0,42 МПа.

*Трудомісткість: підвіска, рама, колеса 0,2, міст 0,1 люд.-год.*

**Робота, що проводяться при ТО-1, на передній осі і рульовому керуванні**

1. Перевірити кріплення і шплінтовку гайок шарових пальців тяг, сошки, важелів поворотних кулаків, стан кріплення.

2. Перевірити вільний хід рульового колеса і наявність зазорів в шарнірах рульових тяг.

3. Перевірити стан ступиці передніх коліс, при необхідності відрегулювати підшипники ступиць зтяжкою гайки поворотного кулака. Колесо від обертання рукою повинно обертатися легко, без заїдань і биття. Зазор в осьовому напрямку (більше 0,15 мм) не допускається. При зтягуванні гайки обертати колесо в обох напрямках.

*Трудомісткість - 0,15 люд -год.*

**Роботи, що проводяться при ТО-1, на гальмівній системі**

1. Перевірити стан і герметичність трубопроводів і приладів гальмівної системи.

2. Перевірити вільний робочий хід педалі гальма. Регулювання вільного ходу педалі проводиться обертанням з'єднувального стержня педалі з головним циліндром.

3. Перевірити справність приводу і дію стоянкового гальма. При необхідності відрегулювати стоянкове гальмо за рахунок регульовального гвинта, що змінює довжину тяги приводу.

Гальмування барабана стоянкового гальма повинно здійснюватись при переміщенні ричага на 3-5 зубів сектора.

*Трудомісткість - 0,2 люд.-год.*

Роботи, що виконуються при ТО-1, на кабіні і платформі:

1. Перевірити загальний стан кабіни, платформи, скла, козирків, оперення, номерних знаків, дзеркал заднього виду і офарбування, при необхідності перевірити кріплення. Місця корозії повинні бути зачищені і пофарбовані.

2. Перевірити дію механізмів дверей, склопідіймачів, склоочисників, омивача вітрового скла, правильність встановлення дзеркала заднього виду, стан капота, запорів бортів платформи, зчіпного пристрою, при необхідності відрегулювати роботу механізмів.

3. Перевірити дію системи обігріву вітрового скла, кабіни і систему вентиляції. Підтікання рідини з-під шлангів не допускається.

4. Перевірити стан і кріплення сидінь.

5. Перевірити кріплення платформи до рами автомобіля, утримувача запасного колеса, крил, підножок, брызговики. Тріщини на деталях і послаблення їх кріплення не допускаються.

Трудомісткість 0,1 люд.-год.

#### **Роботи, що проводяться при ТО-1 на електрообладнанні**

1. Очистити акумуляторні батареї від бруду, пилу та слідів електроліту, прочистити вентиляційні отвори, перевірити кріплення і надійність контакту наконечників дротів з вивідними штирями. Перевірити рівень електроліту. Рівень електроліту перевіряється за допомогою скляної трубки. Різниця рівнів електроліту в акумуляторах допускається не більше 2-3 мм.

2. Перевірити дію контрольно-вимірювальних приладів, ламп щитка приладів і сигналізації, фар, підфарників, задніх ліхтарів, стоп-сигналу. При повороті рульового колеса показчик повороту повинен вимкнутись автоматично.

3. Перевірити кріплення генератора, стартера.

4. Перевірити контакти розподільника на підгорання і протерти їх полотняною тканиною. Перевірити надійність кріплення розподільника.

5. Перевірити стан електропроводки, кріплення клем і наконечників дротів, при необхідності заізолюйте пошкоджені місця і закріпіть наконечники дротів.

*Трудомісткість - 0,25 люд.-год.*

#### **Роботи, що проводяться при ТО-2**

##### **Друге технічне обслуговування (ТО-2) автомобілів вимагає:**

- більш глибокого діагностування всіх механізмів і приладів автомобіля.
- при необхідності з автомобіля знімають прилади, вузли, системи, агрегати і направляють у майстерню для детальної перевірки, регулювання на стендах, установках.
- спрацьовані деталі, агрегати, вузли замінюють новими.
- виконують повне машення автомобіля, перевірку і випробування його на ходу.

Роботи, що проводяться при ТО-2 на двигуні, зчепленні, коробці передач.

1. Перевірити кріплення водяного насосу, вентилятора, приводного шків генератора і натяг пасів вентилятора і генератора.

2. Підтягнути гайки кріплення карбюратора. Впевнитись в справній роботі привода до дросельних і повітряних заслінок карбюратора. Привід повинен працювати без заїдань.

3. Підтягнути гайки кріплення впускної труби і випускних колекторів.

4. Підтягнути гайки кріплення фланців приймальних труб глушника.

5. Перевірити кріплення паливного насосу до двигуна і стан гнучкого шлангу трубопроводу.

6. Перевірити роботу жалюзі і щільність їх закривання.

7. Перевірити стан подушок передньої і задньої підвісок двигуна. При необхідності підтягнути гайки болтів кріплення двигуна.

8. Перевірити кріплення пускового підігрівана.

9. Перевірити щільність кріплення масляного картера двигуна.

10. Оглянути шланги з'єднання масляного радіатора з двигуном; впевнитись у відсутності підтікань мастила.

11. Перевірити роботу клапанів пробки радіатора і клапана пробки паливного бака. Перевірити наявність і справність прокладок пробок.

12. Промити в бензині фільтр тонкого очищення пального і фільтруючий елемент відстійника палива.

13. Перевірити і відрегулювати зазор між клапанами і коромислами.

14. Через два ТО-2 промити фільтр паливного насоса.

15. Перевірити вільний хід педалі зчеплення.

16. Перевірити надійність кріплення картера коробки передач до картера зчеплення.

17. Перевірити рівень мастила в картері двигуна і, якщо необхідно, долити мастило.

18. Змастити підшипник водяного насоса.

19. Змастити датчик пнев-мовідцентрового обмежувача числа обертів.
20. Змастити натяжний ролик паса вентилятора.
21. Змастити підшипник вимкнення зчеплення.
22. Змастити валик педалей зчеплення і гальм.
23. Перевірити рівень мастила в картері коробки передач і, якщо необхідно, долити чи замінити його.

24. Протерти двигун ганчіркою, змоченою в керосині.

#### **Роботи, що проводяться при ТО-2 на карданній передачі**

1. Перевірити кріплення болтів фланців карданних валів.
2. Перевірити кріплення опори і затяжку сальникового ущільнення рухомого шліцьового з'єднання.
3. Перевірити відсутність осьового і кутового зазорів в карданних шарнірах.
4. Змастити карданні шарніри і підшипник опори проміжного валу.
5. Через два ТО-2 замінити змазку в шліцьовому з'єднанні.

#### **Роботи, що проводяться при ТО-2 на задньому мосту**

1. Підтягнути болти кріплення редуктора до балки заднього моста і болти муфти підшипників ведучої шестерні. Перевірити, чи не забруднений сапун моста.
2. Через одне ТО-2 перевірити затяжку гайки фланця ведучої шестерні.
3. Перевірити рівень мастила і, якщо необхідно, долити чи замінити його.

#### **Роботи, що виконуються при ТО-2 на передній осі і рульовому керуванні**

1. Перевірити кріплення поворотних важелів і шарнірних з'єднань поздовжньої і поперечної рульових тяг.
2. Перевірка поворотних кулаків.
3. Перевірити кути сходження і кути встановлення передніх коліс.
4. Перевірити кріплення рульової колонки і картера рульового механізму.
5. Перевірити кріплення рульової сошки на валу.
6. Змастити шарніри рульових тяг і шворні поворотних кулаків.
7. Перевірити рівень мастила в картері руля і при необхідності долити.

#### **Роботи, що виконуються при ТО-2 на гальмівній системі**

1. Зняти маточини з гальмівними барабанами. Перевірити стан робочої поверхні барабанів і гальмівних колодок. Впевнитись у відсутності підтікань рідини з колісних циліндрів. Розшплінтувати болти кріплення гальмівних щитів, підтягнути гайки і знову зашплінтувати.
2. Перевірити стан головного циліндра гальм, надійність кріплення і рівень гальмівної рідини.
3. Перевірити стан і герметичність трубопроводів і приладів гальмівної системи, вільний і робочий хід педалі гальма.
4. Перевірити справність приводу і дію ручного гальма і, при необхідності, відрегулювати гальмо.

#### **Роботи, що виконуються при ТО-2 по ходовій системі**

1. Промити в бензині і оглянути роликпідшипники маточин і їх зовнішні кільця. Якщо на робочій поверхні зовнішнього кільця чи на роликах виявлено сліди зносу чи викришені місця, а також якщо пошкоджені буртики внутрішнього кільця чи сепараторів, підшипник слід замінити.
2. Оглянути шийки кожухів півосей і цапф поворотних кулаків в місцях встановлення підшипників і впевнитись в відсутності надмірного зносу шийок під кільцями підшипників. Оглянути стан сальників маточин коліс. Перед встановленням маточин на місце змастити підшипники. Відрегулювати їх затяжку.
3. Перевірити надійність кріплення ресор. Впевнитись у тому, що немає поздовжнього зміщення листів, зламаних листів. Перевірити затяжку болтів чашок ресор.
4. Перевірити і, якщо необхідно, підтягнути стрем'янки передніх і задніх ресор.
5. Перевірити, чи немає підтікань рідини з амортизатора. В разі необхідності підтягнути гайку резервуара. Перевірити кріплення амортизатора.
6. Оглянути раму, перевірити стан лонжеронів, поперечин і кронштейнів. Перевірити заклепки, звертаючи особливу увагу на заклепки кронштейнів ресор.
7. Перевірити стан і надійність кріплення до рами буксирного пристрою. Перевірити стан його замкового пристрою.
8. Оглянути шини. При виявленні нерівномірного зносу протектора в'ясувати причину зносу і усунути її. Переставити шини разом з колесами. Перевірити стан дисків і ободів коліс. Колеса з спрацьованими кріпильними отворами в дисках, а також із забоїнами і вм'ятинами на ободах повинні бути замінені.

### **Роботи, що виконуються при ТО-2 на кабіні, платформі**

1. Перевірити загальний стан кабіни, платформи, скла, козирків, оперення, номерних знаків, дзеркал заднього виду і пофарбування, при необхідності перевірити кріплення. Місця корозії повинні бути зачищені і пофарбовані.

2. Перевірити дію механізмів дверей, склопідіймачів, склоочисників, омивача вітрового скла, правильність встановлення дзеркала заднього виду, стан капота, запорів бортів платформи, зчіпного пристрою, при необхідності відрегулювати роботу механізмів.

3. Перевірити дію системи обігріву вітрового скла, кабіни і систему вентиляції. Підтікання рідини з-під шлангів не допускається.

4. Перевірити стан і кріпленнїсидінь.

5. Перевірити кріплення платформи до рами автомобіля, утримувача запасного колеса, крил, підножок, бризговиків. Тріщини на деталях і послаблення їх кріплення не допускаються.

### **Роботи, що проводяться при ТО-2 на електрообладнанні**

1. Вивернути свічки, попередньо прочистивши і продувши повітрям їх гнізда. Перевірити стан свічок. Ретельно очистити свічки, користуючись спеціальним піскоструминним апаратом. Після очищення свічок перевірити і відрегулювати зазор між електродами, підгинаючи боковий електрод.

2. Зняти кришку розподільника, ретельно протерти його ганчіркою, змоченою в чистому бензині. Оглянути кришку і ротор. Промити контакти переривача чистим бензином, перевірити щупом зазор між ними і при необхідності відрегулювати його.

3. Протерти ганчіркою поверхню котушки запалювання і проводи запалювання, видаляючи бруд і мастило. Оглянути котушку і проводи. Якщо на котушці є сліди перегріву чи підтікання наповнювача, її слід замінити. При механічних пошкодженнях ізоляції проводів запалювання необхідно замінити пошкоджений провід.

4. Перевірити стан щіток генератора і легкість їх переміщення в щіткотримачах. Продути генератор повітрям і протерти його колектор чистою ганчіркою, злегка змоченою бензином. Перевірити кріплення генератора. При необхідності підтягнути стяжні гвинти корпусу, гайку шківів генератора.

5. Перевірити кріплення стартера. При необхідності підтягнути болти кріплення стартера до двигуна.

Через два ТО-2 зняти стартер, перевірити затяжку і при необхідності підтягнути стяжні гвинти. Знявши захисну стрічку, перевірити стан щіток і колектора. Перевірити величину вильоту шестерні стартера і стан контактів реле стартера.

6. Очистити акумуляторну батарею від бруду, прочистити вентиляційні отвори. Перевірити стан акумуляторної батареї: рівень, густину електроліту, ступінь зарядженості. При необхідності довести вказані вище параметри до норми. Зняти наконечники проводів з штирів акумуляторної батареї, зачистити контактні поверхні, поставити на місце і затягнути клеми.

7. Перевірити чистоту і щільність з'єднань проводів генератора, реле-регулятора, стартера та інших приладів електрообладнання, звернувши особливу увагу на надійне з'єднання маси реле-регулятора з масою генератора. Перевірити стан ізоляції проводів і їх кріплення.

8. Перевірити правильність роботи реле-регулятора. В подальшому перевірку проводити через одне ТО-2.

9. Перевірити правильність дії освітлення і встановлення фар.

10. Змастити шарнірні з'єднання приводу склоочисника.

11. Змастити перемикач покажчика поворотів.

12. Через два ТО-2 змастити гнучкий шланг приводу спідометра.

### **Змащування автомобіля**

Змащування автомобіля значно зменшує тертя в його механізмах, в результаті чого знос деталей також зменшується. Тому змащувати автомобіль слід своєчасно. При проведенні змащувальних робіт (таблиця 1,2; рисунок 24 методичні вказівки виконання лабораторної роботи) необхідно дотримуватись наступних правил:

1. Перед тим як виконувати змащування, ретельно видалити бруд з прес-маслянок, пробок і т. п., щоб запобігти проникненню бруду в механізми автомобіля.

2. Пресувати важільно-плунжерним шприцом мастило до тих пір, поки воно не покажеться із місць стиків деталей змащованого вузла.

3. Після кожного миття автомобіля обов'язково змащувати всі шарнірні з'єднання шасі, так як при митті мастило вимивається водою.

4. Сезонне мастило слід міняти незалежно від пробігу автомобіля.

### **Сезонне технічне обслуговування (СТО) включає:**

- роботи ТО-2 і додаткові, що виконуються при підготовці автомобілів до зимової або літньої експлуатації.
- виконують мийно-очисні роботи системи охолодження, після чого вона заправляється рідиною з низькою температурою замерзання.
- для легкових автомобілів цю операцію проводять при заміні антифризу (через кожні два роки).
- система електрообладнання при переході на зимовий період регулюється на підвищену напругу (14+0.2 В).
- звертають увагу на стан коліс по зношеності протектора.

#### 1.4. Технологія технічного обслуговування комбайнів

##### Роботи, що проводяться при щоденному ТО за комбайнами

У відповідності до вимог ГОСТ 20793-86 для зернозбирального комбайна "Дон-1500Б" встановлена така періодичність, приблизна оперативна трудомісткість і тривалість технічного обслуговування (таблиця 1.3)

Таблиця 1.3

Періодичність та трудомісткість ТО

Вид ТО	періодичність			Оперативна трудомісткість, год.	Тривалість, год.
	мотогод	фіз. га	л, дизельного палива		
ЩТО	10	15	260	0,38	0,38
ТО-1	60	90	1550	1,32	0,94
ТО-2	240	360	6200	2,85	1,52

##### Щоденне технічне обслуговування комбайнів включає:

- очистку від пилу, бруду і половини двигуна, захисної сітки радіатора, інерційного пиловловлювача та інших основних вузлів комбайна.
- уважно зовнішнім оглядом перевіряють кріплення всіх вузлів комбайна і місця з'єднання гідروприводів.
- при необхідності доливають масло в картер основного двигуна, корпус паливного насоса, регулятора, виконують мащення відповідно з картою мащення.
- додатково через кожні 20 мотогодин перевіряють технічний стан варіатора мотовила, підшипників соломотряса, механізму очистки, ланцюгових передач і визначають зазор між бічами і декою.

При щозмінному ТО перевіряють справність контрольно-вимірювальних приладів, пристроїв.

##### **Роботи, що проводяться при ТО-1 за комбайнами**

##### Перше періодичне технічне обслуговування комбайнів (ТО-1) включає:

- операції щозмінного технічного обслуговування, і додатково-очисні операції барабана, соломотряса, молотарки.
- виконують мийні роботи елементів очистки повітря, фільтра грубої очистки масла, ротора центрифуги.
- зливають відстій з паливного бака, фільтрів палива.
- обслуговується електрообладнання, дозаправляється маслом бак гідросистеми.
- перевіряють і регулюють шнек жатки, мотовило, похилий транспортер, клинові паси, запобіжні муфти, ланцюгові передачі, автоматичні елементи.
- виконують мащення підшипників.
- перевіряють роботу всіх механізмів, приладів комбайна, несправності усувають.

##### **Роботи, що проводяться при ТО-2 за комбайнами**

##### Друге періодичне технічне обслуговування комбайнів (ТО-2) включає:

- виконання операцій щозмінного і першого технічних обслуговувань,
- додатково виконують роботи з перевірки технічного стану системи електрообладнання двигуна, механізму газорозподілу, паливної апаратури і виконують регулювальні операції.
- перевіряють перепускную спроможність фільтрувальних елементів грубої очистки масла.

- перевіряють і регулюють основну муфту зчеплення.
- перевіряють і дозаправляють масло в картер моста ведучих коліс комбайна і коробку передач.
- виконують мащення всіх вузлів і механізмів комбайна, двигуна.
- уважно контролюють всю систему керування механізмами комбайна, його ходову частину, виявлені несправності усувають.

При необхідності виконання складних регулювань виконують часткове розбирання складових частин машини з використанням контрольних приладів, пристосувань/

### **1.5. Технологія технічного обслуговування сільськогосподарських машин**

Для простих сільськогосподарських машин виконуються операції тільки щозмінного технічного обслуговування. Ці операції здійснюють в перерві між змінами, або в кінці чи на початку зміни:

- машину очищають від пилу, бруду, коренево-рослинних залишків.
- у машин по внесенню пестицидів, добрив, чистять і миють внутрішні порожнини від залишків пестицидів, мінеральних добрив, агресивних рідин, сумішів.
- перевіряють комплектність машини, а також технічний стан складових частин;
- кріплення механізмів, робочих органів і зазори;
- відсутність потоків у з'єднувальних елементах для технологічних рідин;
- стан механізмів керування, гальмової системи, системи освітлення та сигналізації;
- правильність положення робочих органів, технічний стан (за зовнішнім виглядом), окремих збірних одиниць і агрегування машини з тракторами.

Необхідні технічні і технологічні регульовальні роботи провадять залежно від стану машини і зовнішніх умов. Виконують мащення складових частин машин відповідно до заводських рекомендацій (карти мащення).

Виконувати операції одночасно з ТО трактора із яким агрегується машина. Під час ЩТО проводять такі операції:

- перевіряють ступінь нагріву підшипників валів;
- перевіряють чи не протікає масло через з'єднання деталей;
- перевіряють стан шин коліс;
- перевіряють стан зовнішніх кріплень;
- перевіряють стан робочих органів;
- змащують деталі, які постійно підлягають тертю у відповідності з таблицею і схемою мащення;
- перевіряють справність дії гідравлічних циліндрів;
- через 60 годин перевіряють рівень масла і при необхідності доливають. (Плуги, лушпильники - рівень масла в маточині коліс; культиватори, сівалки - рівень масла в корпусі редуктора)

#### **Технічне обслуговування плугів, дискових борін, лушпильників**

1. Провірити ступінь нагрівання підшипників валів;
2. Провірити чи не протікає масло через з'єднання деталей;
3. Очистити машину від пилу;
4. Провірити стан шин коліс;
5. Подивитися машину, перевірити стан зовнішніх кріплень і підкрутити ослаблені гайки і болти;
6. Провірити стан робочих органів і при необхідності замінити їх;
7. Провірити і при необхідності відрегулювати зазори між дисками і скребками;
8. Усунути знайдені несправності;
9. Змастити деталі, які підлягають тертю відповідно з таблицями і схемою змащення;
10. Перевірити справність роботи механізмів машини при русі агрегату;
11. Провірити справність дії гідравлічних циліндрів;
12. Додатково через 60 годин роботи машини:
  - змастити окремі деталі;
  - перевірити рівень масла і при необхідності долити його в маточину коліс;
  - перевіряють стан робочих органів дискових лушпильників і борін, при необхідності змастити їх;
  - перевірити при заміні дисків стан дерев'яних вкладишів осей дисків батарей;
  - перевірити і при необхідності відрегулювати осьове переміщення дискового ножа;
  - перевірити і при необхідності відрегулювати підшипники осей дискових батарей;
  - перевірити тиск в шинах коліс;
13. Додатково перевірити і при необхідності відрегулювати осьовий зазор в підшипниках коліс.

#### **Технічне обслуговування культиваторів і сівалок.**

1. Провірити степінь нагрівання підшипників валів;
2. Провірити чи не має підтікання масла через з'єднання деталей;
3. Очистити машину від пилу;
4. Провірити стан шин коліс;
5. Подивитись машину, пров'язати стан зовнішніх кріплень, підтягнути гайки і болти;
6. Провірити стан робочих органів і при необхідності замінити їх (тільки у культиваторів);
7. Провірити і при необхідності відрегулювати:
  - затяжку дисків сошників;
  - зазор між ободами коліс і очисником;
  - натяг привідних ланцюгів;
  - зачеплення привідних шестерень;
8. Усунути несправності;
9. Змастити деталі, які підлягають тертю;
10. Перевірити справність роботи механізмів машини при русі агрегату;
11. Провірити справність дії гідравлічних циліндрів;
12. Додатково через 30 годин роботи змастити окремі деталі;
13. Додатково через 60 годин роботи:
  - очистити машину від добрив, вузли помити водою під тиском;
  - пров'язати рівень масла і при необхідності долити його в корпус редуктора;
  - зняти, очистити, промити в керосині і обдивитись всі привідні ланцюги;
  - пров'язати і при необхідності відрегулювати величину і одночасність відкриття клапанів сошників, положення висівачих апаратів квадратно-гніздових сівалок;
  - пров'язати тиск шини;
14. Провести додатково операції після сезонного ТО:
  - пров'язати і відрегулювати туковисівні апарати;
  - пров'язати і відрегулювати висівачих апарати рядкових сівалок;
  - пров'язати гальмівне зусилля відпускних колодок квадратно-гніздових сівалок;
  - пров'язати стан туко- і насіннепроводів;
  - пров'язати стан сошників.

### **1.6. Особливості технологій технічного обслуговування машин зарубіжного виробництва**

Різноманіття форм ТО машин і устаткування не є довільно сформованою системою, воно формувалося під впливом ряду причин, до числа яких відносяться в першу чергу, наступні:

**1. Особливості конструкції, ступінь новизни і складності машин і устаткування.** Більш складне і технічно досконале устаткування вимагає значно більшого комплексу технічних послуг з боку фірми-продуцента.

**2. Характер і особливості умов експлуатації відповідних видів машин, устаткування, приладів, апаратів тощо.** Так, умови експлуатації машин і устаткування, як правіше, більш тяжкі в країнах, що розвиваються, у силу своєрідності природних і кліматичних умов, слабого розвитку доріг тощо.

**3. Ступінь мобільності устаткування, можливість його переміщення на ремонтні і діагностичні пункти, повернення на завод-виготовлювач.**

**4. Обсяг вимог покупця до ТО, придбаного ним устаткування і інших промислових виробів.**

**5. Рівень кваліфікації і технічної культури персоналу, який обслуговує відповідне устаткування.** Низький рівень технічної культури і кваліфікації вимагає значно більшої уваги і обсягу робіт фірми-продуцента по організації ТО, створення ремонтних баз, постачання ЗЧ, забезпечення технічною документацією і консультаціями, підготовки персоналу для виконання технічних послуг, навчання персоналу фірми-покупця правильному використанню устаткування тощо. Найбільший обсяг технічної допомоги потрібно покупцям із країн, що розвиваються. Причина цього полягає в тому, що країни, що розвиваються, не мають досвіду експлуатації устаткування, не мають у своєму розпорядженні достатньої кількості добре підготовлених кадрів, які мають досвід експлуатації устаткування і здатних забезпечити необхідне ТО.

**6. Сезонність використання устаткування вносить помітну специфіку у форми і методи ТО.** Особливо це відноситься до сільськогосподарських машин, дорожньо-будівельному устаткуванню, фото- і кіноапаратурі тощо.

Серед численних форм організації ТО машин і устаткування, що застосовуються корпораціями капіталістичних країн, найбільш типовими і розповсюдженими є:

- організація ТО безпосередньо фірмою-продуцентом відповідних машин і устаткування;



- організація ТО фірмою-продуцентом через свої філії;
- організація ТО фірмою-продуцентом через консорціум фірм-постачальників окремих вузлів машин і устаткування;
- організація ТО фірмою-продуцентом через незалежні спеціалізовані фірми;
- організація ТО через агентів і інших посередників і концесіонерів;
- організація ТО фірмою-покупцем машин і устаткування.

Поряд з перерахованими основними формами ТО в практиці зустрічаються й інші різновиди, що представляють собою модифікації зазначених типових форм або комбінації їх окремих елементів. Наприклад, ТО може бути здійснене шляхом розподілу функцій між фірмою-продуцентом і покупцем устаткування, або фірмою-продуцентом і незалежною спеціалізованою фірмою тощо. Але й у цих випадках фірма-постачальник устаткування несе повну відповідальність за технічний сервіс. В усіх випадках продуцент допомагає фірмам-посередникам або спеціалізованим організаціям, якщо вони не в силах самі забезпечити усі функції по ТО. Продуцент забезпечує постачання ЗЧ, здійснює програму навчання персоналу, підготовку технічних інструкцій, направляє консультантів і представників фірми до місцевих дилерів.

Усі численні організаційні форми ТО розділяються на дві групи. Перша з них охоплює форми обслуговування, при яких забезпечується безпосередній контакт фірми-продуцента покупцем устаткування. Друга група складається з форм, що передбачають здійснення обслуговування через агентів, комісіонерів і посередників.

Фірма-продуцент устаткування воліє встановлювати безпосередній контакт із покупцем для організації ТО в тих випадках, коли устаткування є технічно складним, зосереджено в невеликого числа покупців, а обсяг ТО дуже великий.

Прямий контакт між продуцентом і покупцем устаткування забезпечує продуценту можливість контролю за якістю продукції, що випускається, і ТО. Поряд з цим, на думку ряду фірм, робота через прямі канали між продавцем і покупцем як при продажі устаткування, так і при ТО його особливо необхідна на ранній стадії виступу фірми з новим товаром. Нові товари вимагають, як правило, більш докладного ТО, ніж товари, що вже освоєні. У нових товарах велика імовірність виникнення поломок ще і тому, що перші покупці і фірми, що спеціалізуються на ТО, у ряді випадків не мають достатнього досвіду і знань для того, щоб установити або змонтувати машину і устаткування, а також ефективно їх використовувати.

Інша причина, що змушує фірму-продуцента встановлювати прямі канали по ТО устаткування (мішати посередників), полягає в тім, що фірма-продуцент одержить можливість виявляти, наскільки новий товар задовольняє запити покупця, а також забезпечувати навчання необхідних кадрів для проведення ТО.

У практиці фірм, що роблять промислове устаткування, зустрічаються випадки комбінування прямих і непрямих методів (через посередника) ТО. Комбінування цих методів залежить багато в чому від характеру ринку, розмірів фірми, загальних умов ринку і операцій на цьому ринку інших фірм.

У багатьох випадках фірма-продуцент прагне здійснювати ТО не через безпосередні контакти і прямі канали зв'язків з покупцем, а через посередників: комісіонерів і агентів. Причини, що змушують фірми-продуцента використовувати канали посередників для ТО, полягають у наступному: **по-перше**, якщо ТО є невеликим за обсягом; **по-друге**, якщо устаткування територіально значно роз'єднано; **по-третє**, якщо є можливість забезпечити якісне ТО через незалежні фірми, спеціалізовані в цій галузі.

Розходження у формах організації ТО визначається специфікою виробництва, збуту і використання відповідного устаткування. Але при всіх інших рівних умовах основним критерієм для визначення форми ТО, яку використовує продуцент товару, є різниця між витратами і ціною обслуговування. Створення власних підприємств для ТО є дуже дорогою справою і виправдовується в тому випадку, якщо виробництво і збут устаткування здійснюються у великій кількості. У тих випадках коли виробництво і збут устаткування незначні, створення змішаних і власних збутових фірм є справою дорогою і нерентабельною. При невеликому обсязі продажів машин і устаткування фірми віддають перевагу організації ТО через агентів і інших посередників.

Вибір фірмою-продуцентом найбільш ефективної системи ТО складає одну з найважливіших проблем системи "маркетинг".

Аналіз практики роботи фірм по ТО продукції, що випускається, дозволяє виділити три основні групи машин і устаткування, що мають істотні розходження в організаційних формах ТО: *групу промислового устаткування, групу сільськогосподарського і транспортного устаткування і групу побутового устаткування тривалого користування.*

Проходження технічного обслуговування у офіційного дилера Мерседес-бенц гарантує виконання всіх регламентних робіт передбачених заводом-виготівником. Своєчасне і повноцінне технічне

обслуговування автомобіля дозволяє максимально продовжити термін служби його вузлів і агрегатів, і як результат зменшити свої майбутні витрати на його зміст, зменшити кількість звернень СТО, забезпечити його безпечно і комфортно експлуатацію. Для підтримки гарантії на автомобіль дуже важливо проходити своєчасно технічне обслуговування у офіційного дилера.

Система технічного обслуговування автомобілів «Мерседес-Бенц» передбачає всі необхідні роботи, які в нормальних умовах експлуатації виконуються через певні інтервали часу або після певного пробігу.

Технічне обслуговування в процесі експлуатації автомобіля проводиться: після перших 100 км, 500 км. пробігу; після кожних 10 ТО км. пробігу або щорічно: після кожних 20 ТО км. пробігу або кожні 2 року; після кожних 60 000 км. пробігу (додаткові роботи).

При експлуатації автомобіля в тяжких умовах і підвищених навантаженнях, при частих невеликих поїздках по місту, по гірських дорогах, за поганих дорожніх умов, в умовах високої запиленої повітря, при тривалому буксируванні причепа і інших умовах інтервали між технічними обслуговуваннями повинні бути скорочені.

***В тяжких умовах експлуатації виконуються певні роботи:***

- моторне масло і масляний фільтр замінюють кожні 5000 км.;
- масло автоматичної коробки передач без заміни фільтру міняють через кожних 30000 км.;
- перевіряють стан шин, промивають або замінюють елемент повітряного фільтру, що фільтрує.

***Технічне обслуговування, що проводиться після перших 1000, 1500 км. пробігу, включає:***

- зміну масла і заміну масляного фільтру в двигуні, зміну масла в механічній коробці передач, задньому мосту;
- перевірку рівня рідини (доливається у разі потреби) в системі охолодження, автоматичній коробці передач, системі регулювання рівня кузова, гальмівній системі, гідропідсилювача рульового управління, системі омивача скла вітрового вікна і фар;
- перевірку і регулювання холостого ходу двигуна без регулятора «Лямбда»;
- перевірку осьового зазору підшипників передніх коліс, тиск повітря в шинах, включаючи запасне колесо;
- підтягання різьбових з'єднань – болтів і гайок кріплення коліс, рульового механізму, системи випуску, фланцевих з'єднань глушників, дотримуючи величину моменту затягування.

***Технічне обслуговування, що проводиться через кожних 10 000 км. пробігу, включає:***

- зміну масла і заміну масляного фільтру в двигуні; перевірку і при необхідності регулювання гідравлічних штовхачів клапанів;
- перевірку і при необхідності регулювання клапана регулювання тиску;
- змазування, перевірку рухливості і зносу регулюючої тяги, важелів приводу педалі управління дросельними заслінками подачі палива і двигуна.

***Технічне обслуговування, що проводиться після кожних 20 000 км. пробігу, включає:***

- зміну масла і заміну масляного фільтру в двигуні; перевірку і забезпечення необхідного рівня масла в механічній коробці передач і задньому мосту;
- перевірку герметичності, технічного стану (особливо в місцях потертостей) і зсуву агрегатів, трубопроводів і шлангів двигуна, коробки передач, приводу механізму зчеплення, амортизаторів, системи регулювання рівня кузова, гідравлічної системи приводу антиблокіровочного механізму гальмівної системи (ABS, ASR, ASD), рульового управління, паливної системи;
- перевірку, установку необхідних рівнів рідин (при виявленні течі встановити причину і усунути її) в карбюраторі Стромберг, системі охолодження двигуна (перевірити концентрацію засобів захисту від корозії і антифризу в рідині, що охолоджує), автоматичній коробці передач, системі регулювання рівня кузова, гідропневматичній підвісці, гальмівній системі, механічному рульовому управлінні, рульовому управлінні з гідро підсилювачем акумуляторній батареї, системі обмивання скла вітрового вікна і фар, системі кондиціонування повітря; перевірку стану приводного пасу агрегатів двигуна; заміну свічок запалення;
- змазування і перевірку легкості ходу і зносу приводної тяги і валів двигуна; перевірку, і регулювання холостого ходу двигунів без регулятора «Лямбда»;
- перевірку стану і герметичності гумових чохлах шарових шарнірів передньої підвіски, стану коліс (размонтувати і змонтувати шини, очистити від грязі), глибини протектора шин (ступінь зносу, пошкодження), тиску повітря в шинах (встановити правильне, у тому числі і в запасному колесі), товщини гальмівних колодок, гальмівної системи (на випробувальному стенді, пробною поїздкою), вільного ходу рульового колеса і стану рульової тяги, ременів безпеки (на відсутність пошкоджень), кріплення механізму рульового управління (підтягти різьбові з'єднання), а також змазування петель капота;
- перевірку справності і роботи звукового сигналу, сигнальних ламп на панелі приладів, головних

фар, зовнішніх габаритних і сигнальних ліхтарів, склоочисників, системи омивателя скла вітрового вікна і фар;

- регулювання гальмівної системи стоянки (один раз після 20 000 км. пробігу).

Додаткові роботи при технічному обслуговуванні після кожних 60 000 км. пробігу включають:

- зміну масла і фільтру в автоматичній коробці передач; заміну паливного фільтру в двигуні; заміну елемента повітряного фільтру, що фільтрує; перевірку стану і зносу веденого диска механізму зчеплення;

- визначення зносу пружних елементів карданної передачі;

- перевірку вільного переміщення троса і тяги гальмівної системи стоянки.

Крім того, один раз в рік передбачається (починаючи з третього року експлуатації) перевірка шасі і елементів кузова, що несуть, на відсутність пошкоджень і корозії; наявність води і корозії на підлозі кузова, в нижній і бічних частинах багажника.

Через кожні три роки необхідно замінювати рідину в системі охолодження.

### **Питання для самоконтролю знань**

1. При розробці технології проведення технічного обслуговування (доглядів) розглядаються які групи питань?
2. Основними принципами при розробці технології (технологічних карт) виконання технічних обслуговувань тракторів (машин) є такі?
3. Щозмінне технічне обслуговування тракторів (ЩТО) включає?
4. Перше технічне обслуговування (ТО-1) включає?
5. До другого технічного обслуговування (ТО-2) входять?
6. Третє технічне обслуговування (ТО-3) включає?
7. Сезонне технічне обслуговування (СТО) здійснюють і виконують такі основні операції?
8. Щоденне технічне обслуговування автомобілів (ЩТО) включає?
9. Які роботи проводяться при ЩТО на автомобілі марки ГАЗ?
10. Які роботи проводяться при ТО-1 на автомобілі марки ГАЗ?
11. Які роботи проводяться при ТО-2 на автомобілі марки ГАЗ?
12. Що включає сезонне технічне обслуговування (СТО) автомобілів?
13. Щоденне технічне обслуговування комбайнів включає?
14. Перше періодичне технічне обслуговування комбайнів (ТО-1) включає?
15. Друге періодичне технічне обслуговування комбайнів (ТО-2) включає?
16. Роботи, що проводяться при ТО с.-г. машин?
17. Які особливості технологій технічного обслуговування машин зарубіжного виробництва?

## ЛЕКЦІЯ № 2. ПЛАНУВАННЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ МАШИН

### План лекції:

1. Методи планування виробничої програми технічного обслуговування машин.
2. Визначення трудомісткості технічного обслуговування та кількості виконавців робіт.
3. Управління ставленням машин на технічне обслуговування.
4. Особливості планування технічного обслуговування автомобілів у сільськогосподарському виробництві.
5. Технічний огляд машин.
6. Економічна ефективність ТО і діагностування машин.
7. Концепція розвитку ТО і діагностування машин в АПК.

### 2.1. Методи планування виробничої програми технічного обслуговування машин

Відомі кілька методів розрахунку виробничої програми: *статистичний, табличний, графічний, аналітичний* та ін. Вони характеризуються різною складністю й достовірністю. Відповідно і застосування їх неоднакове. Найбільшого поширення набув *аналітичний* метод, на якому базуються всі інші.

Для розрахування виробничої програми комплексного аграрного підприємства треба мати *вихідні дані*: облікову кількість машин за моделями і типами, режим роботи рухомого складу (кількість робочих днів у році, середньодобовий пробіг однієї машини, тривалість зміни, кількість змін роботи машини та ін.), режим роботи виробничих зон з ТО і ремонту машин (кількість днів роботи в році, кількість змін, тривалість однієї зміни тощо), режим ТО і ремонту машин (види ТО та їх періодичність, трудомісткість виконуваних робіт, тривалість простою на ТО і ремонтах), категорія умов експлуатації і кліматична зона, в якій працюють машини.

Вихідні дані коректують залежно від категорії умов експлуатації машин, модифікації рухомого складу та організації його роботи, природно-кліматичних умов, пробігу з початку експлуатації (повернення машин) та розмірів підприємства відповідно до Положення. Після коректування вихідних даних обчислюють обсяг ТО і КР, а також трудові затрати на виконання цих робіт за певний період. Програму для ПР визначають у трудовому вираженні, оскільки на практиці неможливо визначити час тієї чи іншої відмови, й обсяги цих робіт значно різняться між собою.

Виробничу програму РОВ розраховують на одиницю рухомого складу окремо для кожної моделі з наступним перерахунком на весь парк. ТО автопоїздів звичайно роблять без розчіплювання автомобіля-тягача і причепа. Тому обсяг ТО і КР для автопоїздів визначають, як для цілої одиниці рухомого складу (аналогічно розрахунку для одиночних машин).

Планування ремонтно-обслуговуючих робіт є одним з вирішальних заходів по впровадженню та функціонуванню у підприємстві комплексної системи технічного обслуговування і ремонту машин. Наявність інформації про вид, кількість та термін виконання робіт дає змогу керівникам, спеціалістам та виконавцям вчасно підготувати ремонтно-обслуговуючу базу (РОБ), необхідне обладнання, матеріали, документацію, здійснити матеріально-технічне постачання» врахувати можливі простоти техніки при виконанні робіт.

Розрізняють перспективне (річне) та оперативне планування технічного обслуговування і ремонту (ТОР).

#### 2.1.1. Розробка річного плану ТОР тракторів

Річне (перспективне) планування проводиться з метою визначення річних обсягів робіт, їх розподілу по місяцях планового року, розподілу між об'єктами і дільницями РОБ та підприємствами ремонтного чи обласного рівня. Річний план ТОР розробляється окремо для кожного виду машин: тракторів, комбайнів, автомобілів, сільськогосподарських машин, обладнання для механізації тваринництва і т.д. Результатом його розробки є визначення кількості ремонтів і технічних обслуговувань всіх видів для кожної групи чи марки машин.

Кількість ремонтів і технічних обслуговувань  $N_{P(ТО)}$  тракторів на кожний місяць планового року визначають з виразу:

$$N_{P(ТО)} = \frac{H + П}{P} - N_i, \quad (2.1)$$

де  $H$  – напрацювання трактора від останнього ремонту чи ТО в попередній плановому місяці період, кг палива (м.-год., у. ет.га);

$\Pi$  – заплановане даному трактору завантаження на плановий місяць, кг палива (м.-год., у. ет. га);

$P$  – періодичність проведення ремонту чи  $ТО$ , кг палива (м.-год., у. ет. га);

$N_i$  – кількість ремонтів чи технічних обслуговувань вищої періодичності, шт.

Виходячи з останнього, розрахунки слід починати з визначення кількості ремонтів і технічних обслуговувань максимальної періодичності.

Універсальним показником для подання періодичності  $ТО$  тракторів є м.-год. роботи і цей показник прийнято за базовий. Проте у підприємствах облік роботи  $МТП$  ведеться у кілограмах (літрах) витраченого палива та в умовних еталонних гектарах. Тому напрацювання трактора, його планове завантаження та періодичність технічного обслуговування можуть бути подані будь-якими й вказаних величин. Для цього слід користуватися спеціальною перевідною таблицею. У чисельнику вказано витрату палива і об'єм виконаних робіт між видами  $ТО$  при періодичності  $ТО-1$  – 125,  $ТО-2$  – 500 і  $ТО-3$  – 1000 м.-год., а у знаменнику – при періодичності відповідно 60, 240 і 960 м.-год.

Для врахування виробничих умов допускається відхилення від номінальних термінів виконання  $ТО$ : для тракторів при проведенні  $ТО-1$  і  $ТО-2$  – 10%,  $ТО-3$  -5%, для сільськогосподарських машин – 20%.

Для розрахунку річного плану  $ТО$  і ремонту тракторів по кожному з них слід підготувати і звести у таблицю такі дані: вид, місяць, рік останнього ремонту або вводу в експлуатацію (для нових тракторів), напрацювання від вказаної дати до початку планового року, планове річне завантаження тракторів з розбивкою його по місяцях. В табл. 2.1 наведено помісячний розподіл в (%) річного завантаження основних марок тракторів. Вказані показники беруться із річної звітності, планів механізованих робіт, технологічних карт і т.д. і зводяться у завчасно підготовлену форму (табл. 2.2).

Таблиця 2.1

Річне завантаження тракторів по місяцям, %

Марка трактора	Місяць											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Т-150К	3,5	3,2	5,4	9,6	12,4	9,9	10,5	12,6	12,3	11,6	5,8	3,2
МТЗ-1025 ЮМЗ-6Л	1,9	2,2	5,1	9,3	10,1	6,2	13,9	15,8	14,6	15,4	3,4	2,1
і т.д.												

Таблиця 2.2

Вихідні дані для розробки річного плану  $ТО$  і ремонту тракторів

№ п/п	Марка трактора	Під. №	Вид, місяць, рік ост. ремонту	Напрацьовано від ост. рем., кг.	План на рік, кг	Завантаження по місяцях, кг				
						1	2	...	11	12
1.	Т-150К	3	КР.01.12	37600	18240	640	520		16908	830
2.	МТЗ-1025	24	Н.09.11	1470	10250	310	430		10	670
3	і т.д.									

Виходячи з виразу (1), для розрахунку кількості ремонтів та періодичних обслуговувань на плановий місяць можна вивести такі формули:

$$N_p = \frac{H + \Pi}{P_p}, \quad (2.2)$$

$$N_{ТО-3} = \frac{H + \Pi}{P_{ТО-3}} - N_p, \quad (2.3)$$

$$N_{ТО-2} = \frac{H + \Pi}{P_{ТО-2}} - N_p - N_{ТО-3}, \quad (2.4)$$

$$N_{ТО-1} = \frac{H + \Pi}{P_{ТО-1}} - N_p - N_{ТО-2} - N_{ТО-3}. \quad (2.5)$$

В наведених виразах напрацювання  $H$  слід брати від останнього  $ТО$  того виду, кількість яких визначається на плановий рік.

За умов нормального функціонування у господарстві планово-запобіжної системи  $ТОР$ , напрацювання  $H$  від останнього  $ТО$  може бути визначено як остача від цілочислового ділення напрацю-

вання від останнього ремонту на періодичність  $TO$ , який визначають. Для прикладу, наведеного у (табл. 2), ці значення складатимуть:

$$H_p = \frac{37600}{38400} = 0,98$$

Так, як  $H_p$  менше 1,0 (тобто менше цілого числа), то це свідчить про те, що за період експлуатації трактора від останнього ремонту (чи введення його в експлуатацію) ремонт не проводився, а тому для визначення кількості ремонтів приймаємо  $H_p = 37600$  кг.

$$H_{TO-3} = \frac{37600}{19200} = 1,9583$$

В даному випадку остача від цілочислового ділення становить 0,9583. Таким чином^

$$H_{TO-3} = 0,9583 \times 19200 \approx 18400 \text{ кг.}$$

Аналогічним чином визначаємо напрацювання від останнього  $TO-2$  і  $TO-1$ :  $N_{TO-2} \approx 4000$  кг;  $N_{TO-1} \approx 400$  кг.

Тоді для цього ж прикладу кількість ремонтів і  $TO$ , наприклад, у лютому місяці відповідно визначається:

$$N_p = \frac{37600 + 640 + 520}{38400} = 1$$

$$N_{TO-3} = \frac{18400 + 640 + 520}{19200} - 1 = 0$$

$$N_{TO-2} = \frac{4000 + 640 + 520}{4800} - 1 - 0 = 0$$

$$N_{TO-1} = \frac{400 + 640 + 520}{1200} - 1 - 0 - 0 = 0$$

Дані розрахунків зводимо у (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Річний план  $TO$  і ремонту тракторів

Марка трактора	Під. №	Вид, місяць, рік остан. ремонту	Витрачено палива від ост. рем., кг	План на рік., кг	Завантаження по місяцям, кг					
					січень					лютий
					план	ТО-1	ТО-2	ТО-3	рем	
Т-150К	3	КР.01.95	37600	18240	640	—	—	—	—	520
і т.д.										

Річне планування  $TO$  сільськогосподарських машин у зв'язку з коротким терміном їх використання не вимагає розробки річного плану  $TO$ , а полягає у прямих розрахунках затрат праці (в основному на ремонт), потреби у матеріалах, обладнанні, виробничих площ для зберігання,  $TO$ . Нормативи вказаних затрат наведено у довідковій літературі [3].

### 2.1.2. Планування $TOP$ з використанням $ЕОМ$

Як видно, розробка річного та оперативного планів технічного обслуговування і ремонту машин вимагає великої кількості хоч простих, проте досить громіздких обчислень.

Так, для складання плану  $TOP$  парку з 50 тракторів необхідно виконати біля 3 тис. обчислень. Навіть при використанні мікрокалькуляторів та клавішних обчислювальних машин така робота є досить тривалою і обтяжливою. Тому найбільш ефективним є виконання вказаних розрахунків на  $ЕОМ$ . Поряд з економією часу спеціалістів їх застосування дає змогу користуватись єдиними нормативами, одержати результати розрахунків у формі уніфікованих, готових для використання таблиць.

На кафедрі розробляємо комп'ютерну програму для планування  $TOP$  машин сільськогосподарського призначення. Основним завданням спеціаліста при використанні вказаних програм є правильна підготовка даних. Для розробки річного плану  $TOP$  тракторів з використанням  $ЕОМ$  дані слід підготувати за формою, наведеною у таблиці 2 (без розподілу річного завантаження по місяцям).

Слід зауважити, що розрахований будь-яким способом річний план  $TO$  і ремонту машин сам по собі практичної цінності не має. Основне його завдання полягає в тому, що він є вихідним документом для планування роботи інженерно-технічної служби господарства. На основі річного плану  $TOP$  для кожної машини чи групи машин певної марки визначають:

- обсяги робіт з  $TOP$ , що будуть виконуватись у господарстві або на ремонтних підприємствах;

- необхідну кількість запасних частин та змінних комплектів для *ТО* і ремонту;
- річну та помісячну потребу в мастильних матеріалах всіх видів;
- потребу в консерваційних та лакофарбових матеріалах для зберігання машин;
- річну та помісячну трудомісткість *ТО* і ремонтів *МТП* і необхідну кількість обслуговуючого персоналу;
- потрібну кількість робочих місць на *ПТО* для своєчасного і якісного виконання робіт;
- потребу у технологічному обладнанні та інструментах для виконання робіт;
- необхідну кількість пересувних засобів технічного обслуговування, ремонту та діагностування машин;
- планову вартість технічного обслуговування і ремонту *МТП* та ін. На основі річного плану здійснюють також вибір типових проектів для будівництва нової чи реконструкції існуючої ремонтно-обслуговуючої бази господарства і підрозділів.

Для отримання всіх показників, що визначаються на основі річного плану *ТО*, необхідно крім того мати нормативи всіх видів матеріальних та фінансових витрат на технічне обслуговування, ремонт і зберігання машин. Більшість вказаних нормативів наведена в офіційному збірнику [3] та довідниках.

Розробку оперативного графіка *ТОР* машин знову ж таки доцільно здійснювати, використовуючи комп'ютерні програми. Як на періодичність, так і на затрати (праці, матеріалів, коштів) у значній мірі впливають багато суб'єктивних показників машин – їх вік, ступінь амортизації, умови експлуатації, якості *ТО* та ремонту, кваліфікація робітників, тощо.

Вказані суб'єктивні показники можуть бути враховані шляхом застосування виправних коефіцієнтів. Проте при ручному плануванні використання цих коефіцієнтів значно ускладнює розрахунки. При використанні ЕОМ вказані показники можуть бути закладені у програми, що значно покращують точність та реальність планування.

## 2.2. Визначення трудомісткості технічного обслуговування та кількості виконавців робіт

Вихідними даними для визначення затрат робочого часу на технічне обслуговування і ремонт всього машинно-тракторного парку підприємства є його марочний і кількісний склад, графіки *ТОР* і зберігання машин, нормативи затрат робочого часу по кожному виду *ТОР*, а також нормативи затрат робочого часу на усунення відмов і несправностей.

Затрати робочого часу на *ТОР* визначаються по кожній марці трактора, комбайна, сільськогосподарської машини і сумуються по всьому *МТП*. При цьому враховують усі види технічного обслуговування: щозмінне (*ЩТО*), періодичне (*ТО-1*, *ТО-2*, *ТО-3*), сезонні (*СТО*), при зберіганні, а також (при необхідності) обслуговування в особливих умовах експлуатації. Технічне обслуговування (особливо *ТО-2* і *ТО-3*) енергонасичених тракторів (типу К-701, Т-150К, МТЗ-100), а також поточний та капітальний ремонті всіх тракторів через відсутність у багатьох підприємствах необхідного обладнання та спеціалістів бажано проводити у спеціалізованих майстернях. Трудомісткість регламентних видів *ТО* даної машини (марки машини) у господарстві залежить від їх кількості та трудомісткості виконання кожного виду *ТО* і визначається з виразу:

$$H_{\text{заг}} = n_{\text{ЩТО}} \cdot h_{\text{ЩТО}} + n_{\text{ТО-1}} \cdot h_{\text{ТО-1}} + n_{\text{ТО-2}} \cdot h_{\text{ТО-2}} + n_{\text{ТО-3}} \cdot h_{\text{ТО-3}} + n_{\text{СТО}} \cdot h_{\text{СТО}} + n_{\text{ЗБ}} \cdot h_{\text{ЗБ}}. \quad (2.6)$$

де  $n$  і  $h$  – означають відповідно кількість і нормативну трудомісткість технічних обслуговувань.

Річні затрати робочого часу на технічне обслуговування визначаються для кожної марки тракторів і зводяться у табл. 2.4. Затрати робочого часу на *ТО* і поточний ремонт сільськогосподарських машин приймають 45...50% від затрат робочого часу на *ТОР* тракторів. Слід відзначити, що отримані загальні затрати робочого часу на *ТОР* тракторів і с.-г. машин корегуються в сторону збільшення на 20...25% для врахування затрат на усунення непередбачених відмов та несправностей.

Середньорічна чисельність обслуговуючого персоналу ( $n_p$ ) залежатиме від загальної трудомісткості робіт на технічне обслуговування ( $H$ ) та дійсного річного фонду часу одного робітника ( $\Phi$ ):

$$n_p = \frac{H}{\Phi}. \quad (2.7)$$

Дійсний фонд часу одного робітника за даний період (місяць, рік) визначається за формулою:

$$\Phi = D_p \cdot T_{\text{ЗМ}} \cdot \tau, \quad (2.8)$$

де  $D_p$  – кількість робочих днів (за місяць, рік);

$T_{\text{ЗМ}}$  – тривалість зміни, год.;

$\tau$  – коефіцієнт використання робочого часу.

Таблиця 2.4

## Затрати робочого часу на ТО тракторів

Марка трактора	Кількість, шт.	Затрати робочого часу, люд.-год.						Всього, люд.-год.
		ЩТО	ТО-1	ТО-2	ТО-3	СТО	ТО при зберіганні	
Т-150К								
і т.д.								

Коефіцієнт використання робочого часу ( $\tau$ ) обслуговуючим персоналом пересувних постів технічного обслуговування приймається 0.5...0.7, стаціонарних – 0.8...0.9.

Виходячи із розподілу робіт між стаціонарними і пересувними постами технічного обслуговування, а також враховуючи організацію робіт на ПТО, із числа робітників може формуватися декілька ланок, наприклад:

- ланка по проведенню планових ТО;
- ланка по заправці машин паливно-мастильними матеріалами;
- ланка по поточному ремонту сільськогосподарських машин;
- ланка по постановці машин на зберігання.

Чисельний склад ланок уточнюється по напруженому періоду робіт. При цьому слід враховувати, що при виконанні ТО-3, СТО, при підготовці машин до зберігання, поточний ремонт сільськогосподарських машин проводяться на стаціонарних постах ПТО господарства, а ТО-1 і ТО-2 допускається проводити на місця роботи МТА з використанням пересувних засобів ТО.

### 2.3. Управління ставленням машин на технічне обслуговування

Основним завданням управління ставлення машин на технічне обслуговування є оперативне планування ТО і ремонту, визначення конкретних строків проведення робіт, доведення цих строків до виконавців, завчасна підготовка робочих місць, обладнання, матеріалів, документації і т.д. Оперативні графіки ТО тракторів, комбайнів, автомобілів розробляються на рівні підрозділів, оскільки там ведеться щоденний облік обсягу виконаних робіт, витрати палива кожним МТА. У зв'язку з цілим рядом об'єктивних факторів (погодні умови, матеріально-технічне забезпечення, кваліфікація механізаторів і т.п.) планове завантаження машин є завжди приблизним. Тому оперативний графік ТО і ремонту машин недоцільно складати на тривалий період. Його складають, як правило, на тиждень, на місяць, або період виконання певних видів робіт (сівба, заготівля кормів, збирання зернових, тощо). Для розробки оперативного графіка ТОП напрацювання машин сумується за зростаючим підсумком і при досягненні цієї сумою величини, рівної періодичності відповідного виду ТО, вказується дата його проведення. Для складання оперативного графіка використовують дані, які наведені у табл. 2.2. Форма самого графіка наведена у табл. 5.

Таблиця 2.5

Оперативний графік технічного обслуговування тракторів на грудень місяць 202\_\_ р.

Марка трактора	Під.	На-роб. від ост. рем	План на місяць, кг	Дні місяця													
	№			1	2	3	4	5	6	7	...	29	30				
Т-150К																	
МТЗ-1025																	
і т.д.																	

– ТО-1    
 – ТО-2    
 – ТО-3

## 2.4. Особливості планування технічного обслуговування автомобілів у сільськогосподарському виробництві

### 2.4.1. Розрахунок виробничої програми за кількістю видів технічних дій

Річну виробничу програму ( $N_{x+1}^p$ ) ТО-1, ТО-2 і КР усіх облікових автомобілів  $A_{об}$  певної моделі визначають із виразу:



$$N_x^p = (L_p / L_x - \sum N_{x+1}^p) A_{об}$$

де  $L_p$  – середньорічний пробіг автомобіля, км;  $L_x$  – періодичність цього виду дії, км;  $N_{x+1}^p$  – кількість дій складнішого виду на один автомобіль.

Середньорічний пробіг автомобіля треба брати з річних звітів аналогічних підприємств або визначати з виразу:

$$L_p = L_{доб} D_{роб.авт}^p,$$

де  $L_{доб}$  – середньодобовий пробіг автомобіля, км;

$D_{роб.авт}^p$  – кількість днів роботи автомобіля в році (беруть значення, що фактично склалися в галузі).

$L_p = L_{доб} D_{роб.авт}^p$  можна розрахувати і з виразу:

$$D_{роб.авт}^p = D_{кр}^p \alpha_B,$$

де  $D_{кр}^p$  – кількість календарних днів у році;  $\alpha_B$  – коефіцієнт випуску автомобілів.

*Річну виробничу програму* ЩО всіх облікових автомобілів певної моделі визначають із виразу:

$$N_{щ}^p = L_p A_{об} / L_{доб}.$$

*Річну виробничу програму* СО автомобілів певної моделі знаходять із виразу:

$$N_{со}^p = 2 A_{об}.$$

*Добову виробничу програму* ТО обчислюють за формулою:

$$N_x^{доб} = N_x^{об} / D_{роб}^p,$$

де  $D_{роб}^p$  – дні роботи зони обслуговування за рік (їх беруть у межах 255-365 залежно від кількості вихідних і святкових днів у році).

Контрольно-діагностичні роботи – невід’ємна складова ТО, тому немає ніякої рації робити аналогічні розрахунки виробничої програми за видами діагностики Д-1 і Д-2. Обсяг Д-1 і Д-2 дорівнює програмі ТО-1 і ТО-2 відповідно. Контрольно-діагностичні роботи, що входять до складу ПР автомобілів, ураховують при обчисленні виробничої програми ПР (окремо їх не визначають).

#### 2.4.2. Розрахунок виробничої програми в трудових показниках

Виробничу програму в трудових показниках обчислюють на рік для всього підприємства. Спочатку визначають *трудомісткість* виконуваних при ТО робіт за всіма видами дій з урахуванням місцевих умов експлуатації автомобілів:

$$T_{ТО} = N_x^p t_x,$$

де  $t_x$  – від коректована трудомісткість одиниці ТО автомобілів, люд.-год.

*Додаткові роботи*, пов’язані з сезонним обслуговуванням, визначають із виразу:

$$T_{СО} = 2 A_{об} t_{ТО-2} K_{др}$$

де  $t_{ТО-2}$  – трудомісткість одного ТО автомобілів, люд.-год;  $K_{др}$  – коефіцієнт додаткових робіт при СО автомобілів (для дуже жаркого та сухого кліматичного району  $K_{др} = 0,5$ ; для холодного і жаркого сухого районів  $K_{др} = 0,3$ ; для інших районів  $K_{др} = 0,2$ ).

*Річну виробничу програму* ПР автомобілів визначають, виходячи з нормативної питомої трудомісткості ПР автомобіля ( $t_{пр}$ ) на 1000 км пробігу автомобіля ( $L_p$ ):

$$T_{пр} = L_p A_{об} t_{пр} / 1000$$

*Загальна трудомісткість* профілактичних робіт становить:

$$T_{ТО} = T_{щТО} + T_{ТО-1} + T_{ТО-2} + T_{СО}.$$

Усі профілактичні роботи і роботи з ПР автомобілів прийнято називати виробничими, їхня трудомісткість дорівнює:

$$T_{вир} = T_{ТО} + T_{пр}.$$

У підприємстві виконують ще деякий *обсяг допоміжних робіт*  $T_{дон}$ , які складаються з робіт із самообслуговування ( $T_{сам}$ ) підприємства (поточний догляд за будівлями і спорудами, ремонт устаткування та інвентарю і т. ін.) та робіт *загальновиробничого характеру* ( $T_{заг}$ ) (щоденне забезпечення виробництва автомобілями, запасними частинами, теплом і т. д.), і розраховуються за формулою:

$$T_{дон} = b T_{вир}; T_{дон} = T_{сам} + T_{заг},$$

де  $b$  – коефіцієнт допоміжних робіт (якщо в підприємстві до 200 автомобілів, то  $b = 0,3$ ; від 200 до 400 –  $b = 0,25$ ; понад 400 автомобілів –  $b = 0,2$ );  $T_{сам} = (0,4-0,5) T_{дон}$ ;  $T_{заг} = (0,5-0,6) T_{дон}$ . Орієнтовний розподіл допоміжних робіт наведено у табл. 2.6 і 2.7.

Таблиця 2.6

Вид робіт	Обсяг робіт комплексного ВАТ АТП, %
Самообслуговування	40-50
Транспортні роботи	8-10
Переганання автомобілів	14-26
Приймання, зберігання і видача матеріальних цінностей	8-10
Прибирання приміщень та території	14-20
<i>Разом</i>	100

Загальна сумарна трудомісткість робіт, що виконуються у підприємстві, становить:

$$T_{\text{ват}} = T_{\text{вир}} + T_{\text{доп}}$$

Виробничі роботи виконуються на робочих постах біля автомобіля і в цехах, де обслуговують і відновлюють вузли і деталі, зняті з автомобіля. Відповідно до цього загальну трудомісткість виробничих робіт поділяють на *на-трудо-місткість постових* ( $T_{\text{вир}}^n$ ) і *цехових* ( $T_{\text{вир}}^u$ ) робіт:

$$T_{\text{вир}} = T_{\text{вир}}^n + T_{\text{вир}}^u;$$

$$T_{\text{вир}}^n = T_{\text{ЩО}} + T_{\text{ТО-1}} + C_{\text{ТО-2}} T_{\text{ТО-2}} + T_{\text{СО}} + C_{\text{пр}} T_{\text{пр}};$$

$$T_{\text{вир}}^u = (1 - C_{\text{ТО-2}}) T_{\text{ТО-2}} + (1 - C_{\text{пр}}) T_{\text{пр}},$$

де  $C_{\text{ТО-2}}$   $C_{\text{пр}}$  – для постових робіт, що виконуються відповідно при ТО-2 і ПР, їх середні значення  $C_{\text{ТО-2}} = 0,8-0,9$ ;  $C_{\text{пр}} = 0,4-0,55$ .

Таблиця 2.7

Вид робіт	ОБСЯГ РОБІТ, %	Вид робіт	ОБСЯГ РОБІТ, %
Електротехнічні	25	Мідницькі	1
Механічні	10	Трубопровідні (слюсарні)	
Слюсарні	16	Ремонтно-будівельні і дерево-обробні	22
Ковальські	2	<i>Разом</i>	16
Зварювальні	4		100
Бляхарські	4		

Обсяг постових і цехових виробничих робіт розбивають на обсяги робіт для різних спеціальностей (слюсарів, зварювальників, мідників, токарів та ін.) (табл. 2.8, 2.9). При виконанні цих робіт слід пам'ятати, що співвідношення між групами і видами робіт навіть для однотипних підприємств відрізняються від табличних. Тому в кожному конкретному випадку обсяг робіт треба коректувати за фактичними даними.

Таблиця 2.8

Вид робіт	Обсяг робіт, %			
	ТО-1		ТО-2	
	Вантажні автомобілі	Причепи і напівпричепи	Вантажні автомобілі	Причепи і напівпричепи
Діагностичні	8-10	3,5-4,5	6-10	0,5-1
Кріпильні	32-38	35-45	33-37	60-66
Регульовальні	10-12	8,5-10,5	17-19	18-24
Мастильні, заправно-очисні	16-26	20-26	14-18	10-12
Електромеханічні	10-13	7-8	8-12	1-1,5
Обслуговування системи живлення	3-6	-	7-14	-
Шинні	7-9	15-17	2-3	2,5-3,5
Кузовні	-	-	-	-

*Примітка.* Сумарна трудомісткість ТО за кожним типом рухомого складу має дорівнювати 100 %.

Розрахунок виробничої програми у вартісних показниках. Виробничу програму РОВ підприємства у грошових показниках розраховують окремо для кожного виду технічних дій (ЩО, ТО-1, ТО-2, СО, ПР) певної моделі автомобілів. Якщо в підприємстві є кілька моделей автомобілів, то для створення загальної виробничої програми РОВ підприємства треба підсумувати отримані значення výro-

Вид робіт	Обсяг робіт ПР, %	
	Вантажні автомобілі	Причепи і напівпричепи
<i>Постові:</i>		
діагностичні	1,5-2	1,5-2,5
регулювальні	1- 1,5	0,5-1,5
розбірно-складальні	2-37	28-31
зварювально-бляхарські	1-2	9-10
малярні	4-6	5-7
<i>Разом</i>	39-51	44-53
<i>Дільничні:</i>		
агрегатні	8-20	-
слюсарно-механічні	11-13	12-14
електротехнічні	4,5-7	1,5-2,5
аккумуляторні	0,5-1,5	-
ремонт приладів системи живлення	3-4,5	-
шиномонтажні	0,5-1,5	1,5-2,5
вулканізаційні	0,5-1,5	1,5-2,5
ковальсько-ресорні	2,5-3,5	8-10
мідницькі	1,5-2,5	0,5-1,5
зварювальні	0,5-1	3-4
бляхарські	0,5-1	0,5-1,5
арматурні	0,5-1,5	0,5-1,5
деревобробні	2,5-3,5	16-18
обойні	1-2	-
<i>Разом</i>	47-63	45-68

Річну виробничу програму цього виду ТО у вартісних показниках обчислюють за формулою:

$$П_{ТО} = z_{ТО} N_{ТО}^p$$

де  $z_{ТО}$  – нормативи питомих затрат на виконання одиниці даного виду ТО автомобіля, грн;  $N_{ТО}^p$  – річна програма ТО даного виду.

Річну виробничу програму ПР у вартісних показниках обчислюють за формулою:

$$П_{ПР} = z_{ПР} A_{об} L_p / 1000,$$

де  $z_{ПР}$  – нормативи питомих затрат на виконання ПР на 1000 км пробігу автомобіля.

Значення  $z_{ТО}$  і  $z_{ПР}$  наведені в роботі В. Карнарчука\* та ін. і в керівних матеріалах галузі.

\* Організація виробничих процесів на транспорті в ринкових умовах: Нав. посіб. / Карнарчук В.Є., Лудченко О.А., Барілович Л.П. та ін. – К.: Логос, 1996. – 384 с.

## 2.5. Технічний огляд машин

Законом України від 5 липня 2011 року N 3565-VI «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо усунення надмірного державного регулювання у сфері автомобільних перевезень», який набрав чинності 13.08.2011 р., внесені зміни до Закону України «Про дорожній рух», зокрема в статтю 35.

Відтепер державний технічний огляд транспортних засобів замінено обов'язковим технічним контролем транспортних засобів.

Обов'язковий технічний контроль транспортного засобу передбачає перевірку технічного стану транспортного засобу, а саме: системи гальмового і рульового керування, зовнішніх світлових приладів, пневматичних шин та коліс, світлопропускання скла, газобалонного обладнання (за наявності), інших елементів у частині, що безпосередньо стосується безпеки дорожнього руху та охорони навколишнього природного середовища.

Обов'язковий технічний контроль тракторів, самохідних шасі, самохідних сільськогосподарських, дорожньо-будівельних і меліоративних машин, сільськогосподарської техніки, інших механізмів здійснюється в порядку, визначеному Кабінетом Міністрів України.

Центральний орган виконавчої влади з питань нагляду (контролю) в агропромисловому комплексі створює і веде реєстр суб'єктів господарювання, які здійснюють обов'язковий технічний конт-

роль тракторів, самохідних шасі, самохідних сільськогосподарських, дорожньо-будівельних і меліоративних машин, сільськогосподарської техніки, інших механізмів, а також здійснює державний контроль за додержанням такими суб'єктами вимог законодавства в цій сфері.

На кожний трактор, самохідне шасі, самохідну сільськогосподарську, дорожньо-будівельну і меліоративну машини, одиницю сільськогосподарської техніки, інший механізм, що пройшов обов'язковий технічний контроль і згідно з протоколом перевірки технічного стану визнаний технічно справним, уповноважений суб'єкт господарювання видає протокол перевірки технічного стану транспортного засобу.

## 2.6. Економічна ефективність ТО і діагностування машин

В комплексній системі показників результат ефективності технічного сервісу може відображатися рядом основних показників: виробничо-технологічним, фінансово-економічним, використання матеріальних і трудових ресурсів, соціально-екологічними (рис. 1).

На підставі ретельного комплексного аналізу всіх показників виводиться загальна оцінка ефективності роботи підприємства технічного сервісу в цілому. Аналіз передбачає розгляд перспективного розвитку підприємства, удосконалення технологічного процесу, розвитку матеріально-технічної бази.



Рис. 2.1. Показники ефективності технічного сервісу

Важливою оцінкою сучасного стану технічного сервісу і подальшого його розвитку є ефективність його функціонування.

Ефективність технічного сервісу визначається шляхом порівнювання отриманого результату з витратами. На неї оказують вплив такі фактори, як: технічні, технологічні, організаційно-економічні, соціальні (рис. 2.2).

Застосування засобів діагностування забезпечує зниження витрати палива до 8% і більш, запасних частин до 10%, трудомісткість ТО і ремонту автомобілів на 5-8%. Все це супроводжується підвищенням безпеки дорожнього руху, зниженням змісту токсичних речовин у відпрацьованих газах, підвищенням потужнісних характеристик двигунів і тягових якостей автомобілів. Оптимальність регулювань систем і агрегатів автомобілів побічно забезпечує оптимальний режим їх роботи. В результаті знижується інтенсивність зносу сполучень, що труться, зменшується число раптових відмов, знижується число аварійних (позапланових) ремонтів. Дослідження показали, що середнє напрацювання на відмову основних систем і агрегатів автомобілів збільшується не менше чим на 15%, а середній час локалізації джерела несправності знижується іноді в 3...4 рази.



Рис. 2.2. Фактори підвищення ефективності технічного сервісу

Особливо сильно ці показники зростуть при оснащенні автомобілів системами вбудованих датчиків і бортового контролю. При використанні перших знижується трудомісткість і підвищується точність постановки діагнозу, а другі, крім того, забезпечують оперативність контролю за технічним станом і режимом роботи автомобіля. Одночасно зменшується число заїздів автомобілів на СТО навіть для постановки діагнозу про технічний стан і знижується трудомісткість операцій щоденного технічного обслуговування. Впровадження процесів діагностування вимагає певних капітальних вкладень на придбання і установку діагностичного устаткування, витрат на його амортизацію і поточних експлуатаційних витрат. У число останніх входить заробітна плата операторів-діагностів, вартість матеріалів, що витрачаються, електроенергії, витрати на обслуговування і ремонт устаткування і так далі. Капітальні витрати складаються з вартості діагностичного устаткування, вартості його монтажу, зокрема вартості матеріалів, що витрачаються на монтаж устаткування. Приведені капітальні витрати визначаються через нормативний коефіцієнт ефективності  $E = 0,15$ . Річні експлуатаційні витрати складаються із заробітної плати операторів-діагностів, витрат на поточний ремонт, амортизаційних відрахувань на капітальний ремонт і відновлення обладнання, витрат електроенергії, палива і інших матеріалів.

Скорочення витрат на експлуатацію автомобілів не може бути виражене одним універсальним показником. Проте в загальному вигляді воно найчастіше виражається через економію палива, матеріалів, шин, запчастин, зниження трудомісткості технічного обслуговування і ремонту, підвищення надійності і ресурсу машин і їх агрегатів і так далі. Додатковими показниками ефективності діагностування можуть служити підвищення рівня безпеки руху, санітарно-оздоровчий ефект від зниження змісту СО у відпрацьованих газах і ін. 0,25.

Резерви для підвищення об'ємів і якості послуг на СТО поміщені у вдосконаленні організації діагностування, повному раціональному використанні можливостей ЗТД на всіх основних технологічних зонах СТО, в оптимізації технологічної послідовності виконання діагностичних робіт і їх поєднання з операціями по ТО і ремонту автомобілів. Широке застосування повинне отримати діагностування при передпродажній підготовці, прийманні і видачі автомобілів на СТО. Воно може забезпечити розширення послуг за рахунок виконання робіт по технічному обслуговуванню вдома і на дорозі, прогнозування залишкового ресурсу і так далі

Використання технічною службою АТП результатів діагностування для цілей управління виробництвом ТО і ремонту автомобілів дозволяє на підставі достовірної інформації про технічний стан автомобілів раціонально організувати технологічний процес ТО і ремонту рухомого складу, правильно розподіляти матеріальні і трудові ресурси і отримувати значний економічний ефект.

Рішення про доцільність придбання і впровадження засобів діагностування ухвалюється на основі величини економічного ефекту, визначуваного на річний об'єм автотранспортного виробництва в розрахунковому році (річний економічний ефект). За розрахунковий рік, як правило, приймається другий календарний рік використання засобів діагностики.

Річний економічний ефект від впровадження комплексу засобів діагностування є сумарною економією всіх виробничих ресурсів (живої праці, матеріалів, капітальних вкладень), яку отримає АТП в результаті застосування засобів діагностування.

При визначенні річного економічного ефекту діагностування повинна бути забезпечена зіставність порівнюваних варіантів (без діагностування і з діагностуванням) по:

- об'єму вироблюваної роботи за допомогою нових засобів діагностування;
- чиннику часу;
- соціальним чинникам виробництва, зв'язаним з використанням засобів діагностування, включаючи забезпечення, поліпшення умов і безпеки праці ремонтних робочих, зниження токсичності відпрацьованих газів, що викидаються в атмосферу, і ін.

Для віддзеркалення економічної ефективності застосування діагностування в нормативах і показниках планів автотранспортних підприємств слід при розрахунках визначати:

- річний економічний ефект;
- звідний госпрозрахунковий економічний ефект;
- зниження собівартості;
- приріст прибутку;
- економію матеріалів;
- термін окупності капітальних вкладень;
- чисельність умовно вивільнених ремонтних робочих.

## 2.7. Концепція розвитку ТО і діагностування машин в АПК

Розвиток засобів діагностування тісно пов'язане із сучасними концепціями автомобільних фірм щодо конструкцій та використання АТЗ. Незважаючи на їх розмаїття, концепції підпорядковуються єдиному закону – автомобіль не повинен чинити найменшого шкідливого впливу на природне довкілля, а повинен бути енергоощадним, високонадійним. Наприклад, автомобілі фірми Volvo досягли такого рівня якості, що за належного їх використання пробіг до капітального ремонту становить для окремих моделей близько 1,5 млн. км.

Цього досягнуто за рахунок застосування новітніх матеріалів деталей, експлуатаційних рідин. Для зниження вірогідності поступових відмов, залежно від технічного стану в мастила двигунів, трансмісії, ходової частини автомобілів вводять протизносні присадки - ревіталізанти, які регенерують зношені спряження і підвищують їх ресурс. Збільшення періодичності ремонтно-обслуговувальних дій та їх загального обсягу висуває гостріші вимоги до діагностичної інформації: вона повинна бути вірогіднішою, обширнішою і надходити з меншою дискретизацією. Сучасні стаціонарні засоби діагностування (стенди, мотор-тестери) не спроможні задовольнити ці потреби, так само, як і більшість бортових ЗД. Ідеться, очевидно, про майбутню інтелектуалізацію ЗД - їх спроможність розв'язувати задачі, які до цього часу їм не зустрічались, зберігати діагностичну інформацію, вміти прогнозувати діагнози.

Призначенням системи самодіагностики, яку називають бортовою діагностикою, є зниження шкідливих викидів з випускної системи автомобіля. Самодіагностика є основою керування двигуном, з допомогою якої забезпечуються оптимальні умови його роботи. Перша система керування двигуном, відома як Bosch Motronic була розроблена і встановлена на автомобіль BMW 732I у 1978 році. Ідея системи керування полягає в тому, що встановлений на автомобілі електронний блок керування (ЕБК) постійно стежить за режимом роботи двигуна і коректує його параметри так, щоб у будь-який момент двигун працював щонайкраще. Надалі у ЕБК було введено функції само діагностики, які дали можливість водію, або автомеханікові стежити за технічним станом двигуна і визначати несправності, які важко ідентифікувати іншим способом. Цього досягнуто за рахунок оснащення ЕБК мікропроцесором з пам'яттю і базою даних. Тепер інформація про несправності може бути збережена у пам'яті комп'ютера і виведена з нього за потребою. На одних автомобілях система самодіагностики повідомляє водія про несправність, на інших вона може повідомляти код несправності у вигляді серії спалахів сигнальної лампи. Уперше система самодіагностики Veciix Digital була встановлена в 1981 році на автомобілі Cadillac.

Інтенсивний розвиток систем керування двигуном протягом 80-90-х років призвів до того, що ЕБК, яким стали оснащуватися сучасні автомобілі, лише віддалено нагадують ранні прототипи. Під керуванням і діагностичним наглядом ЕБК зараз працює не тільки система керування двигуном, але й автоматична трансмісія, і анти-блокувальна система гальмування, допоміжне устаткування (наприклад, повітряні подушки безпеки). У ЕБК введена адаптивна функція, що може коректувати базу даних і програму керування відповідно до поточного стану двигуна.

Система самодіагностики перевіряє відповідність рівня сигналів ЕБК їх еталонним аналогам, які закладені у пам'ять. Якщо рівень сигналу виходить за допустимі межі, БЕК трактує це як неспра-

вність і заносить у пам'ять спеціальне повідомлення. Ці повідомлення можуть бути викликані з пам'яті у вигляді кодів несправностей, важливих для діагностики.

Починаючи з 1988 року встановлено три основних критерії, яким повинна задовольняти система самодіагностики. Перший - автомобіль повинен бути оснащений системою самодіагностики. Другий - про виникнення будь-яких несправностей, які можуть викликати підвищення токсичності відпрацьованих газів ДВЗ, водій повинен бути інформований сигнальною лампою на панелі приладів. Третій - інформація про несправність повинна бути зафіксована і збережена у пам'яті ЕБК з можливістю її виведення за допомогою зчитувача кодів або пристрою з миготливою лампою. З 1988 по 1991 рік Міжнародна Організація Стандартизації (ISO) оновила стандарт 9141 на 9141-2, у якому відповідними правилами упорядковано конструкцію діагностичного роз'єму, діагностичне устаткування та ділянку його застосування, зміст протоколів, межі обміну даними. Ці правила були розроблені стосовно американських автомобілів. З ними погодилися і прийняли в себе уряди Європейських та інших країн.

Жорсткіші вимоги були покладені в основу нової системи OBD II, яка була введена, починаючи з моделей випуску 1994 року. З 1996 року ці вимоги були поширені і на дизелі. Система OBD вводить наступні додаткові вимоги: попереджувальна лампа на панелі приладів наділена миготливою функцією; контроль функцій і елементів системи не тільки на предмет їх несправності, але й у зв'язку із впливом на склад відпрацьованих газів. Виведення кодів несправностей, які містяться в пам'яті виконується за допомогою сканера замість сигналів миготливої лампи. Моніторингові функції системи також були розширені і змінені. Система OBD II вимагає контролю таких додаткових елементів і ділянок: процесу згоряння; каталітичного перетворювача; давача кисню; системи подачі повітря; системи уловлювання парів палива; системи рециркуляції відпрацьованих газів.

Стандарти 180, SAE та неурядові екологічні організації США виступають за жорсткіші правила технічної експлуатації автомобілів. Організація «Чисте повітря», наприклад, внесла в уряд стандарт CARB (ISO 9141) як основу збереження навколишнього середовища і здоров'я людей. Європейські виробники автомобілів очікують появи європейського стандарту, який посилить правила ISO 9141-CARB і буде містити в собі більшість положень OBD II з деякими доповненнями.

Самодіагностика - це система, яка постійно тримає під контролем сигнали різних давачів і виконавчих механізмів системи керування двигуном. Ці сигнали порівнюються з їхніми контрольними значеннями, що зберігаються в пам'яті бортового комп'ютера. Набір таких контрольних значень може бути різним у різних автомобілях та їх моделях. Він може включати в себе допустимі межі параметрів, допустиму кількість помилкових сигналів за одиницю часу, неправдоподібні сигнали, сигнали, які виходять за допустимі межі тощо. При виході сигналу за межі контрольних значень ЕБК кваліфікує цей стан як несправність, формує в пам'ять відповідний код.

Ранні конструкції систем самодіагностики були здатні формувати і зберігати лише невелику кількість кодів. Сучасні системи можуть генерувати і зберігати понад 100 кодів та здатні збільшити їх кількість у міру того, як програмне забезпечення бортових комп'ютерів навчиться виділяти нові ситуації. Щоб уникнути появи занадто великої кількості кодів, що утруднить пошук несправності, ЕБК перейде в режим з обмеженим керуванням («limp home» - «кульгай додому»).

Система самодіагностики ще не досягли такого ідеального стану, за якого можна було б цілком покласти на їх інформацію. Адже код не може з'явитися в тих випадках, коли для яких-будь давачів програмним забезпеченням не передбачено відповідного опрацювання інформації. Так, системою самодіагностики не охоплені механічні ушкодження двигуна, вторинне коло системи запалення та інші. Код вказує тільки на несправну ланку. Наприклад, код, який вказує на несправність кола давача температури охолоджувальної рідини, може означати несправність як самого давача, так і пов'язаних з ним провідників або електричних роз'ємів.

Діагностичні системи деяких автомобілів можуть фіксувати випадкові збої, а на інших автомобілях системи таких збоїв не фіксують. У деяких системах коди несправностей зникають при вмиканні запалювання.

Код несправності дає змогу досвідченому механікові швидко знайти й усунути відмови. Разом з тим, відсутність кодів не означає відсутність несправностей, тому, незважаючи на наявність системи самодіагностики, потрібно ретельно дотримуватися звичайних правил діагностики і технічного обслуговування автомобіля. Хибною вважається думка, що такі функції можуть виконувати лише бортові ЗД. Без зовнішнього засобу сприйняття й опрацювання діагностичної інформації тут не обійтись. Зокрема, розробники нової діагностичної системи ОБО-III склали концепцію свого продукту, згідно з якою нова бортова система буде пов'язана із стаціонарним центром керування технічним станом автомобіля, який буде розміщений у дилера. Ділер, у свою чергу, зможе оперативно втрутитися в експлуатацію автомобіля, якщо помітить шкоду, яку він чинить довкіллю. Оскільки автомобілі є

найбільшим за продуктивністю джерелом забруднення довкілля, тому вимоги до конструкції автомобілів стають щораз жорсткішими. Стосовно ЗД ця вимога відбивається на точності й багатofактності діагностичних вимірювань, особливо щодо газоаналізаторів, витратомірів, гальмівних стендів. Вимоги точності можуть забезпечити ЗД, які використовують нові принципи дії: лазерні промені, оптико-волоконні, вібраційні, акустичні, термофізичні, надпровідникові. Для опрацювання, зберігання, передачі інформації використовуватимуться комп'ютерні термінальні пристрої, мікропроцесори, програми, які характеризуються інтелектуальними можливостями. Зокрема, останнім часом все ширшого використання в технічній діагностиці набувають алгоритми, що базуються на програмуванні штучних нейронних мереж за аналогією вищої нервової системи людини, використанні нечітких методів та генетичних алгоритмів. У сукупності ці три кібернетичні сфери дають можливість побудувати інтелектуальні діагностичні системи.

Незважаючи на розмаїття моделей автомобілів, можна відмітити тенденцію до параметричної та структурної їх стандартизації. Стосовно ЗД це означає, що міжблокові діагностичні роз'єми, структура сканувальних пристроїв, набір діагностичних параметрів та множина можливих діагнозів сходяться до уніфікації. Наприклад, діагностичні роз'єми, коди несправностей, набори діагностичних параметрів ОББ-II зводяться до єдиного виду, що дає змогу діагностувати різномаркові автомобілі з використанням універсальних сканерів, отримувати вірогідну інформацію про технічний стан і приймати на основі цього правильні рішення.

Останнім часом відбувається посилювання тих, що діють і введення нових стандартів, що регламентують технології обслуговування і ремонту автомобілів. Враховуючи складність і різноманітність автомобілів, значно виросли вимоги до кваліфікації діагноста. Сьогодні, сучасний фахівець з діагностики винен відповідати наступним вимогам:

- досконально знати принципи роботи і процеси, що відбуваються в двигуні внутрішнього згорання;
- знати системи і алгоритми управління ДВЗ;
- знати основи електроніки, електротехніки і схемотехніки;
- володіти навиками роботи з електропроводкою і електричними схемами;
- володіти навиками роботи з комп'ютером на рівні просунутого користувача;
- знати технічну англійську мову.

Аналітиками прогнозується помітне старіння парку автомобілів в 2009-2012 р., що приведе до збільшення завантаження що існують і появи нових технічних центрів. До тому ж помітні тенденції повторення західного досвіду, коли відбувається зсув активності і прибутковості з сфери продажів в сферу обслуговування автомобілів. Економічна ситуація в світі ще більше посилює вимоги до фахівців з діагностики автомобілів.

Розвиток діагностики автомобілів пов'язаний в основному з декількома тенденціями:

- збільшення кількості систем комфорту і безпеки;
- інтеграція всіх систем в загальну інформаційну мережу, масове впровадження шин даних CAN, MOST і Bluetooth;
- ускладнення алгоритмів роботи систем управління, збільшення кількості систем, що підвищують потужність, наприклад VVT-I, DI, gijfhjdbq розподіл суміші;
- ускладнення і значне збільшення частки дизельних двигунів з системою Common-Rail.

Важливу роль грають заходи виробників автомобілів, що примушують власників обслуговувати свій автомобіль у офіційних дилерів, і той факт, що відбувається об'єднання виробничих сил автовиробників, що приводить до уніфікації елементів і електронних систем.

### **Питання для самоконтролю знань**

1. Які є методи планування виробничої програми технічного обслуговування машин?
2. Як визначити трудомісткість технічного обслуговування та кількості виконавців робіт?
3. Яке управління ставленням машин на технічне обслуговування?
4. Які особливості планування технічного обслуговування автомобілів у сільськогосподарському виробництві?
5. Що входить в технічний огляд машин?
6. Яка економічна ефективність ТО і діагностування машин?
7. Яка концепція розвитку ТО і діагностування машин в АПК?



## ЛЕКЦІЯ № 3. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАШИН ПАЛЬНО-МАСТИЛЬНИМИ ТА ІНШИМИ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИМИ МАТЕРІАЛАМИ

Зміст лекції:

1. Організація нафтопродуктозабезпечення підприємства.
2. Терміни та визначення. Нормативна документація.
3. Технологічні процеси транспортування, приймання, зберігання та видачі нафтопродуктів.
4. Технологічне обладнання нафтоскладу.
5. Технічне обслуговування технологічного обладнання.
6. Метрологічне забезпечення роботи технологічного обладнання.
7. Шляхи зменшення втрат нафтопродуктів.
8. Нормування природних втрат.
9. Особливості виконання технологічних процесів під час використання альтернативних видів пально-мастильних матеріалів.
10. Відновлення якості та утилізація відпрацьованих пально-мастильних матеріалів.

### 3.1. Організація нафтопродуктозабезпечення підприємства

Експлуатційні показники машинно-тракторного парку багато в чому залежні від вірної організації нафтогосподарства, яка включає в себе своєчасну доставку нафтопродуктів, правильні зберігання, використання, заправку та технічне обслуговування.

Для чіткого виконання плану графіку проведення ТО, ремонтів та діагностування необхідно створити чіткий контроль за витратами палива та мастил. На бригаді та майстерні повинна бути паливо-роздавальна колонка.

Для усіх моделей паливо-роздавальних колонок передбачено наступні технічні вимоги:

- кришки колонок водо-пилонепроникні;
- роздавальний рукав постійно заповнений паливом;
- простота вмикання та вимикання механізмів та недостатність зміни заданого процесу до його закінчення;
- наочне розташування керуючих та оглядових елементів колонки;
- добра видимість усіх реєстрових даних на відстані не менше 4 м;
- наявність у колонці пристрою для аварійного відпуску палива у випадку зникнення електроструму;
- ідентичність естетичного оформлення колонок;
- діаметр роздавального крану 20 мм – для колонок нормальної продуктивності;
- висота всмоктування – 6 м;
- продуктивність ручним приводом – 15 л/хв.;
- доза відпуску мінімальна – 2 л/хв.

Фільтрація палива у колонці повинна забезпечуватися надійним пристроєм відокремлення палива від твердих часток (фільтри, сітки). Ці пристрої повинні бути встановлені поперед лічильника таким чином, щоб вони були доступні для відчинення та очищення.

У гідравлічній схемі колонки насос-лічильник рідини передбачає пристрій (газовідокремлювач) для відокремлення від палива повітря та інші гази або пари, які присутні у паливі. Газовідокремлювач вбудовується у трубопровід достатньо близько від лічильника.

У колонці повинно бути передбачено пристрій, що дозволяє виявляти попадання у паливо газів або парів нафтопродуктів (газовий індикатор). Індикатори газу мають прозорий циліндричний корпус. Висота його циліндру повинна бути не менше діаметру. Найменший допустимий об'єм індикатора газу (у см<sup>3</sup>) повинен чисельно дорівнювати максимальній продуктивності лічильника (у л/хв.).

Колонка складається з наступних основних вузлів: роторного насоса з електродвигуном, лічильника рідини, роздавального рукава, повітря-відокремлювача, фільтру, роздавального крану та ручного насоса для заправки машин у випадку короткочасного зникнення електроструму.

Фільтрувальний елемент вироблений у вигляді набору циліндричних пластин (у верхній частині пропускають паливо до периферії, в нижній – до центру) та циліндричної форми сіток. Набір складається з дванадцяти елементів (сітка-пластина). Фільтр має зворотній клапан, роль якого в дублюванні нижнього зворотного клапану, який знаходиться у підземному резервуарі-сховищі.

Ручний насос, продуктивністю 15-22 л/хв., включено у мережу колонки після фільтру та забезпечує заправку техніки у випадку короткочасного зникнення електроструму.

Роторно-шиберний насос призначений для подачі палива у систему колонки. При обертанні ротору лопатки під дією відцентровою силою притискаються до внутрішньої поверхні камери та пе-

рекачують паливо зі всмоктувальної порожнини у нагнітальну. Для збільшення довговічності роботи насоса у внутрішнє кільце вставлене хромоване стальне кільце, яке у процесі зносу випресовується, хромується та ставиться на місце, через що досягається збільшення строку служби насоса та знижується вартість ремонту.

Організація заправки машин паливо-мастильними матеріалами (ПММ) повинна сприяти безперебійній роботі МТА за рахунок відповідного запасу палива, а також безаварійній роботі паливної апаратури за рахунок фільтрації і відстою палива.

Працівники служби нафтогосподарства повинні забезпечувати збереженість палива і його строгий облік; попередження від забруднення і обводнення; якісну заправку; економію.

Існує декілька схем організації нафтогосподарства. Вибір схеми залежить від об'єктивних причин: географічного положення, матеріальної бази, купчастості розміщення її структурних підрозділів тощо. В розрахунково-графічному завданні необхідно привести одну із схем і обґрунтувати її вибір. Для розрахунку потреби в нафтопродуктах аналізуються наступні дані:

Річний обсяг механізованих робіт та нормативна витрата палива, затверджена для даного господарства, витрата палива на *ТО* і зберігання.

Визначення потреби в дизельному паливі ( $Q_{on}$ ) проводиться помісячно на основі плану помісячної витрати і зводяться в таблицю 3.1.

$$Q_{on} = \sum_{i=1}^n q_i k_H, \quad (3.1)$$

де  $q_i$  – річна витрата палива  $i$ -м трактором, кг;

$k_H$  – нормативний коефіцієнт місячного завантаження, %.

Таблиця 3.1

Місячне завантаження тракторів (літрів диз. палива)

Марка трактора	Місяць					Всього за рік.
	I	II	III	...	XII	

Витрату мастильних матеріалів визначають через норми у відсотках до витраченого дизельного палива:

- моторна олива – 2,5%;
- трансмісійна олива – 1%;
- індустриальна олива – 0,5%;
- консистентні мастила – 0,05%.

Всі розрахунки, проведені по кожному трактору зводять у таблицю 3.1.

Необхідну кількість ємностей для зберігання розраховують для кожного виду палива і олів.

Наприклад, об'єм резервуару  $V_{on}$  для зберігання дизельного палива визначається за формулою:

$$V_{on} = \frac{Q_{max}}{\rho \mu}, \quad (3.2)$$

де  $Q_{max}$  – максимальний запас дизельного палива;

$\rho$  – щільність нафтопродукту (для диз. палива 850 кг/м<sup>3</sup>);

$\mu$  – ступінь заповнення резервуару (0,9...0,95).

Максимальний запас палива  $Q_{max}$  визначається як сума мінімального запасу (точка запасу)

$Q_{min}$  і кількості палива, яка завозиться за замовленням  $Q_n$ , тобто:

$$Q_{max} = Q_{min} + Q_n. \quad (3.3)$$

Мінімальний запас (точку запасу) визначають наступним чином:

$$Q_{min} = 0,7q_n \left( T + \frac{t}{2} \right) + Q_{cmp}, \quad (3.4)$$

де  $q_n$  – середня добова витрата палива, т;

$T$  – час на доставку палива з нафтобази, год.;

$t$  – тривалість інтервалу між перевірками запасів палива;

$Q_{\text{стр}}$  – страховий запас нафтопродуктів, т.

Кількість палива, яка завозиться за одним замовленням, вибирається в залежності від марки автоцистерн. Середньодобова витрата палива визначається діленням сумарної річної витрати палива на кількість робочих днів нафтоскладу в році. Страховий запас палива знаходять:

$$Q_{\text{стр}} = q_{\text{max}} - q_n, \quad (3.5)$$

де  $q_{\text{max}}$  – максимальна добова витрата палива в напружений період польових робіт.

Аналогічно розраховується об'єм резервуарів для інших видів ПММ. При цьому ємність резервуарів для зберігання дизельного палива необхідно визначати з врахуванням умови його відстою  $T_{\text{від}}$ , тобто:

$$V_{\text{он}} = \frac{q_{\text{max}} \cdot T_{\text{від}}}{\rho \mu}. \quad (3.6)$$

Для реалізації відстою палива визначений об'єм резервуарів подвоюється. При цьому отриманий об'єм округляють до розмірів, передбачених типовими проектами нафтоскладів (40, 80, 150, 300, 600, 1200 м<sup>3</sup>).

Розробляючи технологію приймання, зберігання і роздачі палива при проектуванні, слід врахувати такі рекомендації, які зображені на рис. 3.1.

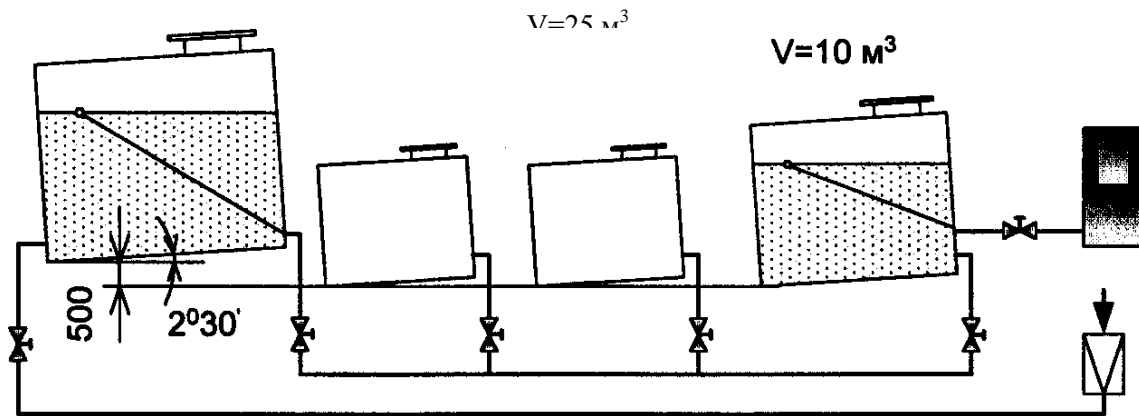


Рис. 3.1. Схема удосконалення системи зберігання і роздачі дизельного палива (ЦНИИТА)

Число стаціонарних постів заправки  $n_{\text{ст.з}}$ , визначається також з використанням системи масового обслуговування, однак щоб не ускладнювати розрахунки, можна скористатися більш спрощеними формулами:

$$n_{\text{ст.з}} = T / \sum n_i t_i, \quad (3.7)$$

де  $T$  – тривалість відпуску нафтопродуктів, год.;

$n_i$  – число тракторів які заправляються на стаціонарному посту заправки, шт.;

$t_i$  – час, необхідний для заправки одного трактора даної марки із врахуванням під'їзду і від'їзду, год.

## 3.2. Терміни та визначення. Нормативна документація

### 3.2.1. Терміни та визначення

**Нафтопродукт** - продукт, отриманий під час перероблення нафти, газового конденсату або їх суміші, за винятком продуктів нафтохімії.

**Засіб вимірювальної техніки (далі – ЗВТ)** - технічний засіб, який застосовується під час вимірювань і має нормовані метрологічні характеристики.

**Маса баласту** - загальна маса води, хлористих солей і механічних домішок у нафті або маса води в нафтопродуктах.

**Маса бруто** - загальна маса нафти або нафтопродукту, баласту та тари

**Маса нетто** - маса нафти або нафтопродуктів визначається як різниця маси бруто і маси баласту та тари.

**Облік нафти і нафтопродуктів** - операція, яка проводиться на підприємстві під час технологічного процесу, і яка полягає у визначенні об'єму і маси нафти і нафтопродуктів для подальших облікових операцій.

**Відпрацьований нафтопродукт (ВНП)** - нафтопродукт, під час експлуатації якого відбулися зміни деяких властивостей, регламентованих нормативною документацією.

### **3.2.2. Нормативна документація**

Проект спільного наказу Мінпаливенерго, Мінтрансу, Мінкооперативів та Держспоживстандарту встановлює єдині вимоги для всіх підприємств, установ та організацій незалежно від форм власності, фізичних осіб – суб'єктів підприємницької діяльності, що займаються хоча б одним і таких видів діяльності як закупівля, транспортування, зберігання, відпуск та облік товарної нафти і нафтопродуктів.

Проект наказу розроблено з метою встановлення єдиного порядку організації та проведення робіт, пов'язаних з закупівлею, транспортуванням, зберіганням, відпуском та обліком товарної нафти і нафтопродуктів.

Проект регуляторного акта та аналіз регуляторного впливу оприлюднені шляхом розміщення на офіційному веб-сайті Мінпаливенерго в мережі Інтернет <http://mpe.kmu.gov.ua>.

Про затвердження Інструкції про порядок приймання, транспортування, зберігання, відпуску та обліку нафти і нафтопродуктів на підприємствах і в організаціях України <http://lawua.info/bdata6/ukr670/index.htm>

В цій інструкції наведені всі нормативні документи.

## **3.3. Технологічні процеси транспортування, приймання, зберігання та видачі нафтопродуктів**

### **3.3.1. Порядок приймання нафти та нафтопродуктів під час надходження автомобільним транспортом**

1. Перевезення нафтопродуктів автомобільним транспортом здійснюється згідно з Правилами перевезень вантажів автомобільним транспортом Мінтрансу України та ГОСТ 27352. З прибуттям до вантажоодержувача нафтопродуктів в автоцистерні перевіряється наявність і цілісність пломб, технічний стан автоцистерни, відповідність об'єму і густини нафтопродукту в автоцистерні об'єму і густині, зазначеним у ТТН, відповідність найменування, марки і виду (в залежності від масової частки сірки) нафтопродукту, зазначених у ТТН і паспорті якості на відвантажений нафтопродукт. Відповідність густини нафтопродукту під час відвантаження та приймання визначається після її приведення до температури 20°C у відповідності до ГОСТ 3900.

2. Маса нафтопродукту в автоцистерні визначається зважуванням на автомобільних вагах або об'ємно-масовим методом.

3. Маса нафтопродуктів, розфасованих у тару, визначається зважуванням на вагах або за тарфаредами на тарі (якщо нафтопродукти в заводській упаковці). Про прийнятий нафтопродукт матеріально відповідальна особа складає акт за власним підписом, підписами водія та представника одержувача чи відправника із зазначенням їх прізвищ і посад.

### **3.3.2. Зберігання нафтопродуктів**

1. На всіх підприємствах ведеться облік нафти та нафтопродуктів із записом у журналі реєстрації вимірювань нафтопродуктів в резервуарах за формою № 7-НП для кожного резервуара з відображенням усіх технологічних операцій, що здійснюються кожною зміною.

Для нафтобаз, укомплектованих для зберігання світлих нафтопродуктів винятково резервуарами місткістю до 100 м<sup>3</sup>, ведення обліку для кожного резервуара є не обов'язковим. Відображення технологічних операцій ведеться за марками нафтопродукту.

Сторінки журналу нумеруються, шнуруються і скріплюються печаткою та підписом керівника і головного бухгалтера підприємства (організації).

2. Дизельне паливо різних видів (в залежності від масової частки сірки) повинне зберігатися в окремих резервуарах.

3. Нафта та нафтопродукти мають зберігатись відповідно до вимог ДСТУ 4454.

### **3.3.3. Порядок відпуску нафти та нафтопродуктів**

1. Відпуск нафти та нафтопродуктів споживачам здійснюється на підставі попередньо укладених договорів або за готівку.

2. Відпуск нафти та нафтопродуктів здійснюється шляхом їх відвантаження споживачам магістральними нафтопроводами та нафтопродуктопроводами, водним, залізничним і автомобільним

транспорт.

3. Порядок відпуску нафти та нафтопродуктів автомобільним транспортом

3.1. Нафта та нафтопродукти вантажоодержувачам постачаються централізовано або вивозяться самостійно вантажоодержувачем. Контролювання наливання нафти або нафтопродуктів здійснює оператор АСН, а кількість налитого до міри повної місткості продукту здійснюється водієм автоцистерни на підставі договору постачання.

3.2. Відпуск нафти або нафтопродуктів до мір повної місткості здійснюється лише за наявності свідоцтва про її повірку. За наявності простроченого свідоцтва про повірку відпуск нафти або нафтопродуктів до мір повної місткості забороняється.

3.3. Міри повної місткості з нафтопродуктами під час їх відвантаження мають пломбуватись вантажовідправником (якщо інше не передбачено договором постачання).

3.4. Нафтопродукти відпускаються у технічно справну та чисту тару відповідно до вимог ДСТУ 4454 після пред'явлення представником вантажоодержувача доручення і свідоцтва про повірку автоцистерни.

3.5. На вимогу вантажоодержувача може застосовуватись вибіркове контрольне зважування розфасованих нафтопродуктів. За відсутності розбіжностей у вимірюванні маси бруто із зазначеною на тарі, маса нафтопродукту визначається за трафаретом на тарі.

3.6. Відпуск нафти і нафтопродуктів, до мір повної місткості та нафтопродуктів, розфасованих до тари, оформлюється товарно-транспортною накладною за формою №1-ТТН (нафтопродукт) у чотирьох примірниках, з яких:

**перший** – залишається у товарного оператора вантажовідправника і є первинним документом складського обліку з подальшим здаванням до бухгалтерії підприємства;

**другий** – використовується водієм як перепустка під час виїзду з підприємства, а після виїзду – залишається у охорони підприємства з подальшим здаванням до бухгалтерії підприємства;

**третій та четвертий** – засвідчені підписом представника вантажоодержувача та відміткою про час виїзду з підприємства – передаються перевізнику. При цьому третій примірник є супровідним документом вантажу і після його здавання передається вантажоодержувачу. Четвертий примірник передається експедитору (водію) і слугує підставою для обліку транспортної роботи.

Бланки товарно-транспортних накладних за формою №1-ТТН на підприємстві являються документами суворого обліку (якщо документ не являється документом внутрішньогосподарського обліку).

3.7. ТТН на вивезення нафти або нафтопродуктів автотранспортом вантажоодержувача оформлюється на підставі доручення вантажоодержувача, а під час постачання вантажовідправником – на підставі подорожнього листа автотранспортної організації або підприємства.

3.8. Відпуск нафти або нафтопродуктів здійснюється в день виписування ТТН за наявності усіх її примірників.

В ТТН за формою № 1-ТТН (нафтопродукт) оператор позначає номер резервуара, з якого відпущено нафту або нафтопродукт, розписується в ній і здає для оформлення. В ТТН зазначається найменування, марка та вид нафти або нафтопродукту, об'єм, маса, густина і температура, за якої визначалась густина, а також дата і час виїзду автоцистерни з підприємства.

3.9. Заміну однієї марки та виду нафти або нафтопродукту іншою або дописування у ТТН нових найменувань і марок нафтопродуктів заборонено.

ТТН на відпущені зі складу нафту або нафтопродукти здаються до бухгалтерії не пізніше першої половини наступного дня разом з реєстром, який складається у двох примірниках. Реєстр підписують начальник цеху (старший оператор) та бухгалтер.

3.10. На відпущені нафту або нафтопродукти – за заданою дозою на автоматизованих системах наливання – ТТН оформлюється після завершення наливання за фактичними показниками лічильних механізмів.

### 3.4. Технологічне обладнання нафтоскладу

Паливо зберігають у резервуарах місткістю 5, 10, 25, 50 і 75 м<sup>3</sup>, які мають всередині тиск 0,07 МПа і вакуумметричний тиск не більше 0,001 МПа. Залежно від призначення резервуари постачають у двох модифікаціях – для наземного і підземного зберігання нафтопродуктів. Нафторезервуари комплектують водобрудоспускними пробками.

На кожний резервуар заводом-виготівником складається паспорт і калібрувальна таблиця.

Для видачі палива використовують паливо-роздавальні колонки: для бензину КСР-40-0,5; КСД-40-0,5 і дизельного палива КСР-40-1,0; 03-1763, які вимірюють паливо об'ємним методом. Колонки забезпечуються фільтром грубої очистки палива, тонкість фільтрації якого 100 мкм.

Залежно від умов використання паливо-роздавальних колонок (з наземного резервуара або підземного) є деякі відмінності в підключенні їх елементів.

Для видачі масла використовують спеціальні масло-роздавальні колонки (367М, 367МЗ), обладнані лічильником, який вимірює об'єм. Колонка 3155 оснащена пристроєм для підігріву масла. Вказані колонки стаціонарного типу, їх подача становить 4...8, 4...10 і 4...12 л/хв.

У нафтогосподарствах також використовують, приймально-роздавальні стояки (ОЗ-2462А, ОЗ-9721) стаціонарного типу для приймання і видачі палива великими партіями, заправки тракторів, комбайнів; мотопомпи МПГ-10Э і МПГ-10 для перекачування рідкого палива; насоси СВН-80, СЦП-00 для використання на транспортних і паливо-роздавальних автоцистернах; насос-дозатор ОЗ-1559 з ручним приводом для роздавання масла порціями 1 л; насос для рідких масел ОЗ-4826 стаціонарного типу з пневматичним приводом; паливо-роздавальні крани для роздавальних рукавів; крани ОЗ-1576 і ОЗ-4382, обладнані автоматичним пристроєм, що припиняє видачу палива при заповненні баків; гвинтовий кран-лічильник КС-1 для заправки машин автотрансмісійними маслами з одночасним облік (за об'ємом) їх видачі; плаваючий паливо-приймач для встановлення в резервуари з метою забору палива із верхніх шарів; солідолонагнітачі НИИАТ-390, ОЗ-1153, ОЗ-1279 для змашування підшипникових деталей консистентними мастилами та інше обладнання.

Заслуговує уваги паливо-заправна установка ОЗ-2936 ГОСНИТИ – стаціонарна, контейнерного типу. За її допомогою заправляють трактори дизельним паливом на пунктах заправки бригад, відділків. Установка веде автоматичний об'ємний облік пального, відпущеного кожній машині індивідуально, для чого використовуються кодові ключі. Місткість резервуара установки 10 м<sup>3</sup>.

Крім вказаного та іншого обладнання в нафтогосподарствах повинні бути контрольно-вимірювальні прилади: ручна лабораторія (РЛ) для контролю якості нафтопродуктів; нафтоденсиметри для визначення об'ємної ваги і температури нафтопродуктів при перерахунку їх об'єму в одиниці маси; метршток та рулетка для вимірів висоти заповнення резервуарів з наступним визначенням об'єму нафтопродуктів. Метршток – три телескопічних ланки (сталевих тонкостінних трубок) з нанесеними на них міліметровими поділками. Довжина метрштока – 3,5 м.

Відпрацьовані нафтопродукти (масла, промивні речовини) підлягають збиранню та здаванню нафтопостачальним організаціям або утилізації з врахуванням екологічних вимог.

Всі відпрацьовані нафтопродукти згідно з ГОСТ 21046-75 поділяють на три групи:

ММВ – масла моторні відпрацьовані, в тому числі використовувані в трансмісіях, а також їх суміші з індустріальними маслами;

МІВ – масла відпрацьовані індустріальні, в тому числі суміші індустріальних масел, турбінні, компресорні, гідравлічні, вакуумні, трансформаторні, конденсаторні, кабельні;

СНВ – суміші нафтопродуктів відпрацьованих та промивних рідин (гасу, дизельного палива, розчинників тощо), нафтових масел, що не входять в перші дві групи; трансмісійних масел, суміш нафтопродуктів, зібраних при зачищенні резервуарів і зливанні осадків та ін.

Вказані нафтопродукти, які зливаються з машин при їх обслуговуванні, збирають у спеціальні місткості чи бочки.

### 3.5. Технічне обслуговування технологічного обладнання

Технічне обслуговування обладнання нафтозасховищ здійснюють на основі планово-запобіжної системи. Вона передбачає комплекс робіт з контролю та відновленню обладнання, арматури, трубопроводів та інших пристроїв до такого стану, який забезпечив би їх функціонування згідно з технічними вимогами. Система передбачає ЩТО, ТО-1 та ТО-2.

Щозмінне технічне обслуговування включає зовнішній огляд обладнання та перевірку технічного стану заправних засобів. Виявлені підтікання ПММ негайно усувають. Контролюють роботу разового і сумарного лічильників.

При ТО-1 перевіряють, чистять від механічних домішок та замінюють фільтрувальні елементи палива та маслофільтрувальних стояків, колонок, мотопомп;

- перевіряють продуктивність та тиск, що розвивають насоси колонок і стояків;
- виконують мащення підшипників, перевіряють роботу клапанів, герметичність гідравлічної системи;
- перевіряють роботу газовідділювача, лічильника.

ТО-2 проводять перед весняно-літнім та осінньо-зимовим періодами експлуатації нафтогосподарства. Додатково до ТО-1 очищають та змінюють мастила в усіх механізмах агрегатів і обладнання; виконують регулювальні роботи; пред'являють представникам метрологічних служб мірні пристрої для перевірки і пломбування; ревізують засоби гасіння пожеж, техніки безпеки; фарбують обладнання.

ЩТО обладнання нафтогосподарств виконує закріплений за ним технічний персонал. Складні операції ТО здійснюють спеціалізовані пункти ТО.

Залежно від кількості господарств, прийнятих на ТО, на пункті організують одну або кілька спеціалізованих бригад і за кожною з них закріплюють певну групу господарств. Кожну бригаду забезпечують пересувною ремонтною майстернею МПР-7360 «Сервіс нафтогосподарства».

Чисельність робітників спеціалізованого пункту залежить від обсягу робіт з виконання планового ТО, а також від обсягу ремонту обладнання.

Обсяг робіт за разовими заявками орієнтовно встановлюють в межах 20 % (для заправного обладнання) і 5 % (для резервуарів), від обсягу робіт планового ТО.

Періодичність технічного обслуговування обладнання нафтогосподарства залежить від його типу, кількості виданого палива і часу використання. Наприклад, ТО-1 для паливо-роздавальних колонок виконують після видачі 200 000 л, але не рідше одного разу на місяць. Технічне обслуговування ТО-2 провадять після видачі 400000 л, але не рідше одного разу в 6 міс.

Для масло-роздавальних колонок ТО-1 виконують один раз в 3 міс., а ТО-2 – один раз в 6 міс.

Для резервуарів дизельного палива ТО-1 здійснюють раз в 6 місяців, а ТО-2 – раз на рік, а для резервуарів бензину ТО-2 виконують раз у 2 роки.

Згідно з ГОСТ 4749-88 і 305-88 склад механічних домішок в дизельному паливі допускається не більше 0,005%, або 50 г на 1 т палива.

Велике забруднення нафтопродуктів не допустимо, так як воно викликає посилений знос деталей і механізмів тракторів і сільськогосподарських машин. За даними ГОСНИТИ, нерідкі випадки, коли деталі паливної апаратури дизельних тракторів виходять з ладу через 10...12 днів роботи з причини забруднення палива. Між тим на практиці є приклади, коли паливна апаратура працює без регулювання більш 2000...3000 год. і без зміни прецизійних деталей 6000 год. при гарному догляді та ретельному очищенні цистерн при ТО.

Необхідно слідкувати за чистотою транспортних та складських цистерн.

Для забезпечення чистоти дизельного палива у виробничих умовах можливо застосування попереджуючих і активних заходів. При цьому першоступеневе значення мають активні заходи. До цих заходів відносяться: очищення дизельного палива від механічних домішок (особливо абразивних) шляхом тривалого отстоювання його в стаціонарних умовах або прокачування крізь спеціальні фільтри; періодичний спуск відстою з паливного бака, камери фільтра грубого очищення і камери фільтра тонкого очищення палива, що забезпечують часткове виділення механічних домішок.

З існуючих засобів очищення дизельного палива від механічних домішок найбільш дешевим є відстоювання його в стаціонарному резервуарі.

Ємність кожного резервуару для відстоювання дизельного палива беруть з таким розрахунком, щоб трактори в бригаді були забезпечені відстоєм паливом. При цьому необхідно періодично виділяти бруд і воду, які накопичуються на дні резервуару, крізь нижній люк або крізь спеціальну пробку. З резервуарів, які не мають спускних люків і пробок, бруд і воду виділяють крізь відкриту горловину резервуару.

Агрегат для технічного обслуговування цистерн складається з шасі двосного тракторного причепа, на якому закріплена цистерна для збору брудних залишків, які накопичилися в складській цистерні, або транспортній. Цистерна агрегату має кран для з'єднання з цистерною, яку обслуговує, та вихід для з'єднання з вакуумною установкою. Вакуумна установка складається з вакуумного насоса, який приводиться в дію через кутовий редуктор та карданний вал від валу відбору потужності трактору. Агрегат працює наступним чином. Вакуумний насос створює розрядження в цистерні агрегату. Після відкриття крану цистерни, яка обслуговується, бруд надходить в цистерну агрегата. Бруд та рештки палива зливаються з цистерни агрегату в місцях зберігання або утилізації відпрацьованих нафтопродуктів.

### 3.7. Шляхи зменшення втрат нафтопродуктів

При проведенні різноманітних технологічних операцій (прийом, транспортування, зберігання, відпустка і т.п.) фахівці на практиці стикаються з економічними проблемами, пов'язаними з втратами нафти і продуктів її переробки. Структура втрат включає, внаслідок неповного зливу транспортних ємностей: підтікання, витікання через несправність і недосконалість устаткування, аварії трубопроводів, резервуарів і транспортних ємностей, втрати від випаровування (рис. 3.1).

**Якісним втратам** паливно-мастильних матеріалів передують нестабільність їх показників під час виконання технологічних операцій (табл. 3.2).

**Перелік показників якості паливно-мастильних матеріалів, що найбільш нестабільні під час зберігання, транспортування та інших технологічних операціях**

Найменування нафтопродукту	Показник
Бензини	Фракційний склад, вміст смол, кислотність
Реактивні палива	Вміст смол, кислотність, термоокислювальна стабільність
Дизельні палива	Кислотність, вміст смол
Котельні палива	Вміст смол
Моторні масла	Кислотність, лужне число
Турбінні масла	Термін деемульсії, кислотність
Пластичні мастила	Пенетрація, температура краплепадіння, синерезис (виділення рідкої фази), кислотне число, вміст води

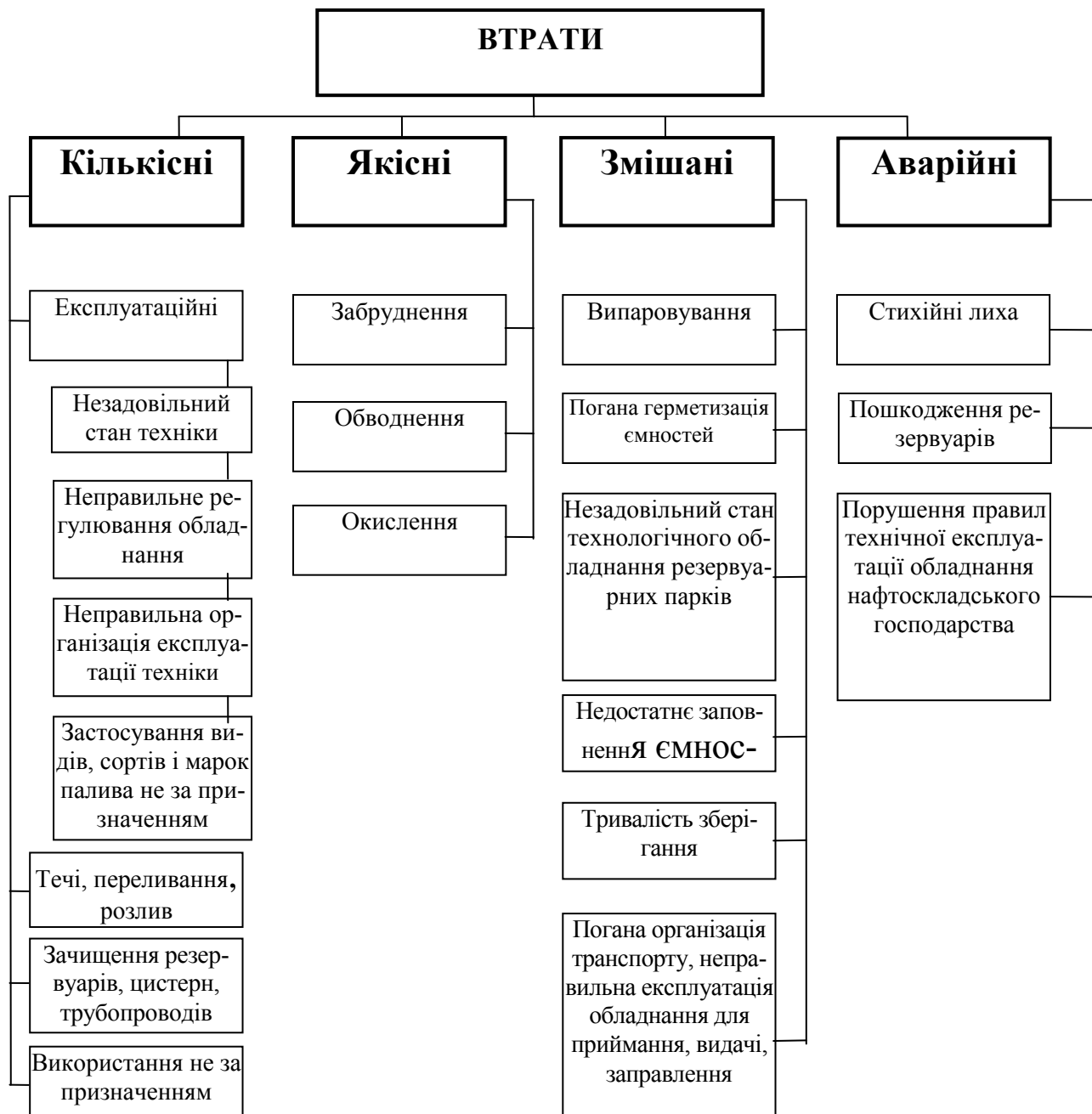


Рис. 3.2. Класифікація втрат нафтопродуктів



**Кількісні втрати палива у сільськогосподарському виробництві складають:**

- при експлуатації техніки – 7,7%;
- при зберіганні – 1,2%;
- при заправці – до 1,5%.

В Україні випаровується і викидається в атмосферу близько 1 млн. т нафтопродуктів, з них - 0,5 млн. т автомобільного бензину і близько 0,3 млн. т дизельних і реактивних палив.

Походження цього виду витрат є наслідком недосконалої і несправної технологічного устаткування для зберігання та експлуатації нафтопродуктів, а також застосування застарілої нормативної бази щодо природної втрати при різноманітних технологічних і складських операціях.

Проведення спеціальних організаційних і технічних заходів щодо боротьби з витратами від випаровування повинні сприяти їх скороченню. До таких заходів слід віднести:

1) зменшення обсягу газового простору резервуарів:

- більш повне заповнення резервуарів - при заповненні на 90% втрати у південній кліматичній зоні складають 0,4%, а при 20% - 13,9%;
- використання резервуарів із плаваючим дахом;
- металевих і полімерних матеріалів понтонів;
- покриття поверхні бензину спеціальними емульсіями або мікрокульками;

2) зберігання нафтопродуктів із високою пружністю парів під надлишковим тиском; надлишковий тиск до 200 мм.рт.ст., вакуум 25 мм.вод.ст.;

3) уловлювання парів нафтопродуктів, що виходять із резервуарів при великих і малих диханнях (застосування газового обв'язування і газозбірників);

4) скорочення коливань температури газового простору резервуарів:

- фарбування резервуарів у світлі тони; розмір втрат від «малих» подихів, у залежності від фарбування резервуара і даху, відносно білого: алюмінієва – у 1,7, чорна – у 2 рази;
- створення захисних екранів, посадка високорослих листяних дерев;
- підземне зберігання нафтопродуктів;

5) раціональний вибір і правильна експлуатація резервуарного парку.

Основною причиною підтікання нафтопродуктів є поганий технічний стан засобів зберігання і технологічного устаткування, що викликається несвоєчасним проведенням профілактичних ремонтів, порушенням правил експлуатації і низької якості технічного обслуговування.

При підтіканні зі швидкістю дві краплі в секунду, втрати складають 130 л/місяць, а при підтіканні у виді крапель, які тимчасово переходять в струмінь, досягає 200 л/місяць. Під час перевезення бензину у 200-літрових бочках на відстань 200 км при температурі 24<sup>0</sup> С втрати складають 0,3...0,5 кг.

### 3.8. Нормування природних втрат

Основні втрати нафтопродуктів – це втрати від випаровування в резервуарах та втрати через течі. Втрати від випаровування в резервуарах є найбільш значними втратами потенційної енергії нафтопродуктів. Орієнтовні втрати топкового мазуту (%), при його прийманні та зберіганні наведені в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Найменування операції	Значення втрат
Перевезення в залізничних цистернах (в % від загальної кількості)	0,04
Прийом мазуту в заглиблені залізобетонні та наземні металеві резервуари (в % від прийнятої кількості)	0,021
Зберігання в резервуарних ємностях в кг на 1 м <sup>2</sup> поверхні випаровування за місяць:	
- резервуари заглиблені залізобетонні	0,003
- резервуари наземні металеві	0,006

Втрати від течі відносяться до категорії кількісних.

Витікання однієї краплі в 1 с дає втрату до 130 л/міс. Крапля, яка переходить часом у струмок – 200 л/міс., струмок нафтопродукту діаметром 3,2 мм при тиску 0,1 МПа (1 кг/см<sup>2</sup>) – до 2500 л/міс., струмок нафтопродукту діаметром 4,8 мм при тиску 0,1 МПа (1 кг/см<sup>2</sup>) – до 40000 л/міс.

### **3.9. Особливості виконання технологічних процесів під час використання альтернативних видів пально-мастильними матеріалами**

Застосування альтернативних палив розглядається і, як засіб поширення бази енергоресурсів, і як один із засобів зменшення впливу на навколишнє середовище. Суть такого підходу, полягає у застосуванні синтетичних, криогенних і біологічних палив, природного газу, спиртів, метилбутилового ефіру (МТБЕ).

Велика увага хімотологією приділяється спиртам (зокрема, метанолу) у якості моторного палива для двигунів. Проте, недоліком усіх палив, що містять кисень, є те, що кисень не має енергетичної цінності і, як наслідок, зменшує їх енергоємність (об'ємну теплоту згорання). До цього ж спирти - корозійно-агресивні палива.

Альтернативою дизельним паливам можуть стати рослинні олії, зокрема, пальмове і рапсове. Такі роботи вже здійснюються у конструкторському бюро «Мерседес», де був зроблений дослідний автомобіль, вихлопи якого не містять токсичних речовин, а вартість такого біопалива дешевше дизельного у 4-5 разів. В Івано-Франківську також розвертаються роботи з виробництва палива з рапсу. Найбільш можливою найближчою альтернативою товарним нафтовим паливам, вчені вважають застосування природних газів.

Київський міжнародний університет громадянської авіації разом з Інститутом газу НАН України запропонував цілком новий вид альтернативного палива для двигунів - газорідке паливо (ГЖТ), що представляє собою істинний молекулярний розчин газу у низькосортному бензині (із низьким октановим числом).

### **3.10. Відновлення якості та утилізація відпрацьованих пально-мастильних матеріалів**

#### ***Збирання та відпуск відпрацьованих нафтопродуктів***

1. Підприємства усіх форм власності, що здійснюють перероблення, утилізацію або знищення відпрацьованих нафтопродуктів, зобов'язані мати відповідний дозвіл природоохоронного органу, органу виконавчої влади та ліцензію на проведення зазначених робіт.

2. Підприємства, які здійснюють перероблення, утилізацію або знищення відпрацьованих нафтопродуктів, проводять в установленому порядку атестацію виробництва на відповідність обов'язковим вимогам, що встановлені нормативно-правовими актами та нормативними документами з охорони навколишнього природного середовища, а також на відповідність санітарним і пожежним нормам, правилам та нормативам екологічної безпеки.

3. Відпрацьовані нафтопродукти можуть прийматись підприємствами нафтопродуктозабезпечення від суб'єктів підприємницької діяльності згідно з ГОСТ 21046, а також на АЗС – від власників автомобільного транспорту без випробувань.

Підприємство має забезпечити облік та здавання відпрацьованих нафтопродуктів на перероблення в установленому порядку або на реалізацію іншим підприємствам.

4. Відпрацьовані нафтопродукти здають і приймають партіями. Партією вважається будь-яка кількість відпрацьованих нафтопродуктів, що відповідає за якістю вимогам однієї із груп, визначених ГОСТ 21046, супроводжується одним документом і направляється одночасно за одним місцезнаходженням.

5. На кожну партію відпрацьованих нафтопродуктів, що здаються для перероблення, надається накладна з зазначенням маси та групи відпрацьованих нафтопродуктів. До накладної додається паспорт якості, в якому зазначаються густина, в'язкість, наявність води і механічних домішок, температура спалаху у відкритому тиглі та висновок лабораторії про належність відпрацьованого нафтопродукту до відповідної групи. У разі необхідності якість відпрацьованих нафтопродуктів уточнюється в лабораторії шляхом їх випробувань на відповідність ГОСТ 21046.

6. Приймання відпрацьованих нафтопродуктів на підприємствах здійснюється особами, вповноваженими керівництвом і на яких покладено відповідальність за суворе дотримання установлених правил.

7. На підставі прибуткових і видаткових документів ведеться журнал обліку приймання, реалізації та використання відпрацьованих нафтопродуктів за формою № 19-НП.

8. Відпрацьовані нафтопродукти зберігаються за групами в окремих резервуарах, які мають забезпечити збереження їх якості, визначеної під час приймання.

9. У роботі щодо цих питань необхідно керуватись Законами України “Про відходи” та “Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції”, Постановою Кабінету Міністрів України “Про затвердження загальних вимог до здійснення переробки, утилізації, знищення або подальшого використання вилученої з обігу неякіс-

ної та небезпечної продукції”

Відновлення властивостей відпрацьованих масел і повторне їх використання здобуває для народного господарства України важливе значення, тому що ця проблема пов'язана з економією енергетичних ресурсів країни. Із 100 тонн відпрацьованих масел можна одержати 60...80 тонн регенованого продукту, тоді як із 100 тонн нафтової сировини - усього 10 тонн свіжих масел і мастил. Сутність регенерації полягає в очищенні олій від механічних домішок і води, відгоні паливних фракцій, а також видаленні органічних кислот, смол та інших продуктів окислювання, доведення складу регенованого масла до необхідних норм. Масла регенерують у різноманітних апаратах і установках, дія яких заснована, як правило, на використанні сполучення різноманітних методів (фізичних, фізико-хімічних і хімічних).

#### **Питання для самоконтролю знань**

1. Яка організація нафтопродуктозабезпечення підприємства?
2. Які терміни та визначення і нормативна документація?
3. Які технологічні процеси транспортування, приймання, зберігання та видачі нафтопродуктів?
4. Яке технологічне обладнання нафтоскладу?
5. Яке технічне обслуговування технологічного обладнання?
6. Яке метрологічне забезпечення роботи технологічного обладнання?
7. Які шляхи зменшення втрат нафтопродуктів?
8. Яке нормування природних втрат?
9. Які особливості виконання технологічних процесів під час використання альтернативних видів пально-мастильними матеріалами?
10. Яке відновлення якості та утилізація відпрацьованих пально-мастильних матеріалів?

## ЛЕКЦІЯ № 4 ТЕХНОЛОГІЯ ЗБЕРІГАННЯ МАШИН

Зміст лекції:

1. Зміна технічного стану машин у неробочий період.
2. Види і способи зберігання машин.
3. Матеріально-технічна база зберігання машин.
4. Технологія технічного обслуговування машин під час підготовки, у процесі і під час знімання зі зберігання.
5. Організація зберігання складових частин машин, приладів та обладнання.

### 4.1. Зміна технічного стану машин у неробочий період

Правильне зберігання техніки сприяє зниженню витрат робочого часу на ТО і ремонт машин, дає значну економію матеріальних ресурсів. При цьому значно збільшуються амортизаційні строки служби машини (на 25...30 % і більше), і навпаки, порушення правил зберігання знижує їх в 2...3 рази.

На сільськогосподарські машини в неробочий період (при зберіганні) впливають різні фактори навколишнього середовища, що викликають їх інтенсивне спрацювання та передчасний вихід із ладу. Розрізняють такі основні фактори:

- фізичні – температурні перепади, вітер, барометричний тиск, сонячна радіація, вібрація, постійні та змінні навантаження, радіоактивне опромінювання;
- хімічні – атмосферні опади, суміші добрив, пестициди, агресивні рідини, газові забруднення, повітря (особливо наявність в ньому сірчаного ангідриду, двоокису азоту, вуглекислого газу, аміаку, хлору тощо);
- біологічні–мікроорганізми навколишнього середовища, які виділяють продукти, що взаємодіють з металами. Найагресивніші з них – сульфатредуковані бактерії.

Основним видом пошкодження поверхонь деталей сільськогосподарських машин у період їх зберігання є атмосферна, ґрунтова корозія. Ступінь зволоженості металевої поверхні – основний фактор, що визначає швидкість атмосферної корозії. Корозія не тільки руйнує або пошкоджує поверхні деталей, а й призводить до їх якісних змін, знижує стійкість металу проти втомлюваності та спрацювання, що веде до передчасного виходу з ладу деталей, агрегатів і машин у цілому.

Під дією сонячного проміння, кисню та озону повітря, атмосферних опадів, різких перепадів температури деталі і складові частини, що виготовлені з гумотекстильних і полімерних матеріалів, а також лакофарбові покриття пошкоджуються та руйнуються (старіють). Гума старішає інтенсивніше. Через порушення правил зберігання строк служби пневматичних шин може знижуватися в середньому на 10-15 % щорічно.

Шкідливу дію можуть мати тривалі статичні навантаження. Наприклад, великогабаритні деталі, складові частини (жатки, підбирачі, рами), які не встановлені на підставки або нерівно встановлені, зазнають деформації. Статичних навантажень зазнають також різні пружини та регульовальні пристрої, які на період зберігання повинні бути послаблені.

Обґрунтоване врахування всіх факторів, що зумовлює основні фізико-хімічні процеси на поверхнях деталей машин, сприяє свідомому виконанню всього комплексу робіт з підготовки сільськогосподарської техніки до зберігання в конкретних зональних умовах. Так, у степовій зоні України, де кількість сонячних днів на рік досягає 250...300, більше уваги слід приділяти захисту деталей машин від сонячного проміння. В лісостеповій зоні – головні зусилля при зберіганні машин необхідно спрямовувати на їх захист від корозії, оскільки вологість повітря в осінньо-зимовий період становить 90...100 %.

### 4.2. Види і способи зберігання машин

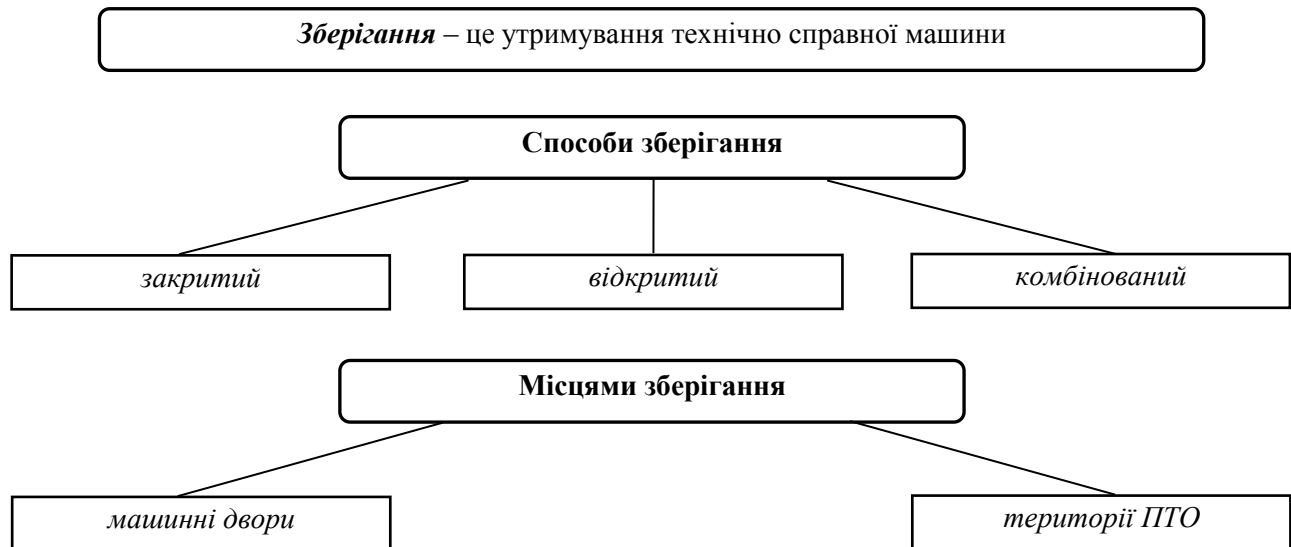
Розрізняють три види зберігання машин: міжзмінне – перерва в використанні машин до 10 днів, короткотермінове – від 10 днів до двох місяців та тривале – більше двох місяців.

Машини повинні зберігатися в закритих приміщеннях або під навісом. Допускається зберігання машин на відкритих обладнаних майданчиках при обов'язковому виконанні робіт з консервації і герметизації а також знятті окремих складових частин, що вимагають складського зберігання.

Машини зберігають на окремих обладнаних ділянках (машинному дворі чи секторі зберігання) на центральній виробничій базі або на пунктах ТО відділків і бригад. Стаціонарні машини та обладнання тваринницьких ферм допускається зберігати на місці їх установки.

Машини зберігають на позначених місцях по групах, видах, марках з дотриманням відстані між ними для проведення профілактичних оглядів. Відстань між рядами машин повинна забезпечува-

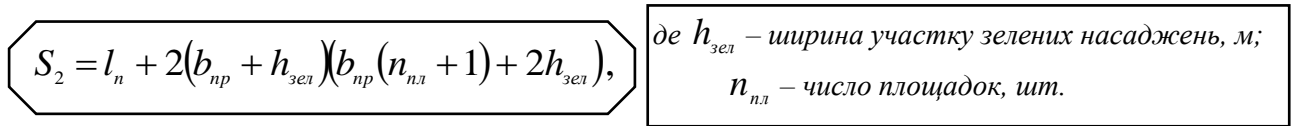
ти їх установку, огляд та виїзд після зберігання.



**Площа території сектору зберігання МТП:**



**Площа території дня проїзду і зелених насаджень:**



**Загальна площа сектору зберігання машин:**

$S = S_1 + S_2$

На відкритих майданчиках мінімальна відстань між машинами в ряду повинна бути не менше 0,7 м, а відстань між рядами машин – не менше 6 м. При обслуговуванні машин мостовими кранами відстань між рядами машин може бути зменшена до 0,7... 1,0 м.

Машини на міжзмінне та короткотермінове зберігання встановлюють безпосередньо після закінчення робіт, а на тривале – не пізніше 10 днів з моменту закінчення роботи, за винятком машин, що працювали з агресивними матеріалами. Ці машини на зберігання встановлюють відразу після закінчення роботи.

Для правильної організації зберігання сільськогосподарської техніки машинні двори відповідно до ГОСТ 7550–71 повинні мати:

- приміщення (гаражі, сараї, навіси) і майдани з твердим покриттям або профільованим для зберігання техніки;
- стелажі для зберігання змінних робочих органів;
- майданчик для регулювання і комплектування машин та агрегатів;
- вантажно-розвантажувальну естакаду або майданчик, обладнаний підйомними механізмами;
- склад для зберігання акумуляторів, вузлів, втулково-роликів та інших ланцюгів, клинових пасів і деталей із гуми, що знімаються з машин;
- майданчики для розбирання і дефектації списаної техніки;
- обладнання для нанесення антикорозійних покриттів;
- вантажопідйомне обладнання, механізми, пристосування і підставки для встановлення машин на зберігання;
- протипожежне обладнання та інвентар (протипожежні щити, ящики з піском, протипожежні резервуари);
- огорожу території зберігання машин і ворота;
- підсобне приміщення для оформлення документів;
- майданчик з естакадою для зовнішнього миття, чистки машин (за межами зони зберігання).

Машинний двір повинен бути озеленим, забезпеченим електроенергією і водою.

Місце розміщення машинного двору, де зберігаються машини, повинно мати захист від снігових заносів з навітряного боку, а також не підлягати затоплюванню, для чого по периметру споруджують водовідвідні канали.

### 4.3. Матеріально-технічна база зберігання машин

Матеріально-технічна база зберігання техніки повинна включати, крім будівель і споруд ділянки для тимчасової стоянки і технічного обслуговування *МТА* і тривалого зберігання техніки.

На рис. 1 приведена схема розміщення машин при комбінованому способі зберігання.

Площу території під площадками сектору зберігання *МТП* на машинному дворі чи *ПТО* визначають з виразу:

$$S_1 = \sum l_{n_i} \cdot b_{n_i}, \quad (4.1)$$

де  $l_{n_i}$  – довжина площадки, м;

$b_{n_i}$  – ширина площадки, м.

Довжина  $l_{n_i}$  площадки:

$$l_{n_i} = \sum (b_{m_i} + a_i), \quad (4.2)$$

де  $b_{m_i}$  – ширина машини, м;

$a_i$  – відстань між машинами в ряду, м.

Ширина  $b_{n_i}$  площадки:

$$b_{n_i} = l_{m_i} + c \text{ або } b_{n_i} = 2(l_{m_i} + c), \quad (4.3)$$

де  $l_{m_i}$  – довжина машини, м;

$c$  – відстань між рядами на площадці, м.

Площа території дня проїзду і зелених насаджень:

$$S_2 = l_n + 2(b_{np} + h_{зел})(b_{np}(n_{nl} + 1) + 2h_{зел}), \quad (4.4)$$

де  $h_{зел}$  – ширина участку зелених насаджень, м;

$n_{nl}$  – число площадок, шт.

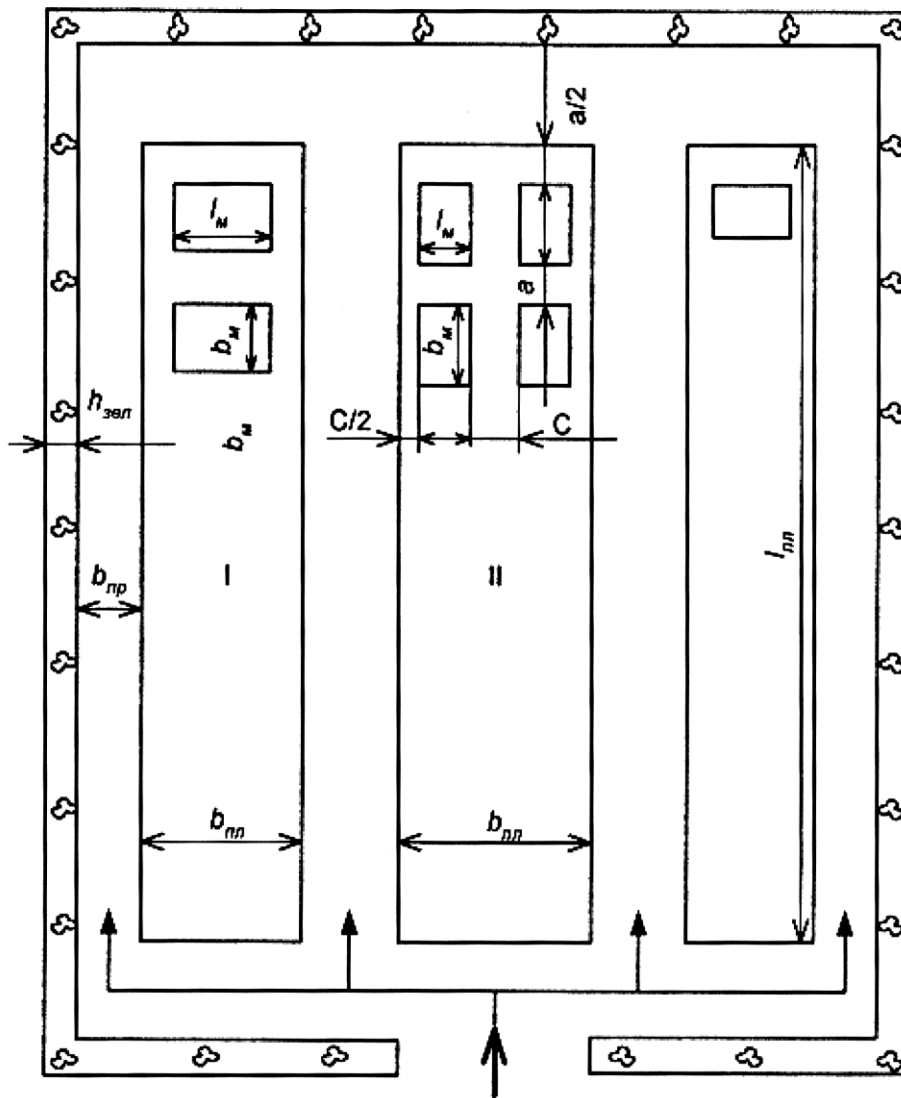


Рис. 4.1. План сектору зберігання машин:

Загальна площа сектору зберігання машин:  $S = S_1 + S_2$ .

При остаточному виборі розмірів сектору необхідно враховувати перспективу подальшого розвитку і для цієї мети збільшити загальну площу площадок для зберігання на 8...12%.

#### 4.4. Технологія технічного обслуговування машин під час підготовки, у процесі і під час знімання зі зберігання

Надійне зберігання машин у неробочий період потребує виконання технологічних операцій з підготовки їх до зберігання, постановки на зберігання і технічне обслуговування у цей період та зняття із зберігання.

**Підготовка машин до зберігання.** Підготовка сільськогосподарської техніки до зберігання включає: очистку, миття, сушіння, діагностування, зняття складових одиниць, консервацію, герметизацію.

Для миття машин використовують воду, синтетичні миючі засоби (СМЗ), кислі миючі засоби (КМЗ) і розчинно-емульсійні засоби (РЕЗ). Для зовнішнього миття машин застосовують мийні машини ОМ-5359, ОМ-5360, ОМ-5361 та ОМ-5362.

Синтетичні миючі засоби мають лугову реакцію і в процесі миття швидко насичуються нафтопродуктами, внаслідок чого втрачають миючу здатність, а тому підлягають технологічній очистці.

На даний час існує приблизно 10 способів технологічної очистки розчинів (коагулянтами, електрокоагуляцією, магнітною обробкою розчину тощо).

Пофарбовані поверхні миють струменем з розпилюванням під тиском 0,3...0,5 МПа, а непофарбовані – сконцентрованим струменем під більшим тиском (до 2 МПа).

Після миття машина витирається, сушиться.

Для заміни масел і мастил можуть використовуватися агрегати АТО-9966, АТО-9993 та ін., за допомогою яких виконують також всі види мащення.

Після зливу масла всі порожнини промивають миючою рідиною (80 % дизельного палива і 20 % дизельного масла), особливо картер двигуна.

Систему мащення неробочого двигуна (зупиненого) бажано промивати за допомогою установки ОМ-2871А ГОСНИТИ. Установка після миття прокачує систему мащення двигуна свіжим маслом, а також може використовуватися для промивання холодною і гарячою водою чи миючою рідиною всіх місткостей, порожнин.

Частини, вузли машин, які потрібно зберігати в особливих умовах, знімають, додатково чистять, непофарбовані поверхні покривають мастилом, приєднують бірки з написаними номерами і марками машин, здають на склад.

Звичайно при відкритому зберіганні машин знімають паси, електрообладнання, втулково-роликів ланцюги, тенти, сидіння, полотняно-планчасті транспортери тощо.

Акумулятори, гумотекстильні, металеві вироби зберігають окремо. Складські приміщення обладнують стелажми і добре ізолюють від потрапляння пилу і вологи.

Консервацію і нанесення захисних покриттів виконують при температурі повітря не нижче +5 °С і відносній вологості не більше 70 %.

Отже за несприятливих погодних умов консервацію провадять у закритих приміщеннях ремонтних майстерень, пунктів технічного обслуговування, на ділянках або постах консервації.

Перед консервацією необхідно підготувати поверхні. Перерва між підготовкою поверхні і консервацією допускається не більше 2 год.

Поверхні машин за їх консерваційними властивостями і методом консервації підрозділяють на кілька груп.

#### Методи консервації поверхонь машин

Пофарбовані металеві поверхні машин, що зберігаються на відкритих майданчиках	Нанесення захисних мікро воскових сполук
Непофарбовані металеві поверхні машин, що зберігаються на відкритих майданчиках	Нанесення мікро воскових і консистентних мастил (при зберіганні під навісом і в закритих приміщеннях – нанесення рідких мастил)
Внутрішні поверхні машин, на які безпосередньо не діють руйнуючі фактори навколишнього середовища (внутрішні поверхні кожухів бункерів тощо)	Консервація рідинними інгібованими мастилами і присадками з наступною герметизацією
Точно оброблені поверхні, що контактують з паливом, маслами (підшипники, вали, плунжери тощо) при строку зберігання до 12 міс.	Те ж
Деталі, запчастини, інструмент, металовироби тощо	Нанесення захисних воскових сполук, рідинних інгібованих і консистентних мастил. Знаходження виробів у чохлах з плівки, обмотування інгібованим папером, нанесення полімерних матеріалів
Гумово-текстильні вироби (шини, паси, шланги тощо)	Нанесення мікровоскових сполук або світлозахисних покриттів

Не допускається зберігати законсервовані вузли, агрегати, деталі в приміщеннях, де зберігаються чи знаходяться за іншими причинами кислоти, луги.

Герметизацію внутрішніх порожнин машин виконують відразу після зняття вузлів, деталей, щоб в порожнини не потрапляли вологе повітря, пил.

При міжзмінному зберіганні машин потрібно герметизувати отвори, через які може потрапити волога з атмосфери. Всі важелі керування встановлюють у нейтральне положення, акумуляторні батареї відключають.

При короткотерміновому зберіганні машин виконують операції міжзмінного зберігання. Зовнішні непофарбовані поверхні (зірки, шківи, штоки гідроциліндрів тощо) покривають захисними сполуками (мастилами).

Пневматичні шини розвантажують, користуючись підставками.

При тривалому зберіганні машин додатково виконують консервацію. Для консервації внутрішніх порожнин машин, трансмісії до масла додають 5...10 % присадки АКОР-1 або КП. Вказані присадки додають і до палива.



При відсутності присадок допускається використання робочих масел.

Тиск повітря в шинах коліс зменшується до 70 % від нормального. Поверхні шин покривають захисною речовиною ЗВОД-13 або іншою.

Зберігання машин в цілому виконують відповідно до ГОСТ 7551–85.

Основними матеріалами для консервації є воскові сполуки ЗВВД-13, мастила ПВК, ПГ-203 (А, Б, В), НГ-204у і К-17, а також присадка АКОР-1.

Масло К-17 або присадку АКОР-1 (з додаванням 5 % до моторного масла) використовують для консервації двигуна.

Присадку АКОР-1 (додавання 5 % до дизельного палива) застосовують для консервації паливної апаратури.

Поливальну техніку зберігають комбінованим способом: основну частину машин – на відкритому повітрі, а деякі агрегати, складові одиниці і деталі – в закритих приміщеннях. Машини бажано розміщувати в напрямку переважаючих вітрів. Колеса стопорять або розчалюють.

Пересувні насосні станції зберігають на спеціальних майданчиках з частковим розбиранням.

Двоконсольні машини знімають з трактора. Ферми встановлюють на підставки, консервують. Відповідні вузли упаковують в ящики і здають на склад.

Діагностування машин виконують після очистки, мийки і сушіння. Машини можуть проходити повну або часткову технічну діагностику після чого визначають залишковий ресурс вузлів, агрегатів і всієї машини і приймають рішення про поставку її на консервацію чи відправлення на ремонт, складне ТО.

Постановку на зберігання і здачу в експлуатацію комбайнів, тракторів і складних машин після діагностування в виробничих підрозділах оформляють актами, роблять запис у спеціальному журналі.

У період зберігання сільськогосподарської техніки періодично контролюють її стан. Це виконують не рідше одного разу на місяць незалежно від того, де зберігається техніка – під навісом чи на відкритих майданчиках, а після сильного вітру або дощу – негайно. Зберігання машин у закритих приміщеннях контролюється один раз у два місяці. При контролі оглядають машину, звертаючи увагу на правильність її встановлення (відсутність перекосів, стійкість), комплектність, тиск повітря в шинах, надійність герметизації, стан антикорозійних покриттів тощо.

Перевірку стану техніки при зберіганні здійснює комісія в складі керівника господарства, головних і відповідальних технічних спеціалістів.

Зауваження комісії заносять у спеціальний журнал перевірок технічного стану машин у період зберігання. Виявлені дефекти негайно усувають.

Технічне обслуговування в період зберігання зводиться до виконання деяких операцій, спрямованих на підтримку стану зберігання техніки. Періодично техніка, яка зберігається на відкритих майданчиках або під навісом, повинна очищатися, обдуватися стиснутим повітрям, а в теплі дні – обмиватися.

При появі перекосів і прогинання рам, їх виставляють на необхідні підставки.

Періодично контролюють тиск у шинах і висоту положення коліс над майданчиком, яка повинна бути не менше 8...10 см.

Якщо в період зберігання з'являється корозія, приймають заходи щодо її усунення, виконують додаткові роботи з покращення консервації.

Акумуляторні батареї систематично перевіряють і підзаряджають, якщо питома вага електроліту знижується більше ніж на  $0,04 \text{ г/см}^3$  (тобто менше  $0,17 \text{ г/см}^3$ )

Після періоду зберігання машин виконують їх технічне обслуговування, основною метою якого є розконсервація і підготовка до робочого стану. Операції технічного обслуговування після зняття машин із зберігання такі: підкачують шини коліс, знімають машини з підставок, чистять, знімають герметизуючі пристосування, встановлюють зняті вузли і деталі, виконують необхідні регулювальні роботи. Після підготовки машини на склад здають всі допоміжні пристосування (підставки, чохли, заглушки, бірки та ін.).

У складних машин зливають з порожнини інгібіторні масла, заливаючи свіже.

При встановленні на машини вузлів електрообладнання зачищають контакти і перевіряють надійність їх роботи діагностичними методами.

На трактори і комбайни видають необхідний комплект ЗІП.

Після повної підготовки трактора, включаючи заправку водою, паливом, виконують діагностику, виявлені недоліки усувають і машину передають за актом в експлуатацію.

#### **4.5. Організація зберігання складових частин машин, приладів та обладнання**

Зберігання – це утримування технічно справної машини на території господарства. У відповідності з ГОСТ 7751-89 зберігання сільськогосподарської техніки може бути короткостроковим і довгостроковим (тривалим). Під короткостроковим зберіганням розуміють зберігання тривалістю від 10 до 60 днів, а при тривалому – після закінчення сезону сільськогосподарських робіт або після закінчення періоду використання певної групи машин.

Місцями зберігання сільськогосподарської техніки служать:

- машинні двори з комплексом будівель і споруд, що прилягають до центральних майстерень;
- території ПТО структурних підрозділів господарства (бригад, діляниць), а також господарського центру структурного підрозділу підприємства.

#### **Питання для самоконтролю знань**

1. Які зміна технічного стану машин у неробочий період?
2. Які види і способи зберігання машин?
3. З чого складається матеріально-технічна база зберігання машин?
4. Яка технологія технічного обслуговування машин під час підготовки, у процесі і під час знімання зі зберігання?
5. Яка організація зберігання складових частин машин, приладів та обладнання?

## ЛЕКЦІЯ № 5 ТЕХНІЧНЕ ДІАГНОСТУВАННЯ МАШИН

Зміст лекції:

1. Технічне діагностування, основні терміни та визначення.
2. Нормативна документація.
3. Мета і задачі діагностування машин.
4. Концепція діагностування машин у сучасних умовах.
5. Класифікація методів діагностування.
6. Технічні засоби для діагностування машин.

### 5.1. Технічне діагностування, основні терміни та визначення

Однією з важливих задач підвищення ефективності використання машинно-тракторного парку є підвищення якості технічного обслуговування і ремонту техніки при одночасному зниженні затрат на їх виконання. Успішному вирішенню даної задачі сприяє впровадження в систему технічного обслуговування і ремонту машин методів і засобів технічного діагностування.

#### 5.1.1. Технічне діагностування

Експлуатація різних енергетичних засобів в галузях народного господарства супроводжується високими витратами на підтримку їх працездатного стану в перебігу всього терміну експлуатації. Збереження працездатності енергетичних засобів забезпечується виконанням планово-запобіжних робіт по технічному обслуговуванню (ТО) і ремонту, а також позапланових ремонтів, що проводяться для усунення відмов, які виникають в міжпрофілактичні періоди, і несправностей.

Як вже наголошувалося, при планово-запобіжній системі ТО і ремонту енергетичний засіб через певний пробіг (час) в примусовому порядку піддається профілактичним діям у встановленому об'ємі. При цьому, не дивлячись на коректування режимів ТО і ремонту залежно від ряду чинників, індивідуальний підхід до кожного енергетичного засобу відсутній.

Проте необхідність в такому підході є, оскільки навіть при роботі енергетичного засобу в однакових умовах технічний стан кожного з них при одному і тому ж напрацюванні унаслідок цілого ряду причин (індивідуальні особливості енергетичного засобу, якість водіння, ТО і так далі) може істотно відрізнятись. Далеко не для кожного енергетичного засобу необхідні всі операції, передбачені «жорстким» об'ємом того або іншого вигляду ТО. Виконання цих «непотрібних» операцій веде, з одного боку, до неповної реалізації індивідуальних властивостей енергетичного засобу, підвищення витрат на ТО, з іншою, зовсім не сприяє поліпшенню його технічного стану. Навпаки, частіше втручання в роботу з'єднань вузлів та механізмів сприяють підвищеному зношуванню зв'язаних поверхонь, появі пошкоджень з'єднань, порушенню герметичності з'єднань. Значні втрати трудових і матеріальних ресурсів пов'язані також з великим об'ємом ремонтних дій, обумовленим невчасним виявленням відмов.

Якнайповніше використання індивідуальних можливостей енергетичного засобу і забезпечення на цій основі високої ефективності рухомого складу в процесі експлуатації може бути здійснене за рахунок широкого впровадження в технологічний процес ТО і ремонту діагностування технічного стану енергетичного засобу.

Для підвищення ефективності використання енергетичного засобу розроблені методи і засоби діагностування, які застосовують як при проведенні технічного обслуговування і ремонтів, так і як самостійний технологічний процес. Діагностування дозволяє підвищити коефіцієнт готовності і вірогідність безвідмовної роботи енергетичного засобу, понизити трудомісткість і вартість експлуатації, підвищити ремонтпридатність і контролепридатність енергетичних засобів.

Технічна діагностика – це галузь знань, що досліджує технічні стани об'єктів діагностування і прояву технічних станів, розробляє методи їх визначення, а також принципи побудови і організацію використання систем діагностування. Технічне діагностування – процес визначення технічного стану об'єкту діагностування з певною точністю. Воно сприяє: підвищенню надійності автомобілів за рахунок своєчасного призначення дій ТО або ремонту і попередження виникнення відмов і несправностей; підвищенню довговічності агрегатів, вузлів за рахунок скорочення кількості часткових розбирань; зменшенню витрати запасних частин, експлуатаційних матеріалів і трудових витрат на ТО і ремонт за рахунок проведення останніх по потребі на підставі даних діагностування, що проводиться, як правило, планово.

Технічне діагностування застосовується:

- при прогнозуванні технічного стану енергетичного засобу на якийсь період з метою підготовки виробництва до проведення планових технічних обслуговувань і поєднання з ними деяких, тепер уже відомих, поточних ремонтів;
- при визначенні потреби в регулювальних роботах при виконанні регламентних робіт на постах обслуговування;
- при визначенні режимів робіт по технічному обслуговуванню і поточному ремонту з метою їх типізації і тим самих якісної підготовки виробництва;
- при комплексному контролі технічного стану після виконання робіт технічного обслуговування і поточного ремонту.

У зв'язку з цим технічна діагностика повинна бути присутньою на всіх етапах експлуатації і підготовки до експлуатації енергетичного засобу.

Невикористання діагностування енергетичного засобу при перевірці енергетичних засобів приводить до погіршення технічної готовності енергетичного засобу. Постановою Кабінету Міністрів України від 9 липня 2008 року № 607 «Про затвердження Порядку надання суб'єктам господарювання повноважень на проведення перевірки технічного стану колісних енергетичних засобів під час державного технічного огляду» законодавчо визначено застосування діагностичного обладнання при перевірці технічного стану енергетичних засобів. Перевірка технічного стану енергетичного засобу - технологічний процес, який передбачає застосування діагностичного обладнання з метою визначення відповідності колісного енергетичного засобу, а саме його технічних і екологічних характеристик, вимогам законодавства у сфері безпеки дорожнього руху та охорони навколишнього середовища. Виробниче приміщення, у якому здійснюється перевірка технічного стану, обладнається окремими постами та/або лініями діагностичного устаткування.

Відповідно до статті 12 Закону України «Про дорожній рух» посадові особи, які відповідають за експлуатацію і технічний стан енергетичних засобів, зобов'язані забезпечувати належний технічний стан енергетичних засобів і дотримувати екологічні вимоги при їх експлуатації. Не випускати на лінію енергетичні засоби, технічний стан яких не відповідає вимогам стандартів і правил дорожнього руху. Відповідальність водіїв та посадових осіб за неналежний технічний стан енергетичних засобів передбачено статтями 80, 81, 121, 127-1, 128 КУпАП.

ГОСТ 20911-89 «Технічна діагностика. Терміни і означення.» встановлює терміни та означення, що застосовуються у науці і техніці у сфері технічного діагностування і контролю технічного стану об'єктів, у т. ч. енергетичних засобів.

### **5.1.2. Основні терміни і означення**

*Діагностика* - галузь знань, що досліджує технічний стан об'єктів діагностування і прояв технічних станів, розробляючи методи їх визначення, а також принципи побудови і організацію використання систем діагностування. Коли об'єктами діагностування є об'єкти технічної природи, говорять про технічну діагностику.

*Об'єкт технічного діагностування* - технічний об'єкт, стан якого визначають без його розбирання, або з частковим підрозбиранням. Ним може бути автомобіль, його системи, агрегати, вузли, механізми. Безпосереднє вимірювання діаметра корінної шийки колінвала ДВЗ після його розбирання, наприклад, не можна назвати діагностуванням, а, відповідно, ані ДВЗ, ні його колінвал не є об'єктами діагностування. Якщо ж згаданий розмір оцінюють опосередковано, наприклад, через вимірювання тиску в системі змащування, то об'єкт діагностування - це ДВЗ в зборі.

*Технічне діагностування* - процес визначення технічного стану об'єкту діагностування з певною точністю.

*Технічний стан об'єкту діагностування* - сукупність схильних до зміни в процесі виробництва або експлуатації властивостей об'єкту, що характеризується в певний момент часу ознаками, встановленими технічною документацією на цей об'єкт.

Видами технічного стану є, наприклад, справне, працездатне несправне, непрацездатне і тому подібне залежно від значень параметрів в даний момент часу. До чинників, під впливом яких змінюється технічний стан об'єкту, можна віднести дії кліматичних умов, старіння протягом часу, операції регулювання і настройки в ході виготовлення або ремонту, заміну елементів, що відмовили, і тому подібне. Про зміну технічного стану об'єкту судять по значеннях діагностичних (контрольованих) параметрів, що дозволяють визначити технічний стан об'єкту без його розбирання.

*Контроль технічного стану* - перевірка відповідності значень параметрів об'єкту вимогам технічної документації і визначення на цій основі одного із заданих видів технічного стану в даний момент часу.

*Параметр технічного стану* - фізична величина, що характеризує працездатність або справ-

ність об'єкту діагностування, що змінюється в процесі роботи.

*Діагностичний параметр* - параметр об'єкту діагностування, використовуваний в установленому порядку для визначення технічного стану об'єкту діагностування.

Для кожного об'єкту можна вказати безліч параметрів, що характеризують його технічний стан. Їх вибирають залежно від вживаного методу діагностування (контролю). Слід розрізняти прямі і непрямі діагностичні (контрольовані) параметри. Прямий - структурний параметр безпосередньо характеризує технічний стан об'єкту. Непрямий параметр (наприклад, тиск масла) побічно характеризує технічний стан.

*Структурний параметр* - параметр, що безпосередньо характеризує працездатність об'єкту діагностування (знос, зазор, натяг і ін.).

*Вимірювання* - знаходження значення фізичної величини досвідченим шляхом за допомогою спеціальних технічних засобів.

*Достовірність діагностування* - вірогідність того, що при діагностуванні визначається те технічний стан, в якому дійсно знаходиться об'єкт діагностування.

*Прогнозування технічного стану* - прогноз зміни параметра технічного стану об'єкту діагностування в майбутньому.

Метою прогнозування технічного стану може бути визначення із заданою вірогідністю інтервалу часу (ресурсу), протягом якого збережеться працездатний (справний) стан об'єкту або вірогідність збереження працездатного (справного) перебування об'єкту на заданий інтервал часу.

*Залишковий ресурс* - напрацювання об'єкту діагностування до граничної зміни його параметра технічного стану, починаючи від моменту діагностування.

*Працездатність* - стан виробу, при якому в даний момент часу його основні (робочі) параметри знаходяться в межах, встановлених вимогами технічної документації.

*Безвідмовність* - властивості об'єкту безперервно зберігати працездатність протягом деякого часу або деякого напрацювання.

*Довговічність* - властивості об'єкту зберігати працездатність до настання граничного стану при встановленій системі технічного обслуговування і ремонту.

*Контролепридатність* - властивість виробу, що характеризує його пристосованість до проведення контролю заданими засобами.

*Ремонтпридатність* - властивості об'єкту, що полягає в пристосованості до попередження і виявлення причин виникнення його відмов, пошкоджень і усуненню їх наслідків шляхом проведення ремонтів і технічного обслуговування.

*Технічний діагноз* (результат контролю) - результат діагностування

*Робоче технічне діагностування* - діагностування, при якому на об'єкт подаються робочі дії.

*Тестове технічне діагностування* - діагностування, при якому на об'єкт подаються тестові дії

*Експрес-діагностування* - діагностування по обмеженому числу параметрів за заздалегідь встановлений час.

*Засіб технічного діагностування* (контролю технічного стану) -апаратура і програми, за допомогою яких здійснюється діагностування (контроль).

*Система технічного діагностування* (контролю технічного стану) -сукупність засобів, об'єкту і виконавців необхідна для проведення діагностування (контролю) по правилах, встановлених в технічній документації

*Автоматизована система технічного діагностування* (контролю технічного стану) - система діагностування (контролю), що забезпечує проведення діагностування (контролю) із застосуванням засобів автоматизації і участю людини

*Автоматична система технічного діагностування* (контролю технічного стану) - система діагностування (контролю), що забезпечує проведення діагностування (контролю) без участі людини.

*Алгоритм технічного діагностування* (контролю технічного стану) -сукупність розпоряджень, що визначають послідовність дій при проведенні діагностування (контролю).

Алгоритм діагностування (контролю) встановлює склад і порядок проведення елементарних перевірок об'єкту і правила аналізу їх результатів. Елементарна перевірка визначається робочою або тестовою дією, що поступає або подається на об'єкт, а також складом ознак і параметрів, що створюють відповідь об'єкту на відповідну дію.

Конкретні значення ознак і параметрів, що отримують при діагностуванні (контролі), є результатами елементарних перевірок або значеннями відповідей об'єкту. Розрізняють безумовні алгоритми діагностування (контролю), у яких порядок виконання елементарних перевірок визначений заздалегідь, і умовні алгоритми діагностування (контролю), у яких вибір чергових елементарних перевірок визначається результатами попередніх. Якщо діагноз складається після виконання всіх елементарних перевірок передбачених алгоритмом, то останній називається алгоритмом з безумовною

зупинкою. Якщо ж аналіз результатів робиться після виконання кожної елементарної перевірки, то алгоритм є алгоритмом з умовною зупинкою.

*Діагностичне забезпечення* - комплекс взаємопов'язаних правил, методів, алгоритмів і засобів, необхідних для здійснення діагностування на всіх етапах життєвого циклу об'єкту.

Діагностичне забезпечення об'єкту включає правила, методи, алгоритми і засоби технічного діагностування. Для того, щоб об'єкт був пристосований до діагностування, необхідно при його проектуванні розробляти діагностичне забезпечення. Діагностичне забезпечення проектного об'єкту отримують в результаті аналізу його діагностичної моделі. Будується діагностична модель на основі передбачуваної конструкції, умов використання і експлуатації об'єкту. В результаті дослідження діагностичної моделі встановлюють діагностичні ознаки, прямі і непрямі параметри і методи їх оцінки визначають умови працездатності, розробляють алгоритми діагностування. Сукупність цих даних називають діагностичним забезпеченням.

*Діагностична модель* - формалізований опис об'єкту, необхідний для вирішення завдань діагностування.

Отже, діагностика автомобілів вивчає форми прояву технічних станів, методи і засоби виявлення несправностей і прогнозування ресурсу роботи автомобіля без його розбирання. Вона дає можливість кількісно оцінювати безвідмовність і ефективність автомобіля і прогнозувати ці властивості в межах залишкового ресурсу або заданої роботи. Діагностика автомобілів підтримує на високому рівні надійність автомобілів, зменшує витрату запасних частин, матеріалів і трудових витрат на ТО і ремонт, підвищує продуктивність автомобіля і знижує собівартість перевезень.

Сучасна діагностика автомобілів виникла на стику таких наук, як інтроскопія, математична логіка, гармонійний аналіз, акустика, радіоізотопна техніка, психологія і ін. Розвиток діагностики автомобілів тісно пов'язаний з історією автомобіля.

В результаті виняткової різноманітності, різнорідності і складності транспортних засобів діагностика автомобілів поки що не перетворилася на сувору формалізовану систему, де будь-які проблеми можуть бути розв'язні за допомогою вичерпного набору готових алгоритмів. Тому для успішної діагностики потрібні особистий досвід і інженерна інтуїція.

«Діагностування» - технологічний елемент профілактики і ремонту, основний метод виконання контрольних робіт. Специфічною властивістю, якою діагностика відрізняється від звичайного визначення технічного стану, є, в першу чергу, виявлення несправностей без розбирання.

Дуже важливе питання про технологічну пристосованість діагностування до процесів ТО і ремонту автомобілів. Технологічна пристосованість впливає з прийнятого положення про те, що діагностування - це частина ТО автомобілів. Пристосованість діагностування до ТО і ремонту виражається технологічним призначенням, завглибшки визначення технічного стану і ступенем спеціалізації, тобто ступенем територіальної відособленості діагностичних робіт.

## 5.2. Нормативна документація

Нормативи, які формуються на рівні держави, характеризують технічний стан механізмів і вузлів, що забезпечують безпеку руху або шкідливо впливають на довкілля. До них належать параметри гальмівної системи, кермового керування, світлової сигналізації, вміст токсичних компонентів у відпрацьованих газах, рівень шуму автомобілів, питомих тисків на дорожнє покриття.

Сучасні вимоги держав Європейського союзу щодо ефективності роботи гальмівних систем визначають гранично допустимі значення гальмівного сповільнення, регламентують правильність функціонування антиблокувальних та антибуксувальних систем, визначають рівень параметрів стійкості автопоїздів під час гальмування. Так, наприклад, гранично допустимі значення сповільнення одиночних автомобілів під час гальмування основною гальмівною системою становить тягачів, автопоїздів - 0,55g, запасною - 0,25g. Встановлені також нормативи токсичності і рівня шуму (надано у таблицях).

Системи сучасного автомобіля складаються з великої кількості електромеханічних і електронних елементів. Вони об'єднані в єдине ціле складною логікою функціонування. Часто для виявлення їх несправності потрібне точне знання будови кожного з елементів, їх взаємозв'язку з іншими. Іноді доводиться витрачати багато часу тільки лише на те, щоб знайти потрібний елемент на автомобілі. Тримати ці дані у пам'яті водія чи працівника станції ТО, особливо якщо мова йде про роботу в умовах універсального автосервісу, нераціонально. Ознайомитися із структурою електричних чи електронних схем, довідатися про розташування їх елементів можна, використовуючи довідкову інформацію.

У технічній інформації для діагностів можна знайти і такі розділи, як алгоритми або блок-схеми пошуку несправностей. Вони містять підказки, що дають змогу за симптомами несправностей

вести системний пошук дефектів. Цінність цих зведень для діагноста залежить від рівня його кваліфікації. Практика показує, що алгоритми пошуку несправностей частіше використовують у роботі початківці-діагности. З ростом професійного досвіду до такої інформації звертаються рідше.

### Норми граничних викидів шкідливих речовин у відпрацьованих газах двигунів АТЗ

Екологічні стандарти (рік уведення в дію)	Викиди шкідливих речовин, г/кВт×год				Димність
	СО	СН	NO <sub>x</sub>	тверді частинки	
Правило 49 СЕК ООН (до 2000 р.)	14,0	3,5	18,0		
Євро-3 (2000/01)	2,1	0,66	5,0	0,10	0,8
Євро-4 (2005/06)	1,5	0,46	3,5	0,02	0,5
Євро-5 (2008)	1,5	0,46	2,0	0,02	0,5

### Граничні норми шуму

Потужність двигуна вантажного автомобіля	Рівень шуму за нормативами, дБ		
	81/334/СС	84/424/СС	Пропозиції на перспективу
До 75 кВт	86	81	77
Від 75 кВт до 150 кВт	86	83	79
Понад 150 кВт	88	84	80

До іншої довідкової інформації, що часто використовується у роботі, можна віднести: регульовальні дані й описи специфічних процедур регулювання параметрів, якщо такі передбачені виробником; навантажувальні характеристики двигуна; розшифрування кодів несправностей (на випадок, якщо сканер не дає такої інформації); позначення і заводські номери запасних частин і агрегатів тощо. Деякі джерела довідкової інформації містять такий цікавий розділ, як TSB (Technical Service Bulletin). Це - сторінки обміну досвідом. У розділі описуються незвичні випадки або проблеми, з якими діагности зіштовхувалися на практиці під час обслуговування і ремонту різних систем автомобіля, пропонуються можливі методи їх розв'язку.

Чи можна при пошуку несправностей обійтися без користування довідковою технічною інформацією? У ряді випадків можна. Багато дефектів вдається знайти й усунути, не звертаючись до довідкових даних. Для цього діагност повинен бути добре знайомий із будовою об'єкта діагностування і мати чітку уяву про особливості роботи несправної системи, тобто мати добрий багаж базових знань. Практика показує, що, залежно від досвіду, тобто якості базових знань, діагностові у 6-8 випадках з десяти вдається справитись з розв'язком задачі визначення технічного стану АТЗ, не звертаючись до довідкової технічної інформації. Це в жодному разі не применшує її значення. Адже у випадках, що залишилися, без неї просто не обійтися.

Необхідно зауважити, що останнім часом значимість технічної інформації стрімко зростає. Цьому сприяє збільшення кількості електронних систем у сучасних автомобілях. Крім складності, вони характеризуються утрудненим доступом до їх компонентів, що вимагає використання спеціальних методів дослідження, наприклад, застосування сканерів. У той же час і система самодіагностування двигуна ускладнюється. Кількість параметрів, що зчитуються сканером, збільшується так стрімко, що досвід, відходить на другий план. Якщо говорити про класифікацію довідкової технічної інформації, то її можна розділити на авторизовану і неавторизовану. Авторизована інформація готується самим виробником автомобілів і призначається для використання офіційними дилерами (посередниками між ними і споживачами). Дилерська інформація - вузькоспеціалізована. Вона стосується автомобілів тільки однієї марки. Випускаючи на ринок нову модель, чи серію автомобілів, виробник одночасно з цим поширює технічну інформацію, що забезпечує можливість їх обслуговування. Первинна інформація - найактуальніша, у ній можна знайти найновіші дані.

Загальних стандартів, які встановлюють вимоги до авторизованої інформації, не існує. Тому інформація різних виробників істотно відрізняється. Відмінності можуть полягати у складі, структурі, у підході до викладу матеріалу, ступеня пророблення і деталізації тих чи інших питань. Так, наприклад, авторитетом найповніших і докладно викладених користуються бази даних американських автовиробників і, насамперед, концерну General Motors. Авторизована інформація європейських виробників поступається американській. Далеко не всі автоконцерни зацікавлені в тому, щоб перекладати технічну літературу на мови країн-споживачів їх продукції, зокрема, на українську. Частіше вона буває доступна мовою виробника, або поширеними європейськими мовами (англійською, німецькою).

Джерелом неавторизованої технічної інформації є фірми і видавництва, які займаються опрацюванням і публікацією даних, придбаних у автовиробників, отриманих чи здобутих іншим шляхом. Таким чином, неавторизована інформація - це інформація вторинна, її якість залежить, як мінімум,

від двох чинників: від того, на скільки повні дані вдалося здобути у виробника і на скільки вдало їх опрацьовано. Неавторизована інформація може бути як вузькоспеціалізованою (стосуватися однієї марки або моделі автомобіля, розглядати особливості однієї з його систем), так і універсальною. Універсальна інформація містить різнобічні зведення про якийсь технічний пристрій великої кількості автомобілів. У цьому разі говорять про **довідково-інформаційну базу даних**. Вона характеризується широтою охоплення по моделях і глибиною поданого матеріалу. З розвитком комп'ютерної техніки більшість масивів технічної інформації стала поширюватися на електронних носіях, в тому числі на компакт-дисках.

Які інформаційні бази з діагностування АТЗ найкорисніші? У роботі з автомобілями американського ринку добре зарекомендувала себе технічна інформація видавництва Mitchell. Вона порівняно давно випускається в електронному виді і являє собою збірник з півтора десятків компакт-дисків. У ній наведена ілюстрована різнобічна інформація про всі автомобілі у США з початку 80-х років, великий обсяг даних по двигунах та їх системах: розташування електричних компонентів, електросхеми, коди несправностей, навантажувальні характеристики тощо. Цінність бази ще й у тому, що в ній можна знайти інформацію щодо європейських та японських автомобілів, якщо вони надходять на ринок США. Серед аналогічних продуктів є база даних видавництва AllData. З доступної технічної інформації можна навести книги видавництва Chilton і Haynes. Перше з них випускає літературу, що відповідає професійним вимогам. Друге - у більшій мірі напівпрофесійного рівня.

Для роботи з автомобілями європейського ринку (включаючи японські автомобілі) з універсальних баз даних на компакт-дисках можна відмітити довідково-інформаційну базу даних ESI фірми ВОБСГІ. За даними фахівців фірми, вона містить основні технічні дані майже про 40 тисяч автомобілів 38 автовиробників. Найповніші дані наведені по автомобілях, на які ВОБСГІ постачає запчастини й агрегати. ESI містить спеціальний діагностичний розділ, який містить програмне забезпечення фірмового сканера моделі KTS, і обширну інформацію щодо дизельних двигунів (регулювальні дані, конструкція, інструменти).

Якими б великими і докладними не були довідкові дані, у них не завжди вдасться знайти потрібну інформацію. Тому, крім користування готовими базами даних, під час роботи варто накопичувати свою власну. Багато сучасних діагностичних приладів дають змогу виводити контрольовані параметри на комп'ютер, друк. Діючи таким чином впродовж певного часу, вони збирають безцінну «авторську» інформацію. Інформаційну базу краще формувати поступово, відповідно до потреб. Офіційно тиражована довідкова література не є ідеально досконалою і не може бути перешкодою в технічній діагностиці. У більшості випадків головне - базові знання, практичний досвід і логіка мислення.

### 5.3. Мета і задачі діагностування машин

**Мета діагностування машин** – це швидкий розвиток проблеми надійності, що базується на достатньо розробленому логічному фундаменті, на тонких математичних і фізичних методах, які дають змогу досягти оптимальних результатів.

Технологічний процес визначення технічного стану машини без розбирання і висновків про потрібне обслуговування або ремонт називають діагностуванням. Діагностика вивчає форми проявлення технічних станів, методи і засоби виявлення несправностей та прогнозування ресурсу роботи об'єкта без його розбирання. Вона має змогу кількісно оцінювати безвідказність і ефективність автомобіля та прогнозувати ці властивості в межах залишкового ресурсу або заданого напрацювання. Діагностика підтримує на високому рівні надійність автомобілів, зменшує витрачання запасних частин, матеріалів і трудових витрат на ТО і ремонт, підвищує продуктивність автомобіля і знижує собівартість перевезень.

Сучасна діагностика машин виникла на стиску таких наук, як інтроскопія, математична логіка, гармонічний аналіз, акустика, радіоізотопна техніка, психологія та ін. Внаслідок виняткової різноманітності, різнорідності і складності об'єктів діагностика машини поки що не перетворилась у строго формалізовану систему, де будь-які проблеми можуть бути розв'язані за допомогою вичерпаного набору готових алгоритмів.

Тому для успішної діагностики потрібні особистий досвід і інженерна інтуїція.

**Діагностування** – технологічний елемент профілактики і ремонту, основний метод виконання контрольних робіт. Специфічною властивістю, якою діагностика відрізняється від звичайного визначення технічного стану, є передусім виявлення несправностей без розбирання!

Згідно з ГОСТ 25044 - 81 технічна діагностика проводиться при введенні машин в експлуатацію, технічному обслуговуванні і ремонті машин.

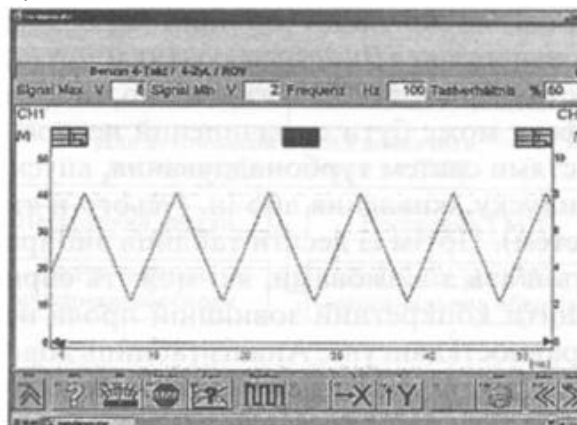


#### 5.4. Концепція діагностування машин у сучасних умовах

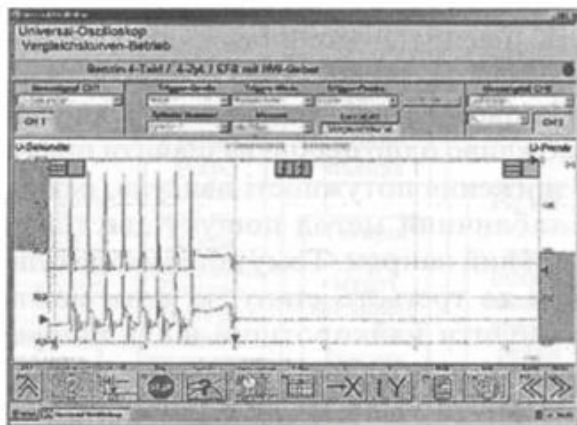
У технічному автосервісі останнім часом з'явилися нові системи діагностування двигунів. Ці системи базуються на сучасних інформаційних технологіях. Як приклад розглянемо одну із систем діагностування двигунів, а саме систему FSA740 Bosch [25] (рис. 5.1). Це не просто нова система аналізу двигуна, а нова філософія у сфері діагностування.



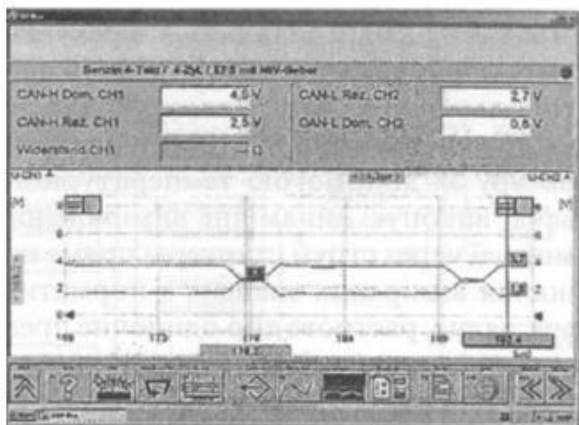
*a*



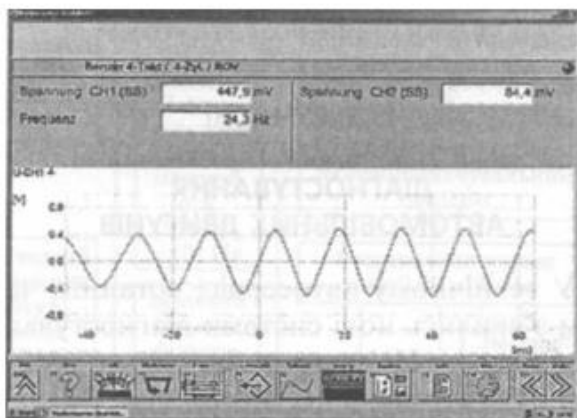
*г*



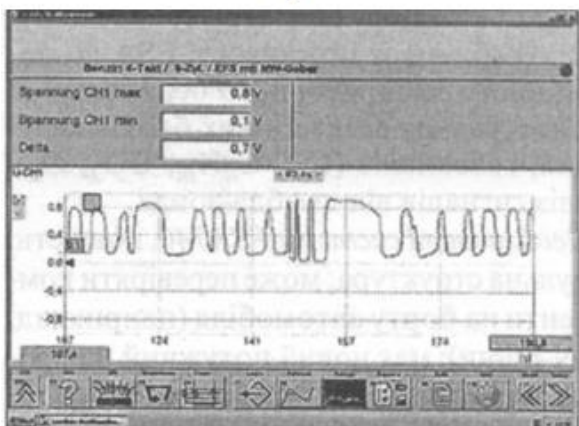
*д*



*б*



*е*



*в*

Рис. 5.1. Система діагностування K5A740 двигуна:

*a* – загальний вигляд стенда; *б* – тест CAN-шини; *в* – результат аналізу сигналів від лямбда-зонда; *г* – імітація сигналу датчика частоти обертання колеса; *д* – результат аналізу сигналів горіння у вторинному ланцюзі запалювання; *е* – імітація сигналів синусоїдальної форми

Призначення системи FSA 740: для діагностування механічних і електричних параметрів двигуна, аналізу роботи бортових комп'ютерів, оцінювання складу відпрацьованих газів. Тобто ця система придатна для всіх сфер використання: вимірювання, діагностування, документування результатів і навчання. Вона достовірно й швидко аналізує несправності з використанням двоканального цифрового осцилографа з унікальними можливостями. Постійно вдосконалюється її програмне забезпечення, що дає змогу без зміни базової моделі задовольняти вимоги ринку.

Система P8A740 вимірює: частоту обертання за допомогою датчика верхньої мертвої точки, сигналу першого циліндра або клеми 1/15; кут встановлення запалювання за допомогою датчика верхньої точки (з автоматичним опізнанням) або стробоскопа; кут замкнутого стану у відсотках або градусах і тривалість замкнутого стану в мілісекундах; тривалість впорскування, визначену на форсунці або в іншій придатній для цього точці; напругу відносно маси або якогось іншого потенціалу; температуру за допомогою температурного датчика; виконує: динамічне вимірювання компресії через струм стартера; пряме порівняння вимірних значень з нормативними; рядне, растрове або одиночне представлення напруги іскроутворення, первинне і вторинне, з розподільною або без-розподільною системою запалювання, а також сигнали в електронних автомобільних системах як функції струму або напруги, що розширює можливості ББ до повноцінного лабораторного осцилоскопа; діагностування електронних блоків керування; газоаналіз (CO, C<sub>n</sub>N<sub>t</sub>, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>), аналіз сигналів від лямбда-зонда.

#### **Особливості системи FSA 740:**

- повністю модульна структура;
- може перевіряти компоненти на борту автомобіля (наприклад, CAN-шини);
- має новий потужний цифровий осцилограф (частота струму 50 МГц);
- забезпечує збереження вимірних і виведення контрольних сигналів на екран монітора;
- тривале вимірювання струмів, які споживаються різними елементами на борту авто із записуванням в інтервалі часу до 24 год;
- має вбудований сигнал генератор для імітування сигналів різних датчиків (лямбда-зонд, витратомір повітря, датчик температури тощо), сітьовий варіант приладу, демо-режим для навчання персоналу;
- може досліджувати відпрацьовані гази за допомогою баз даних автомобілів, клієнтів і вимірів (опцій), діагностувати блоки керування;
- читання пам'яті помилок, дійсних значень сигналів з датчиків, налаштування виконавчого устаткування, очищення пам'яті помилок, обнулювання інтервалів сервісу в обсязі функцій КТБ 650;
- допускає підключення допоміжного програмного забезпечення, наприклад каталогу запасних частин, технічної документації, схеми підключень тощо.

**Комплектність системи РБА 740:** блок-датчик для вимірювання параметрів двигуна: тригерна цанга першого циліндра, мульти-1 вимірювальний роз'єм, мульти-2 вимірювальний роз'єм, датчик сигналів у вторинному ланцюзі системи запалювання, датчик сигналів у первинному ланцюзі системи запалювання, струмова цанга на 1000 А, температурний датчик, стробоскоп, датчик тиску (розрідження повітря); ПО русифіковане; TFT монітор; системний блок; клавіатура; пульт ІК дистанційного керування; принтер; КТБ 520 – модуль діагностування бортових комп'ютерів.

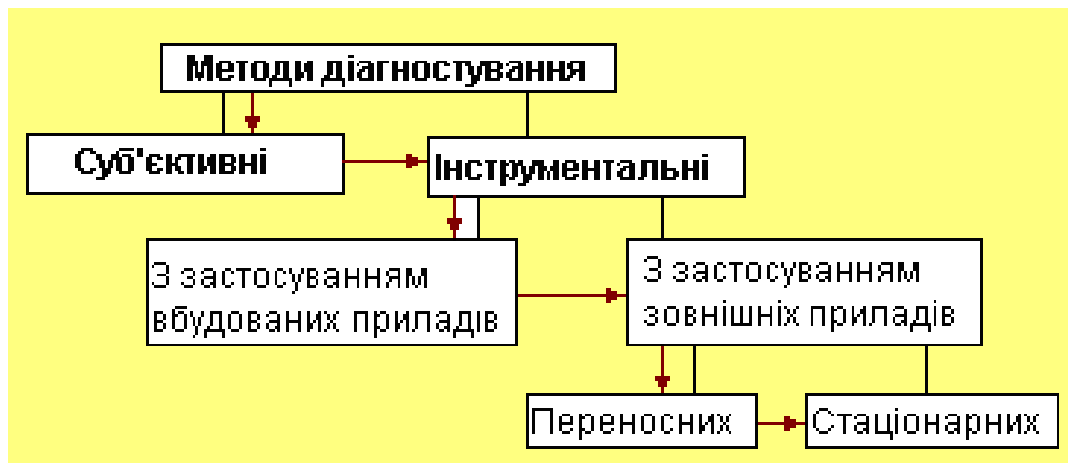
**Допоміжний комплект:** датчик температури повітря, інфрачервоний датчик температури, датчик тиску палива, модуль газоаналізатора ВЕА 050, модуль димоміру ЯТМ 430.

Технічне діагностування автомобільних двигунів з використанням наведеного обладнання виконують спеціалісти, які володіють сучасними інформаційними технологіями, з суворим дотриманням інструкції, що додається до приладів.

### **5.5. Класифікація методів діагностування**

При діагностуванні ДВЗ застосовують суб'єктивні і об'єктивні методи діагностування

- Суб'єктивні методи базуються на даних, що отримані за допомогою органів чуттів діагноста.
- Інструментальні методи передбачають застосування універсальних, спеціальних і спеціалізованих інструментів та приладів.
- Вбудованими засобами діагностування є ті, що входять в конструкцію автомобіля або трактора.
- Іншим методом інструментального діагностування є діагностування за допомогою зовнішніх приладів(датчиків і вимірників), що не входять в конструкцію автомобіля або трактора.
- Залежно від пристрою і технологічного призначення зовнішні прилади можуть бути стаціонарними або переносними.



Структурна схема методів діагностування двигунів та алгоритм пошуку дефекту

### Номенклатура діагностичних параметрів

Відповідно до ГОСТ 23435-80 «Техническая диагностика. Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Номенклатура диагностических параметров» для перевірки роботоздатності, прогнозування безвідмовної роботи двигуна та пошуку дефектів двигуна та його складових слід користуватися параметрами та ознаками технічного стану, які наведені у документі.

Потужнісні якості двигуна визначають зовнішньою (швидкісною) характеристикою, яка показує змінення потужності залежно від частоти обертання вала двигуна при повністю або частково відкритому дроселі.

Технічний стан двигуна можна діагностувати за максимальною потужністю, що розвивається двигуном при певній частоті обертання колінчастого вала. Тут треба брати до уваги те, що максимальна потужність двигуна завжди менша (приблизно на 3...5 %) від потужності, зазначеної заводом виробником. У процесі нормальної експлуатації фактична потужність двигуна може знижуватись (на 10...15 %, іноді й більше) залежно від технічного стану двигуна. Частина потужності втрачається в агрегатах трансмісії. Ці втрати потужності прийнято оцінювати механічним ККД трансмісії  $\eta_{тр}$ , який не є сталою величиною. На нього впливають частота обертання коліс (з її збільшенням  $\eta_{тр}$  знижується на 1...2 %), передатне число (з його збільшенням  $\eta_{тр}$  зменшується на 3...5 %), температура трансмісійного масла і т. ін. Щоб практично спростити розв'язання поставленого завдання,  $\eta_{тр}$  можна вважати сталою величиною, яка дорівнює 0,85...0,9 для вантажних автомобілів і автобусів, 0,9...0,95 – для легкових.

Діагностуючи двигуни, треба враховувати, що підведена до коліс автомобіля потужність приблизно дорівнює 0,65...0,70 максимальної потужності, зазначеної за-водами-виробниками.

Щоб визначити потужність, використовують стени тягових якостей або безстендові методи.

Діагностичний параметр	
Прямий (структурний)	Непрямий (функціональний, який залежить від структурного)
1. Ефективна потужність двигуна	1. Номінальний та максимальний крутний момент на колінчастому валу $M_{кр}$ [Н м]; 2. Кутове прискорення частоти обертання колінчастого вала при вільному розгоні [ $c^{-2}$ ]; 3. Частота обертання колінчастого вала при послідовному відключенні із роботи кожного із циліндрів [ $c^{-1}$ ];
2. Питома витрата палива, г/кВт.год	1. Масова витрата палива $V_T$ [кг/год]; 2. Об'ємна витрата $V_T$ [л/год];
3. Димність відпрацьованих газів: за ДСТУ 4276:2004, за ГОСТ 17.2.2.02 – 98	1. Натуральний показник ослаблення світлового потоку $K$ , [ $m^{-1}$ ]; 2. Коефіцієнт ослаблення світлового потоку $N$ , [%];
4. Токсичність відпрацьованих газів за ДСТУ 4277-2004	1. Гранично допустимий вміст оксиду вуглецю CO [%] 2. Гранично допустимий вміст вуглеводнів СН [ppm]
5. Тиск оливи у головній оливній магістралі	1. Показання контрольного манометру $P$ [бар]
6. Характеристики вібрації та шуму за ДСТУ 3649-2010	1. Рівень шуму [дБА]

Потужність двигуна за допомогою *стендів тягових якостей* визначають за формулою:

$$N_d = N_k / (\eta_{тр} \eta_{ст}),$$

де  $N_k$  – колісна потужність автомобіля;  $\eta_{ст}$  – ККД стенда.

Для тих автотранспортних підприємств, які не мають спеціальних стендів з потрібними навантажувальними пристроями, а також для дрібних підприємств можна рекомендувати без стендові методи діагностування.

Найпростіший **метод без стендового діагностування** – навантажування тільки за рахунок опору частини виключених з роботи циліндрів випробовуваного двигуна або ж сили інерції його мас під час розганання. У карбюраторних двигунах циліндри виключають вимиканням запалювання відповідного циліндра, а в дизелях – припиненням подачі палива в черговий циліндр. У такому режимі двигун працює досить стійко з повною подачею палива при обертах, які трохи нижчі від номінального значення. Чим нижча потужність вимкненого циліндра, тим менше в момент його вимкнення знижується частота обертання колінчастого вала. За максимальною частотою обертання колінчастого вала визначають потужність кожного циліндра. Далі порівнюють отримані значення з нормативом. Такий аналіз дає змогу виявити ті циліндри двигуна, які не розвивають установленої потужності. Добути результати підсумовують для всіх циліндрів, щоб визначити потужнісні показники двигуна в цілому. Діагностування виконують на двигуні, прогрітому до нормальної температури.

Останнім часом широко застосовують парціальний і диференціальний методи, які є подальшим розвитком методу вимкнення циліндрів. Ці методи використовують для діагностування двигунів, у яких більше чотирьох циліндрів.

За **парціальним методом** двигун випробовують частинами, але з повною цикловою подачею палива у працюючі циліндри, причому навантажуються робочі циліндри від прокручування вимкнених циліндрів і частково гальмівними пристроями (підймальним механізмом автомобіля самоскида, дроселем на випуску та ін.). У парціальних режимах потужність двигуна визначають за групами циліндрів. Це дає змогу отримати більше інформації, ніж у разі перевірки гальмівним методом.

**Диференціальний метод** відрізняється від парціального тим, що замість часткового довантажування застосовують підкручування двигуна до номінального швидкісного режиму від стороннього джерела енергії з динамометричним пристроєм.

Недоліками розглянутих методів можна вважати те, що вони не дають змоги зробити потрібні вимірювання у двигунах, які працюють нестійко в період виключення з роботи циліндрів, крім одного. Важко також врахувати справжню потужність механічних втрат двигуна.

Становлять інтерес **безгальмівні методи визначення потужності** двигунів. Ці методи використовують динамічні режими. Зупинімося на одному з методів, який розроблено для вимірювання ефективної потужності дизельних двигунів у безгальмівному режимі для прискорення обертання колінчастого вала. Таким методом потужність двигуна визначають за повним або частковим вибігом при одночасному виключенні з роботи всіх циліндрів або всіх циліндрів, крім одного, потужність якого вимірюють.

Двигун навантажують силами інерції його рухомих мас, які є для цього двигуна сталою величиною. При цьому потужність двигуна:

$$N = \frac{J_n}{9500} \frac{d\omega}{dt},$$

де  $J$  – зведений момент інерції усіх рухомих частин двигуна до осі колінчастого вала;  $n$  – частота обертання колінчастого вала двигуна;  $\frac{d\omega}{dt}$  – кутове прискорення обертання колінчастого вала двигуна.

Частоту обертання і кутове прискорення колінчастого вала двигуна вимірюють за допомогою спеціального транзисторного пристрою. Момент інерції для цього двигуна – величина стала. Потужність визначається миттєво і фіксується на стрілковому приладі у кіловатах.

## ЛЕКЦІЯ №6. ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ДІАГНОСТУВАННЯ МАШИН

Засобами технічного діагностування (ЗТД) є технічні пристрої, призначені для вимірювання кількісних значень діагностичних параметрів. У їх склад входять в різних комбінаціях наступні основні елементи: пристрої, що задають тестовий режим; датчики, що сприймають діагностичні параметри і що перетворюють їх в сигнал, зручний для обробки або безпосереднього використання; вимірювальний пристрій і пристрій відображення результатів (стрілочні прилади, цифрові індикатори, екран осцилографа). Крім того, ЗТД може включати пристрої автоматизації завдання і підтримки тестового режиму, вимірювання параметрів і автоматизований логічний пристрій, що здійснює постановку діагнозу. По взаємодії з об'єктом діагностування ЗТД можна розділити на три види (рис. 6.1).

*Класифікація засобів технічного діагностування машин*

*Зовнішні ЗТД*, тобто що не входять в конструкцію машини, залежно від їх пристрою і технологічного призначення можуть бути стаціонарними або переносними. Стаціонарні стенди встановлюють на фундаменти, як правило, в спеціальних приміщеннях, обладнаних відсмоктуванням відпрацьованих газів, вентиляцією, шумоізоляцією (гальмівний стенд, стенд для перевірки кутів установки коліс і ін.). Переносні прилади використовують як в комплексі із стаціонарними стендами, так і окремо для локалізації і уточнення несправностей на спеціалізованих ділянках і постах ТО і ремонту (газоаналізатори, тестери, сканери і тому подібне).

*Вбудовані (бортові) ЗТД* включають вхідні в конструкцію машини датчики, пристрої вимірювання, мікропроцесори і пристрої відображення діагностичної інформації, що здійснюють контроль безперервно або періодично за певною програмою. Наявність таких засобів дозволяє своєчасно виявляти настання передвідмовних станів і призначати проведення попереджувальних дій по фактичному стану. Широке використання вбудованих ЗТД на машинах масового випуску обмежується їх надійністю і економічними міркуваннями.

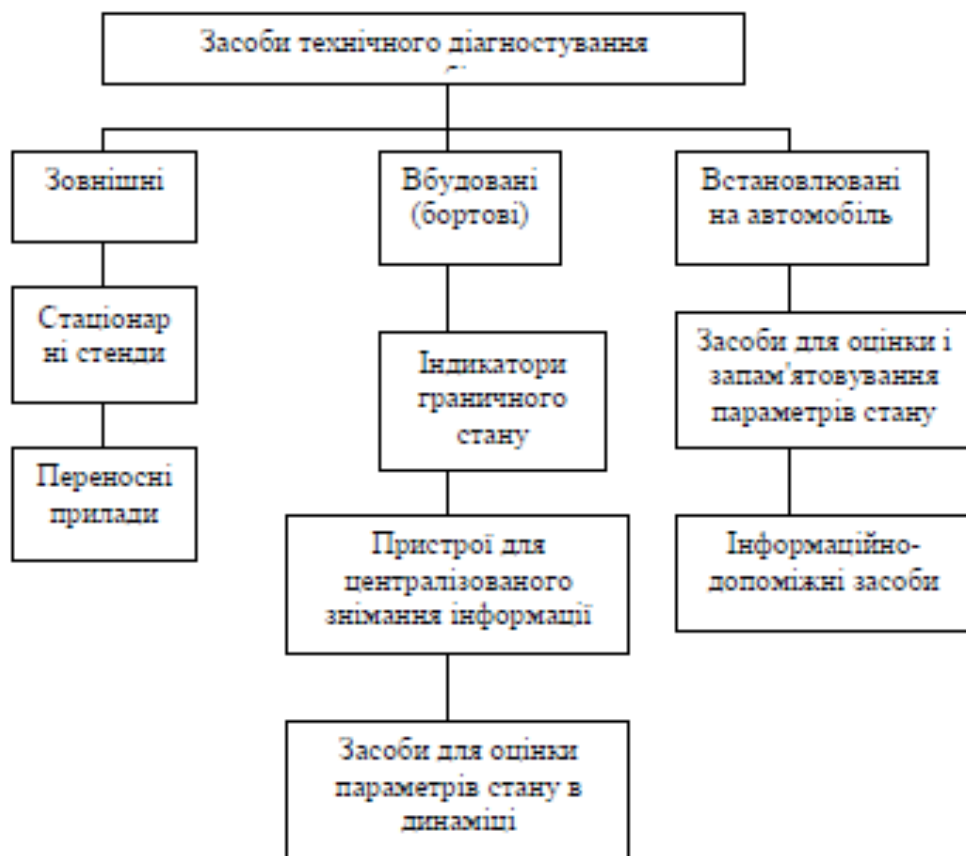


Рис. 6.1. Класифікація засобів технічного діагностування машин

Останніми роками набули поширення замість вбудованих ЗТД так звані *встановлювані* ЗТД, які відрізняються від вбудованих конструктивного виконання засобів обробки, зберігання і видачі інформації, виконуваних у вигляді блоку, який встановлюється на машині періодично. Оскільки планові і заявочні діагностування машини проводяться відносно рідко, це дозволяє мати значно менше число *встановлюваних* ЗТД в порівнянні з вбудованими, що економічно вигідніше.

Як правило, використовують два способи діагностування. При першому способі в процесі діа-

гностування на об'єкт діагностування, що не знаходиться в робочому стані, проводять певні механічні, електричні, гідравлічні і інші дії і за допомогою датчиків фіксують його реакцію у вигляді діагностичного сигналу. При другому способі об'єкт діагностування виводять на заданий режим роботи і також за допомогою датчиків приймають від нього сигнали, що характеризують діагностичні параметри. Сигнали перетворюються (модуються) в електричні, наприклад, за допомогою аналого-цифрового перетворювача і аналогового мультиплікатора, поступають безпосередньо в засоби відображення інформації і считивають оператором або в мікропроцесор (мікропроцесори), де з урахуванням інформації, що міститься в блоці пам'яті, здійснюється аналіз, а у ряді випадків і прогноз. Отримана інформація передається в засоби відображення.

У ряді діагностичних приладів на дисплеї може видаватися рекомендація по конкретному переліку робіт, які необхідно виконати по даній машині. У блоці пам'яті можуть міститися зведення про попередній контроль даної машини, що дозволяє прослідкувати динаміку зміни діагностичних параметрів і дати прогноз напрацювань до гранично допустимого і граничного значень параметрів технічного стану.

По функціональними призначенню ЗТД розділяють на такі групи: комплексні - для діагностування машини в цілому; двигуна і його системи; органів керування, гальмових систем; системи зовнішніх світлових приладів; трансмісії; ходової частини й підвіски; електроустаткування; гідравлічних систем; робочого й спеціального оснащення.

За ступенем охопту машин діагностуванням і видом застосовуваних систем діагностування ЗТД розділяють: на ті, що входять у загальні системи діагностування машин у цілому; які входять у локальні системи діагностування окремих складальних одиниць або складових частин машин; засобу діагностування, які застосовуються окремо.

За ступенем автоматизації процесу керування ЗТД розділяють на автоматичні, напівавтоматичні, з ручним або ножним керуванням, комбіновані.

За видом застосовуваних засобів розрізняють стендове й портативне діагностування. Уже перші стенди технічної діагностики були обладнані стендами з біговими барабанами або роликівими стендами, як їх тепер ще називають. Ці стенди імітують рух машини по дорозі.

Проте в реальних умовах машина переміщається по нерухомій дорозі. При цьому деякі його агрегати недоступні для контролю технічного стану в процесі роботи. На стенді, навпаки, машина розміщується на місці, а дорога (барабани, які обертаються під машиною) переміщається. Відомі також стенди, де замість бігових барабанів застосовується нескінченна стрічка типу гусеничного тракторного руху. Такі стенди називають стрічковими.

Якщо перші стенди з біговими барабанами були універсальними (на них перевіряли тягові якості машини, його економічність, технічний стан силових передач, ходових частин й гальм), то тепер застосовують також спеціалізовані стенди для діагностування тягових якостей, гальм і ходової частини.

Стенди для діагностування тягових якостей дають можливість імітувати характерні швидкісні й навантажувальні режими роботи машини, вимірювати при цьому потужність, витрата палива, опір трансмісії й робити відповідні регулювання. Потужність і економічні дані машини - основні фактори його ефективності.

### **Питання для самоконтролю знань**

1. Яке є технічне діагностування?
2. Які основні терміни та визначення технічного діагностування?
3. Яка є нормативна документація?
4. Яка мета і задачі діагностування машин?
5. Яка концепція діагностування машин у сучасних умовах?
6. Яка класифікація методів діагностування?
7. Яка класифікація технічних засобів для діагностування машин?

## ЛЕКЦІЯ № 7. ДІАГНОСТУВАННЯ ДВИГУНІВ, АГРЕГАТІВ СИСТЕМ І МЕХАНІЗМІВ МАШИН

Зміст лекції:

1. Технологія діагностування під час технічного обслуговування.
2. Засоби діагностування двигунів внутрішнього згоряння, електрообладнання, гідроприводу, трансмісії, робочих органів машин.
3. Прогнозування технічного стану та залишкового ресурсу за результатами діагностування.
4. Особливості діагностування машин зарубіжного виробництва.

### 7.1. Технологія діагностування під час технічного обслуговування

Діагностування - складова частина технологічних процесів приймання, технічного обслуговування і ремонту машини. В умовах СТО діагностування використовується для:

- оцінки технічного стану машини і його окремих систем і агрегатів, зокрема стан яких не відповідає вимогам безпеки дорожнього руху і охорони навколишнього середовища, визначення місця і причини дефекту;
- уточнення несправностей і відмов в роботі систем і агрегатів машини, вказаних в замовленні-наряді його власником або виявлених в процесі ТО і ремонту машини;
- видачі інформації про технічний стан машини і його систем і агрегатів для визначення раціонального маршруту руху машини по технологічних зонах СТО, для управління виробництвом ТО і ПР машини;
- підготовки до проведення державного технічного огляду машин;
- контролю якості при виконанні робіт по ТО і ремонту машини.

Діагностування включається в технологічні процеси СТО

У виробничих процесах СТО діагностування підрозділяється на:

- заявочне діагностування - Дз;
- діагностування при прийманні машин на СТО - Дп;
- технологічне діагностування при ТО і ремонті машин, пов'язане з регулюваннями, - Др;
- контрольне діагностування - Дк.

**Заявочне діагностування Дз** проводиться по заявці власника машини відповідно до заповнених в зоні приймання документів. При заявочному діагностуванні ведуться контрольні - регулювальні роботи; вони проводяться найчастіше на спеціалізованих постах. Відповідно до заявки власника машини діагностування - Дз може бути як часткове (для пошуку дефекту), так і повне (для загальної оцінки технічного стану).

Заявочне діагностування повинне проводитися у присутності власника машини для отримання докладної інформації про стан машини.

**Діагностування Дп, що проводиться при прийманні** машини на СТО, призначене для визначення технічного стану машини, уточнення об'ємів робіт, необхідних для відновлення його справно-го технічного стану, видачі інформації для визначення раціонального маршруту руху машини по технічних зонах СТО. При прийманні машини за узгодженням з його власником здійснюється діагностування систем і агрегатів машини, що впливають на безпеку руху.

Після приймання машини прямує в ту або іншу технологічну зону СТО. Проте в процесі діагностування при ТО і ремонті може виникнути необхідність виконання додаткового об'єму робіт, що приводить до переміщення машини у відповідну зону СТО.

**Діагностування при технічному обслуговуванні і ремонті машини Др** в основному використовується для проведення контрольні-регулювальних робіт, для уточнення додаткових об'ємів робіт до передбачених талонами сервісної книжки.

У разі відсутності засобів технічного діагностування в технологічних зонах ТО і ремонту відповідні діагностичні роботи Др виконуються на спеціалізованих постах в зонах заявочного діагностування.

**Контрольне діагностування Дк** проводиться для оцінки якості виконаних на СТО робіт по ТО і ремонту машини.

Пости (лінії) діагностування розміщуються на СТО так, щоб було забезпечено мінімальне число переміщень машини при русі з поста в будь-яку зону СТО.

При розміщенні засобів технічного діагностування (ЗТД) у виробничих зонах СТО керуються технологічними процесами ТО і ремонту автомобілів, наявністю площ, номенклатурою вибраних засобів технічного діагностування, а також перспективою зростання СТО.

Розміщення ЗТД на ділянках і постах діагностування повинно враховувати конструктивні

особливості і габарити машини, послідовність проведення діагностичних і контрольно-регулювальних робіт, вимоги безпеки, промсанітарії і гігієни праці.

Послідовність виконання діагностичних операцій вибирається з умов технологічності і оптимальності. Наприклад, перевірка тягово-економічних показників на потужностному стенді повинна передувати перевірці гальмівної системи і балансуванню коліс. Перед перевіркою тягово-економічних показників на машинах з регульованим кутом сходження провідних коліс також необхідно перевірити правильність його установки. Проведення регулювання кута замкнутого стану контактів переривника і кута випередження запалення доцільно сумістити з перевіркою тягово-економічних показників машини.

До роботи на ЗТД повинні допускатися особи, що пройшли підготовку по правилах експлуатації ЗТД. Засоби технічного діагностування піддаються обов'язковій періодичній метрологічній перевірці.

Який типаж контрольно-діагностичного устаткування повинен бути?

Вибір оптимального типуажу діагностичного устаткування - дуже важливе практичне питання, яке має величезне значення, особливо якщо мова йде про створенні системи управління технічним станом машини, що базується на принципах прогнозування технічного стану машини і його окремих агрегатів і систем. В даний час застосовуються в основному два види станцій діагностики: *універсальні* і із *спеціалізованими* окремими постами.

#### *Основні технологічні принципи діагностування*

Технологічний процес діагностування машин повинен містити перелік і раціональну послідовність виконання операцій, трудомісткість діагностування, розряд оператора-діагноста, використовуване устаткування і інструмент, технічні умови на виконання окремих видів робіт.

Технологічний процес діагностування повинен включати підготовчі, контрольно-діагностичні (власне діагностування) і регулювальні операції, що рекомендуються до виконання із застосуванням ЗТД (за наслідками діагностування).

Технологічний процес діагностування розробляється відповідно до вимог для процесів технологічного обслуговування і ремонту транспортних засобів. Технологічний процес діагностування є складовою частиною технологічного процесу ТО і ПР. Як самостійний документ технологічний процес діагностування розробляється для ЗТД, використовуваних в зоні заявочного діагностування.

При розробці технологічного процесу діагностування, а також виборі номенклатури діагностичних параметрів керуються функціональними можливостями встановлених на СТО засобів діагностування, вимогами стандартів, що діють, інструкціями з експлуатації машин. При цьому особлива увага повинна приділятися параметрам, що впливають на безпеку дорожнього руху.

Результати заявочного діагностування і рекомендації по необхідних технічних діях заносять в контрольно-діагностичну карту - КДК. КДК видається власникові машини.

Термін гарантії на виконанні діагностичні роботи повинен відповідати гарантійному терміну по ТО і підготовці до державного періодичного огляду, тобто 10 днів.

#### *Діагностика, як частина технічного огляду на СТО*

Важливе значення має проведення діагностування автомобілів під час ТО на СТО суб'єктів господарювання, які мають відповідні повноваження на проведення техогляду від Департаменту ДАІ. Діагностичне обладнання значна складова частина виробничо-технічної бази суб'єктів господарювання, які уповноважені на здійснення перевірки технічного стану транспортних засобів під час державного технічного огляду.

Постановою КМУ від 09 червня в 2008 році № 607 «О затвердженні Порядку надання суб'єктам господарювання повноважень на проведення перевірки технічного стану колісних транспортних засобів під час державного технічного огляду» визначені організаційні і технологічні вимоги до виробничо-технічної бази суб'єктів господарювання, які уповноважені на здійснення перевірки технічного стану транспортних засобів під час державного технічного огляду.

Законом України від 5 липня 2011 року N 3565-VI «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо усунення надмірного державного регулювання у сфері автомобільних перевезень», який набрав чинності 13.08.2011 р., внесені зміни до Закону України «Про дорожній рух», зокрема в статтю 35.

Відтепер державний технічний огляд транспортних засобів замінено обов'язковим *технічним контролем* транспортних засобів.

Обов'язковий технічний контроль транспортного засобу передбачає перевірку технічного стану транспортного засобу, а саме: системи гальмового і рульового керування, зовнішніх світлових приладів, пневматичних шин та коліс, світлопропускання скла, газобалонного обладнання (за наяв-



ності), інших елементів у частині, що безпосередньо стосується безпеки дорожнього руху та охорони навколишнього природного середовища.

Обов'язковий технічний контроль тракторів, самохідних шасі, самохідних сільськогосподарських, дорожньо-будівельних і меліоративних машин, сільськогосподарської техніки, інших механізмів здійснюється в порядку, визначеному Кабінетом Міністрів України.

Суб'єкт господарювання створює умови для проведення перевірки технічного стану і оформлення її результатів, забезпечує наявність комп'ютерного устаткування з підключенням до Інтернет для ведення електронного журналу обліку протоколів перевірки і передачі відповідної інформації до бази даних Державтоінспекції.

Рівень акредитації і технологічні можливості суб'єкта господарювання повинні бути достатніми для виконання повного циклу робіт, пов'язаних з проведенням перевірки технічного стану, оформленням і видачею протоколів за її результатами.

Територія пункту технічного контролю, який належить суб'єктові господарювання, повинна відповідати встановленим вимогам щодо організації безпечного руху колісних транспортних засобів, які передбачають наявність:

- штучного освітлення в темну пору доби (освітлює територія, в'їзд і виїзд з неї);
- твердого асфальтобетонного або цементно-бетонного покриття, під'їзних шляхів, майданчика для очікування або стоянки колісних транспортних засобів;
- відповідної дорожньої розмітки напрямів руху колісних транспортних засобів;
- огорожі по периметру території;
- інформаційного стенду з вказівкою схеми руху під час в'їзду на відмічену територію, а також дорожніх знаків відповідно до вимог Правил дорожнього руху.

Регулювання руху колісних транспортних засобів на території пункту технічного контролю організовується з використанням засобів світлової (наприклад, світлофорною) сигналізації, керованої з постів виробничого приміщення.

Під'їзні дороги до виробничого приміщення пункту технічного контролю і схема руху повинні відповідати вимогам відносно:

- організації одностороннього руху транспортних засобів;
- створення умов для здійснення маневру автопоїздами на проїзній частині під'їзної дороги.

Перед в'їздом до виробничого приміщення пункту технічного контролю облаштовується майданчик, ширина якого не менше ширини виробничого приміщення з боку в'їзних воріт.

Під час проведення розрахунків розмірів майданчика для очікування або стоянки колісних транспортних засобів враховуються їх габаритні розміри і пропускна спроможність пункту технічного контролю. При цьому мінімальна ширина смуги руху повинна бути не менше як 3 метри для легкових автомобілів і 6 метрів - для вантажних автомобілів і автобусів.

Над в'їзними комірами виробничого приміщення розміщуються покажчики максимально допустимого вертикального габариту колісних транспортних засобів.

Виробниче приміщення, в якому проводиться перевірка технічного стану, оснащується окремими постами та/або лініями діагностичного устаткування.

Технологічні пости для визначення рівня токсичності і димності відпрацьованих газів двигунів колісних транспортних засобів оснащуються системою їх відведення від вихлопних труб.

Суб'єкти господарювання, які мають відповідні повноваження на проведення техогляду від Департаменту ДАІ повинні мати діагностичне обладнання для виконання повного циклу робіт із заявленої галузі уповноваження, пов'язаних з проведенням перевірки технічного стану КТЗ.

При перевірці та обстеженні суб'єктів господарювання стосовно застосування діагностичного обладнання на відповідність вимогам нормативних документів з відповідними метрологічними характеристиками згідно з переліком перевіряється:

- свідоцтво про повірку засобів вимірювальної техніки, а також свідоцтво про атестацію випробувального обладнання;
- методики виконання вимірювань, які забезпечують одержання результатів з гарантованою точністю;
- відповідність умов експлуатації засобів вимірювальної техніки та випробувального обладнання вимогам їх експлуатаційних документів.

Окремі вимоги визначені до устаткування і технологічних процесів перевірки технічного стану транспортних засобів. Технологічний процес містить в собі певну послідовність операцій, які мають на своїй меті перевірку відповідності технічного стану транспортних засобів, їх складових частин і додаткового устаткування вимогам законодавства, правилам, нормам і стандартам, які стосуються забезпечення безпеки дорожнього руху і охорони навколишнього природного середовища.

Перевірка технічного стану проводиться без розбирання будь-якої частини транспортного за-

собу. Перевірка технічного стану транспортних засобів повинна проводитися в межах обмеженого часу (в середньому не більше 30 хвилин на транспортний засіб). Фактичний же час може змінюватися залежно від категорії транспортного засобу і його технічного стану. Технології робіт з перевірки транспортних засобів повинні передбачати перевірку технічного стану транспортних засобів за умовами безпеки руху і екологічної безпеки і базуватися на використанні сучасного діагностичного устаткування. Параметри, які перевіряються під час державного технічного огляду транспортних засобів, повинні відповідати стандартам, що діють. Перевірка технічного стану транспортних засобів проводиться з використанням засобів технічного діагностування. Засоби вимірювань, які використовуються при перевірці технічного стану транспортних засобів, повинні пройти державні випробування або метрологічну атестацію і мати відповідний сертифікат. Технологічний процес повинен передбачати розподіл діагностичного устаткування по постах (лініях), а технологічний маршрут переміщення транспортного засобу повинен забезпечувати максимально рівномірний розподіл по постах трудомісткості робіт з перевірки технічного стану транспортного засобу. Проїзні пости рекомендується розміщати в лінію між в'їздом до виробничого будинку і виїздом з нього. При формуванні технологічного процесу визначаються групи послідовних операцій, які виконуються залежно від призначення наявного устаткування або постів, оснащених відповідними діагностичними приладами. Склад і послідовність виконання операцій можуть комбінуватися, а послідовність їх виконання повинна відповідати розміщенню устаткування і маршруту переміщення транспортних засобів по постах. На технологічних постах розміщуються технологічні карти з вказівкою правил дотримання техніки безпеки при виконанні робіт.

Результати перевірки технічного стану транспортних засобів повинні відображатися в протоколі перевірки. Суб'єкт господарювання веде електронний облік виданих протоколів, які зберігаються їм протягом 3 років.

## 7.2. Засоби діагностування двигунів внутрішнього згорання, електрообладнання, гідроприводу, трансмісії, робочих органів машин

Перелік засобів вимірювальної техніки та обладнання

/п	Вид ЗВТ та ВО	Показники, що вимірюються	Діапазон вимірювань	Допустима похибка	Примітка
	Майданчик з контрольним екраном	Параметри розташування світлотіньової межі на контрольному екрані	Згідно з п.5.1 ДСТУ3649-97	Нерівність майданчика не більше 3 мм на 1 м, перпендикулярність	Повинна бути методика вимірювання з оцінкою невизначеності або похибки

				площин екрана та майданч ника не більше 2%	
Лінійка металева	Координати розташування світлотіньової межі та контрольних точок екрана (ближнє світло та протитуманні фари)  Координати центру найяскравішої частини світлового пучка (дальнє світло)	0 -2,5 м  0 -2,5 м	$\pm 0,008$ м  $\pm 0,008$ м		
Рулетка металева	Відстань від центрів фар до контрольного екрана	0 -5 м (0 -10 м)	$\pm 0,05$ м ( $\pm 0,1$ м)		
Фотометр для вимірювання сили світла зовнішніх світлових приладів	Сила світла в контрольних точках (ближнє світло та протитуманні фари)  Сила світла в центрі найяскравішої частини світлового пучка (дальнє	0-3000 кд  0-120000 кд	$\pm 15 \%$  $\pm 15 \%$	Діаметр вхідного отвору фотоприймача не повинен перевищувати 30 мм	

		світло)			
Реглоскоп для вимірювання сили світла зовнішніх світлових приладів	Сила світла світлових сигнальних вогнів по осі відліку	0-1000 кд	$\pm 15 \%$		
Секундомір	Частота проблісків показчиків повороту  Затримка появи першого пробліску  Тривалість горіння та циклу між проблісками	0 -120 хв <sup>-1</sup>  0 -1,5 с  0 -1 с	-  $\pm 0,1$ с  $\pm 0,1$ с		
Поворотні пристрої з можливістю переміщення в поздовжньому та поперечному напрямках (для встановлення на них коліс КТЗ під час вимірювань)	Сумарний кутовий зазор  Зусилля на рульовому колесі	Згідно з п.6.6.2 ДСТУ3649-97			
Люфтомір-динамометр	Сумарний кутовий зазор  Зусилля на рульовому колесі	0 -20°  0 -10 Н	$\pm 2^\circ$  $\pm 5\%$		
Динамометр	Зусилля на рульовому колесі	0 -300 Н	$\pm 5\%$		
Динамометр	Натяг паса	0 -100 Н	$\pm 5\%$		

0.		привода підсилювача рульового керування (прогин)			
1.	Штангенциркуль (глибиномір)	Висота рисунка протектора	0-30 мм	$\pm 0,1$ мм	
2.	Набір шинних манометрів	Тиск у шинах	0 -1,0 МПа	$\pm 5\%$	
3.	Ключ динамометричний	Момент затягнення кріплення дисків чи ободів коліс	0 – 1000 Нм	$\pm 5\%$	
4.	Лінійка металева	Розміри бігової доріжки	0-500 мм	-	
5.	Роликовий стенд для випробувань гальмових систем КТЗ категорій M <sub>1</sub> , M <sub>2</sub> , N <sub>1</sub> , N <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> з навантаженням на вісь до 3,5 т залежно від заявленої галузі атестації	Гальмові сили кожного з коліс  Зусилля на органі керування  Час спрацьовування гальмової системи	0-6 кН  0-700 Н  0-2 с  0-5 т	$\pm 3,0\%$  $\pm 4,0\%$  $\pm 0,01$ с  $\pm 5,0\%$	
6.	Роликовий стенд для випробувань гальмових систем КТЗ категорій M <sub>3</sub> , N <sub>2</sub> , N <sub>3</sub> , O <sub>3</sub> , O <sub>4</sub> з навантаженням на вісь до 16 т залежно від заявленої галузі атестації	Гальмові сили кожного з коліс  Зусилля на органі керування  Час спрацьовування гальмової системи	0-30 кН  0-700 Н  0- 2 с  0 -36 т	$\pm 3,0\%$  $\pm 4,0\%$  $\pm 0,01$ с  $\pm 5,0\%$	

7.	Ділянка дороги з цементно- або асфальтобетонним покриттям для випробувань гальмових систем КТЗ методом дорожніх випробувань*	Гальмовий шлях Усталене сповільнення	Дорога шириною не менше 7,5 м з поздовжнім та поперечним ухилами не більше 1,5 %		Застосовується за відсутності роликового стенду для випробувань гальмових систем
8.	Прилад для випробувань гальмових систем КТЗ методом дорожніх випробувань*	Гальмовий шлях Усталене сповільнення Зусилля на органі керування Час спрацьовування гальмової системи Початкова швидкість гальмування	0 -50 м 0 -9 м/с <sup>2</sup> 0 -1000 Н 0 -2 с 0 -45 км/год	± 5,0% ± 4,0% ± 4,0% ± 0,01 с ± 1,5 км/год	Застосовується за відсутності роликового стенду для випробувань гальмових систем
9.	Естакада або ділянка дороги з нормованим продольним ухилом для випробувань стоянкових гальмових	Ефективність гальмування стоянкової гальмової системи	Ухил: - для КТЗ з повною масою категорій М та N – 16% - для КТЗ категорії		Застосовується за відсутності роликового стенду для випробувань гальмових систем

	систем КТЗ методом дорожніх випробувань*		М у споряджен ому стані – 23% - для КТЗ категорії N у споряджен ому стані – 31%		
0.	Прилад (комплект манометрів) для вимірювань тиску в пневматичному гальмовому приводі	Тиск повітря	0 -8 МПа	± 5,0%	
1.	Секундомір	Частота переміщення щіток склоочисника	0 -35 хв <sup>-1</sup>		
2.	Лінійка металева	Ширина не витертих смуг по межах зони очищення	0 -50 мм		
3.	Газоаналізатор	Вміст оксиду вуглецю у газах, що відпрацювали	0 -1 об. % 1 -5 об. %	± 0,05 об. % ± 0,2 об. %	Газоаналізатор повинен мати програмне забезпечення для розрахунку коефіцієнта надміру повітря λ, а також бути укомплектований пристроєм документального фіксування результатів
		Вміст вуглеводнів у газах, що відпрацювали	0 -300 млн <sup>-1</sup> 300 -1000 млн <sup>-1</sup> 1000 -3000 млн <sup>-1</sup>	± 20 млн <sup>-1</sup> ± 50 млн <sup>-1</sup>	
		Вміст діоксиду вуглецю у газах, що відпрацювали	0 -20 об. %	± 150 млн <sup>-1</sup>	
		Вміст кисню у газах, що	0 -30 об. %	клас 1 за ISO 3930/	

		відпрацювали		OIMLR	
		Тривалість етапів випробувань**	0 -30 с	клас 1 за ISO 3930/OIMLR	
		Частота обертання колінчастого вала двигуна**	0 -1000 хв <sup>-1</sup>	± 0,1 с	
		Температура моторної оливи**	1000 -5000 хв <sup>-1</sup>	± 20 хв <sup>-1</sup> ± 100 хв <sup>-1</sup>	
			+50 <sup>0</sup> С +150 <sup>0</sup> С	± 5 <sup>0</sup> С	
4.	Димомір	Натуральний показник поглинання	0 -1,75 м <sup>-1</sup> 1,75 -3,2 м <sup>-1</sup> 3,2 -5,0 м <sup>-1</sup> 5,0 -6,5 м <sup>-1</sup> 6,5 -9,0 м <sup>-1</sup>	± 0,025 м <sup>-1</sup> ± 0,05 м <sup>-1</sup> ± 0,1 м <sup>-1</sup> ± 0,2 м <sup>-1</sup> ± 0,5 м <sup>-1</sup>	Димомір повинен мати пристрої для вимірювання тиску та температури у вимірювальній камері, а також бути укомплектований пристроєм документального фіксування результатів
		Тривалість етапів випробувань**	0 -15 с	± 0,1 с	
		Частота обертання колінчастого вала двигуна**	0 -1000 хв <sup>-1</sup>	± 20 хв <sup>-1</sup>	
		Температура моторної оливи**	1000 -5000 хв <sup>-1</sup>	± 100 хв <sup>-1</sup>	
			+50 <sup>0</sup> С +150 <sup>0</sup> С	± 5 <sup>0</sup> С	
5.	Шумомір	Зовнішній шум нерухомого КТЗ	26-140 Дб(А)	±1 Дб(А)	
6.	Лінійка металева	Довжина тріщин на вітровому склі	0 -100 мм		



7.	Прилад для вимірювання світлопропускання скла	Коефіцієнт світлопропускання	0 -100%	± 2%	
8.	Оглядова канава, естакада або підйомник в залежності від галузі атестації				Відповідно до вимог нормативної документації у галузі транспорту

\* У разі відсутності роликового стенду для гальмових систем.

\*\* У разі відсутності в складі газоаналізатора (димоміра) пристроїв для вимірювання температури моторної оливи, частоти обертання колінчастого валу та тривалості етапів випробувань дозволяється використовувати окремі прилади.

### 7.3. Прогнозування технічного стану та залишкового ресурсу за результатами діагностування

**Прогнозування** - процес визначення терміна або ресурсу справної роботи машини до виникнення граничного стану, тобто пророкування виникнення відмови.

**Потреба прогнозування** визначається можливостями керувати технічним станом машини в цілому, якщо відомі зміни його технічного стану за часом. За допомогою прогнозування можна найповніше використати ресурси розглянутої системи й оптимізувати її обслуговування як поновлюваного об'єкта експлуатації. Існуючі методи обслуговування за середньостатистичними показниками не дають можливості оптимізувати цей процес, оскільки не враховують індивідуальних особливостей машини. Це приводить до збільшення матеріальних і трудових витрат на підтримання машини в технічно справному стані й зниження ефективності його використання.

Організувати оптимальний процес обслуговування машини можна тільки на базі діагностичної інформації й прогнозування її зміни в часі або за пробігом. Практично прогнозування складається в призначенні періодичності діагностування й визначення попереджуючих діагностичних нормативів, які зважаються на базі теорії надійності автомобілів. В основі визначення періодичності діагностування й попереджуючі діагностичні нормативи лежать закономірності зміни технічного стану й економічні показники.

#### Методи прогнозування

Методи прогнозування розділяють на три основні групи:

1. **Методи експертних оцінок**, суть яких зводиться до узагальнення, статистичної обробки й аналізу думок фахівців.

2. **Методи моделювання**, які ґрунтуються на основних положеннях теорії подібності й складаються з формування моделі об'єкта дослідження, проведення експериментальних досліджень і перерахування добутих значень із моделі на натуральний об'єкт.

3. **Статистичні методи**, з яких найширше застосовується метод екстраполяції. У його основі лежать закономірності зміни прогнозованих параметрів у часі. Для опису цих закономірностей підбирають за можливості просту аналітичну функцію з мінімальною кількістю змінних.

Найбільше розповсюджені методи статистичного моделювання, якщо як базові матеріали використовують результати технічної діагностики. У цьому випадку прогноз треба розглядати як імовірнісну категорію.

У проблемі, що розглядається, найважливішим є прогнозування залишкового ресурсу. Найпростішим, наближеним методом його реалізації є лінійне прогнозування, якщо зміна параметра залежно від наробітку вважають лінійною. Залишковий ресурс визначають за формулою:

$$t_{\text{зар}} = t \left( \frac{P_{\text{сп}} - P_{\text{ноч}}}{P_t - P_{\text{ноч}}} \right) - 1$$

де  $t_{\text{зар}}$  - залишковий ресурс за годину роботи або на кілометр пробігу;

t - наробіток машини (агрегату) з початку експлуатації або після ремонту;

$P_{поч}$ ,  $P_{гр}$  - відповідно початкове й граничне значення параметра;

$P_t$  - значення параметра на момент визначення стану.

Погрішності прогнозування можуть бути викликані недостатньою повнотою інформації, її неоднорідністю, низькою точністю вимірвальних інструментів і приладів, недосконалістю діагностичного встаткування, маленькою точністю математичної моделі, низькою кваліфікацією прогнозіста й ін. Припустимі межі погрішностей визначають залежно від потрібної точності прогнозування. Щодо прогнозування залишкового ресурсу підвищення міцності досягають, збільшуючи періоди спостережень за зміною діагностичного параметра в міру збільшення наробіток. Економічну оцінку прогнозування роблять на основі витрат матеріальних засобів на дослідження за період прогнозування. Ефективність прогнозування визначають за зміною показника надійності в результаті впровадження тих або інших рекомендованих засобів його підвищення.

Потреба прогнозування визначається можливостями керувати технічним станом машини в цілому, якщо відомі зміни його технічного полягання в часі. За допомогою прогнозування можна найповніше використовувати ресурси розглянутої системи і оптимізувати її обслуговування як поновлюваного об'єкту експлуатації. Існуючі методи обслуговування за середньостатистичними показниками не дають можливість оптимізувати цей процес, оскільки не враховують індивідуальні особливості машини. Це приводить до збільшення матеріальних і трудових витрат на підтримку машини в технічно справному стані і зниження ефективності його використання.

### ***Прогнозування пробігу машини до поточного ремонту його агрегатів***

Прогнозування потреби якого-небудь агрегату в ремонті дозволяє ще до настання відмови виконати регульовальні роботи, підготувати деталі для поточного ремонту і виконати поточний ремонт при оптимальному пробігу. Прогнозувати потребу агрегату в поточному ремонті можна по економічному або технічному критеріях, а також по зміні технічного стану даного агрегату.

Прогнозуванням технічного стану сполуки називають науково обґрунтоване визначення з відомою вірогідністю пробігу, після закінчення якого параметр, що діагностується, або експлуатаційний показник досягне заданого значення. Для прогнозування зміни технічного стану вузла або агрегату необхідно знати закономірність зміни критерію стану залежно від пробігу машини і результати діагностування при різних пробігах конкретного вузла або агрегату.

Оскільки причиною зміни технічного стану вузлів машини є знос сполучень, то і прогнозувати слід було б знос сполучень. Практично таке прогнозування можливе для шин і тих вузлів, в яких вимірювання зазору в сполученнях можна виконати порівняно просто і з високою точністю. Зазор, люфт в сполученнях досить просто можна зміряти в системі керування, наприклад, рульового колеса, в редукторі заднього моста, між зубами шестерень коробки передач, в карданних шарнірах, в шліцьових з'єднаннях і так далі

Прогнозування зносу сполучень і деталей в процесі експлуатації машини можна проводити по зносу шин (рис. 1), де приведені дані по зносу протектора шини легкового машини залежно від пробігу. Глибина канавки нового протектора 10 мм; після пробігу 5,5 тис км. вона стала 8,8 мм, знос склав 1,2 мм. При такій інтенсивності зношування протектора пробіг машини до повного його зносу складе значно більше 40 тис. км. - крива 1. За наслідками другого вимірювання можна скоректувати пробіг машини до зняття покришки в ремонт для накладення нового протектора (крива 2), він декілька менше 40 тис. км. Помилка прогнозування величини пробігу шини до граничного стану може бути через те, що прийнята лінійна залежність замість експоненціальної (що постійно зростає).

Визначення технічного стану агрегатів особливо необхідне, коли вузол або агрегат відмовив. По окремих практично встановлених ознаках можна знайти сполучення або вузол, де порушена працездатність. Але це крайній випадок. Бажано момент настання відмови передбачати заздалегідь з тим, щоб його виключити.

У практичних умовах вузол (агрегат) ремонтують, деталі замінюють на основі наявного досвіду експлуатації автомобілів в заданих умовах, пробіг до ремонту оцінюють за статистичними даними з великою погрішністю. Підвищення точності оцінки технічного стану агрегату дозволяє зменшити витрати на ремонт несправного агрегату за рахунок прогнозування пробігу машини до настання граничної зміни технічного стану, якщо відомі гранична величина, закономірність зміни критерію в процесі експлуатації і стан вузла (агрегату) за попередній пробіг.

Приведений графічний спосіб прогнозування є простим, його цілком можна застосовувати при лінійній закономірності зносу або зміни іншого

Причиною зміни технічного стану вузла є знос. Але, мабуть, визначають безпосередньо по зносу тільки технічний стан шин, коробки передач, заднього моста, рульового управління - по зміні

висоти протектора, по зазорах в зубчатих передачах, в шарнірах і інших сполученнях. Величину несправності вузлів, агрегатів оцінюють по зміні експлуатаційних показників: витраті масла, прориву газів в картер двигуна, шумам, температурі нагріву і ін. критерію технічного стану вузла залежно від пробігу машини. Аналогічно можна прогнозувати знос гальмівних накладок.

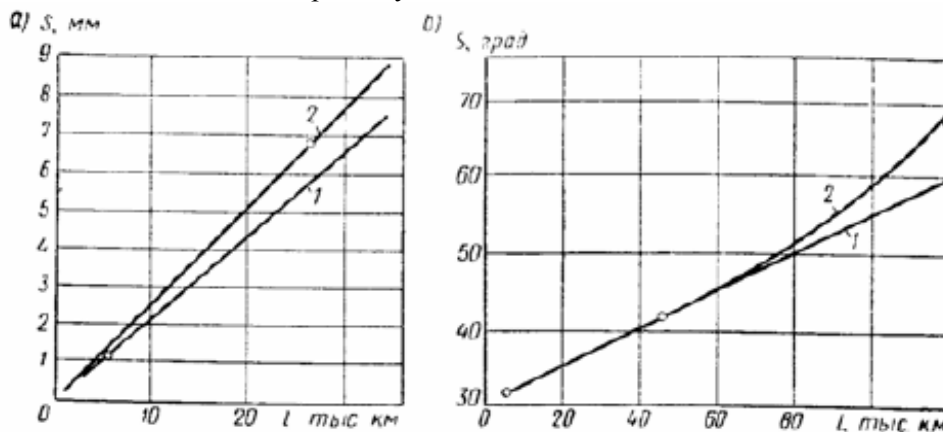


Рис. 6.4.1. Зміна технічного стану вузлів в процесі експлуатації машини:

а – знос  $B$  протектора шини машини ГАЗ-24 залежно від пробігу  $L$  по результатах два вимірювання: 1 – першого; 2 – другого; б – зміна зазору (люфта)  $B$  в редукторі машини ЗІЛ-130 залежно від пробігу  $L$ : 1 – лінійна залежність; 2 – експоненціальна залежність.

Знос решти сполучень деталей, зміна більшості експлуатаційних показників має складнішу закономірність. Прогнозувати технічний стан деяких агрегатів, вузлів і сполучень можна тільки за експлуатаційними показниками, оскільки зміряти зазори, люфти без розбирання вузла неможливо. Так, технічний стан сполучення кільце - канавка поршня двигуна внутрішнього згорання можна оцінити по витраті масла на чад, сполучення кільце - гільза – по витокі газу в картер, підшипників колінчастого валу і всієї сукупності сполучень двигуна внутрішнього згорання, мастило яких проводиться під тиском, по зміні тиску в системі мастила.

При діагностиці двигуна оцінюють його працездатність по потужним і економічним показникам. З цією метою вимірюють силу тяги або потужність, витрату палива при заданому навантаженні і швидкості руху. Потужність можна зміряти по інтенсивності розгону машини при повному відкритті дроселя. Технічний стан зчеплення найповніше характеризує величина кута пробуксовки зчеплення під навантаженням. Якщо при роботі двигуна під навантаженням освітлювати зчеплення періодично, пов'язати з числом оборотів, то при справному зчепленні буде видна одна і та ж поверхня зчеплення, буде враження, що зчеплення нерухоме. Якщо ж із збільшенням навантаження зчеплення почне пробуксовувати, то при періодичному освітленні ділянки зчеплення з міткою (крейдою, фарбою) переміщатимуться, хоч і поволі. Аналогічно можна зміряти ковзання клиноремної передачі, биття карданного валу, дисбаланс і так далі. Про технічний стан машини судять і по величині механічних втрат в агрегатах трансмісії, за наслідками зовнішнього огляду. Чим більше механічні втрати, тим менше накат. Накат машини визначають по шляху, що пройдений автомобілем з поставленим у нейтральне положення на швидкості 30 км/год важелем коробки передач. На стенді за допомогою електродвигуна можна зміряти і коефіцієнт корисної дії трансмісії машини. При нейтральному положенні важеля коробки передач включають електродвигуни пристрою навантаження стенду і вимірюють величину моменту, що крутить, необхідного для приводу трансмісії. При прокручуванні трансмісії перевіряють биття дисків коліс, карданного валу, рівень шуму заднього моста, коробки передач при будь-якій передачі і вимкненому зчепленні. Шуми збільшуються при великому терті в підшипниках, неправильному регулюванні головної передачі, гальмівних колодок або ручного гальма об барабан. Використання параметрів шуму при перевірці технічного стану агрегатів трансмісії пов'язане із створенням складної електронної апаратури і може бути практично здійснене не скоро. Найближчим часом для контролю технічного стану агрегатів і вузлів трансмісії доцільно використовувати як вихідний параметр сумарні окружні люфти агрегатів і відносно нескладні пристосування для їх вимірювання. Конкретнішу оцінку технічного стану складних механізмів можна отримати за наслідками діагностики елементів механізму.

#### 7.4. Особливості діагностування машин зарубіжного виробництва

У західних країнах за наявності великого числа дрібних спеціалізованих станцій технічного обслуговування, головним чином легкових автомобілів (наприклад, по двигунах, гальмах, ходовій

частині, електроустаткуванні, шинам і так далі), власники цих станцій прагнуть мати спеціалізоване контрольно-діагностичне устаткування, що встановлюється, як правило, безпосередньо на постах технічного обслуговування і ремонту автомобілів. Численні фірми по виробництву такого спеціалізованого устаткування широко рекламують його на різних міжнародних виставках.

Умовою переходу автомобільного транспорту до гнучкої адаптивної системи управління технічним станом автомобілів з індивідуальною коректованою періодичністю і об'ємами обслуговування, автоматизованому оперативному управлінню технічним станом автомобілів є розвиток інформаційного забезпечення автотранспортних процесів.

Автоматизація контролю технічного стану і роботи автомобілів є ключем до розвитку інформаційного забезпечення на автомобільному транспорті, комп'ютеризованому оперативному прогнозуванню технічного стану і можливих несправностей автомобілів.

Базою автоматизації повинне стати створення локальних інформаційно-обчислювальних комплексів, що включають комп'ютеризовані засоби технічної діагностики і новітні засоби обчислювальної техніки.

Комп'ютеризація є ключовим напрямом сучасного розвитку діагностичної техніки. Разом із стендовими і безстендовими засобами технічної діагностики, об'єктами комп'ютеризації повинні стати засоби поглибленого діагностування, що формуються в спеціалізовані комплекти за технологічним принципом їх застосування на постах обслуговування і ремонту

Перелік діагностичного устаткування необхідного для організації гнучкої адаптивної системи управління технічним станом автомобілів можна розділити на наступні основні групи:

- системи діагностики двигуна;
- системи аналізу відпрацьованих газів;
- системи аналізу гальмівної системи машини;
- прилади для регулювання світла фар;
- системи аналізу тягових характеристик машини;
- додаткове устаткування.

#### **Питання для самоконтролю знань**

1. Яка технологія діагностування під час технічного обслуговування?
2. Які є засоби діагностування двигунів внутрішнього згорання, електрообладнання, гідроприводу, трансмісії, робочих органів машин?
3. Проаналізуйте прогнозування технічного стану та залишкового ресурсу за результатами діагностування?
4. Які особливості діагностування машин зарубіжного виробництва?

## ЛЕКЦІЯ № 8. ВИРОБНИЧА БАЗА ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ДІАГНОСТУВАННЯ МАШИН

Зміст лекції:

1. Матеріально-технічна база ТО машин.
2. Класифікація засобів технічного обслуговування.
3. Вибір стаціонарних та пересувних засобів технічного обслуговування й діагностування.
4. Сервісні підприємства.
5. Станції технічного обслуговування машин.

### 8.1. Матеріально-технічна база ТО машин

*Загальні вимоги до організації СТО*

Техцентр повинен справляти сприятливе враження на клієнтів. Ринок автосервісу розширюється з кожним днем і споживачі вже можуть вибирати між сервісними станціями.

Вперше прибулий клієнт оцінює перш за все зручність під'їзду, наявність чітко позначеної покажчиками стоянки і її мінімальну віддаленість від приймальної зони техцентра. Чистота, осяжність і деякий шик вже на підході до підприємства зазвичай наголошуються клієнтами.

Опинившись в приймальній зоні, клієнт вже відчуває доброзичливість або некомфортну атмосферу.

При проектуванні нових приміщень для техцентрів приділяється достатньо часу для вичерпних досліджень, оскільки таке проектування і будівництво для більшості фірм трапляється раз в житті. Невдалі конструктивні, архітектурні і оформлювальні рішення можуть мати тривалі негативні наслідки.

При проектуванні необхідно враховувати, що компоновка техцентра повинна передбачати ідеальну пристосованість до функціонування, економічну окупність капіталовкладень, задоволення вимог замовників.

Пристосованість до функціонування має на увазі виконання робіт в належних приміщеннях. Орієнтація на замовника означає, що приміщення і їх устаткування винні:

- справляти на замовника сприятливе враження;
- бути «світлими і повітряними»;
- привертати замовників, викликаючи у них бажання знову їх відвідати.

При архітектурній реалізації цих цілей потрібно враховувати наступні обставини:

- забудову міста і околиць;
- якнайкраще виконання експлуатаційних функцій;
- загальну компоновку і архітектурне вирішення інтер'єру;
- будівельні нормативи, встановлені для даної місцевості в узгодженому плані районного планування;
- витрати на будівництво і раціональність експлуатації, включаючи економічну окупність капіталовкладень;
- розміщення елементів ідентифікації фірми;
- встановлені законом вимоги з довілля охорони.

Привабливі будівлі, інтер'єр, зручні робочі місця, комфортні соціальні приміщення – це вельми цінні «основні засоби», серйозні чинники для залучення кадрів і клієнтів. Хороші приміщення і енергійна маркетингова політика сприяють успішному бізнесу.

Приміщення повинні розглядатися з точки зору і замовників, і службовців, і управлінців.

Багато хто вибирає техцентр із-за зручнішого розташування. Ідеальне розташування сервісу, на думку клієнтів – або близько від їх будинку, або від роботи. Важливо, щоб суспільним транспортом можна було легко добратися від нього додому і до нього за отриманням відремонтованої машини. Біля крупних торгових центрів сервісні майстерні зручні для таких робіт, які можна виконати, поки клієнт ходить за численними покупками, тобто протягом 1–2 годин.

Замовникам потрібно, щоб будівля була зручно розташована, легко доступно для в'їзду з вулиці і виїзду, мало легкий доступ в демзал, до приймальника сервісної служби, до прилавка, торгового запасними частинами, до каси, мало комфортабельний зал очікування, панів або кафе.

Співробітникам потрібне комфортне оточення, де вони могли б із задоволенням працювати. З кожного підрозділу повинно бути легко потрапити в інше, щоб робота йшла в тісній співпраці.

Управлінцям необхідні приміщення, з яких можна спостерігати і контролювати виробничі операції.

Розміри будівлі і приміщень визначаються з урахуванням прогнозованих масштабів діяльнос-

ті кожної служби. Враховуються наступні складові проекту:

- парк машин в районі діяльності;
- необхідна кількість постів для загального обслуговування і ремонту може бути розраховане по приведеній далі методиці;
- кількість місць в кузовному і фарбувальному цеху вибирається з урахуванням оцінки потреб бізнесу;
- кількість виробничих робочих таких як механіки, електрики, бляхарі, малярі і помічники, визначається по приведеній далі методиці і уточнюється залежно від обставин бізнесу;
- кількість не виробничого персоналу, як, наприклад, керівники, бригадири, приймальники, диспетчери, клерки, різноробочі вибирається також залежно від обставин і кількості виробничого персоналу;
- необхідні приміщення: зал очікування, офіс, підсобні приміщення і приміщення для персоналу, підсобні приміщення (зарядною, компресорною, ремонт агрегатів, огляду машин і т. д.);
- територія незабудована для нових і уживаних машин, паркінгу для машин службовців і клієнтів, демонстраційна відкрита ділянка, резерв для маневрів при в'їзді і виїзді;
- резерв території для розвитку.

При проектуванні враховуються перспективи розвитку протягом 10 років.

Найбільш важливим параметром є розмір ділянки – прагнуть набувати як можна більший, з урахуванням перспектив розвитку бізнесу. Звичайні вимоги – на кожен пост по обслуговуванню необхідно 100 м<sup>2</sup> всіх приміщень, 100 м<sup>2</sup> території плюс 100 м<sup>2</sup> резервної території. Розмір ділянки і вимоги відносно площі потрібно ретельно вивчити, бо ці дані важливі для проектування і інвестицій.

Базою для розрахунків в проєкті є показники збуту і техобслуговування:

- кількість ремонтів в день;
- оборот з продажу запчастин через сервіс і магазин в рік; зокрема продаж запчастин з магазину (у %);
- кількість жителів в місці діяльності техцентра. На підставі цих номінальних даних можна підрахувати необхідну площу для окремих ділянок техцентра.

Вельми важливо оцінити перспективи розвитку для того, щоб у разі потреби розширення цехів, були достатні запасні площі.

Загальна площа ділянки землі, необхідної для будівництва, складається з суми площ необхідних підрозділів автосервісу. Площа будівлі і корисна площа території (паркінг, площа маневрування автотранспорту, площа перед в'їздом-виїздом, площа для особливого використання) повинні мати можливість розвитку.

Рекомендується відношення 1/5 до 4/5 між площею будівлі і вільною територією. Можливість кращого економічного розвитку – у квадратної або прямокутної форм земельної ділянки. При цьому ідеальний розмір земельної ділянки 50×60 м.

Розташування ділянки впливає в значній мірі на результат комерційної діяльності. Вибираючи земельну ділянку, потрібно мати на увазі наступні критерії.

При виборі місця для будівництва нової будівлі для дилерської фірми враховують п'ять основних аспектів – місце, умови, конфігурацію, розміри, витрати.

Враховують також:

- різні обмеження, що діють в районі, – на будівництво, на копання, на огорожу і т. д.;
- план розвитку житлового району, торгового району, ділового району, план можливих перепланувань ділянок і т. д.;
- план будівництва нових доріг і змін в регулюванні руху потоків транспорту;
- рекомендації фірм по нерухомості, міських проєктувальників і архітекторів, юристів і так далі.

Відстань від підприємств по обслуговуванню вантажних автомобілів і автобусів (від меж їх земельних ділянок) до житлових будинків і громадських будівель слід приймати:

- вантажних автомобілів і автобусів міського транспорту – 100 м;
- легкових автомобілів, окрім автомобілів, що належать громадянам, і автобусів – 50 м.

Техцентру повинна бути легко доступна вся інфраструктура – електро-, водо-, тепlopостачання, каналізація, телефон, суспільний транспорт і так далі.

Бажано, щоб автоцентр знаходився поблизу від жвавого місця – торгового центру, магазину або автозаправної станції. Таке розташування найзручніше для обслуговування клієнтів. Переваги в розташуванні позитивно позначаються на бізнесі.

Важливо, щоб до техцентра можна було добратися суспільним транспортом. Клієнтам зручно відвідувати фірму, якщо вона знаходиться на прийнятній відстані, або поблизу ділових, житлових або торгових районів. В'їзд і виїзд на територію сервісного центру повинні бути безперешкодними.

При виборі ділянки потрібно враховувати його цінність з погляду реклами і її підвищення після будівництва.

Разом з розміром земельної ділянки важлива його конфігурація. Прямокутні форми ділянок не тільки надають хороші умови їх використання, але і є більш відповідними відносно експлуатаційних витрат.

Особливу роль грає зручність земельної ділянки для будівництва. Враховуються наступні критерії:

- ділянка повинна бути захищений від повеней, землетрусів, обвалів, і т. д.;
- ділянка бажано повинна бути на рівні прилеглої дороги;
- ділянка бажана рівний або з невеликим ухилом (від 1 до 2%), щоб не потрібна дороге переміщення землі при плануванні;
- ділянки на схилі або ж нерівні ділянки вимагають підвищених сум на фінансування підготовки території (підготовчі роботи, планування площі бульдозером, відвезення ґрунту, підпірні стінки, підземні гаражі і т. д.);
- бажана тверда підстава, тобто ущільнений ґрунт середньої, навіть хорошої якості.

У містах часто взагалі не буває земельних ділянок необхідних розмірів, які придатні для будівництва техцентров, а якщо є, то високі ціни набагато збільшують витрати. При виборі відповідної земельної ділянки ціна грає, звичайно, важливу роль, проте не можна забувати про критерій «розташування» і «придатності» ділянки.

Вельми важливим чинником є витрати по будівельній підготовці. Мова йде, як правило, про витрати по:

- споруді доріг (під'їзних шляхів і стоянок);
- споруді санітарно-технічних пристроїв (каналізації, приєднань до водопровідної мережі, електричних введень, магістральної лінії для розлучення опалювання, освітлення під'їзних шляхів і т. д.).

У огорожі території підприємства, в якому передбачено 10 і більш за пости або зберігання 50 і більш за автомобілі, слід передбачати не менше двох в'їздів (виїздів). Для підприємств з меншою кількістю постів або місць зберігання автомобілів допускається пристрій одного в'їзду на територію. Отвір воріт в огорожі повинен бути не менше 4,5x4,5 м.

Ворота основного в'їзду на територію підприємства слід розміщувати з відступом від «червоної лінії» на відстань не менше найбільш довгої моделі рухомого складу, включаючи автопоїзда.

Перед комірами основного в'їзду на територію підприємства слід передбачати накопичувальний майданчик місткістю не менше 10% від максимальної годинної кількості рухомого складу, що прибуває в підприємство.

При розташуванні території підприємства на земельній ділянці, обмеженій двома проїздами загального користування, ворота основного в'їзду слід розміщувати з боку проїзду з найменшою інтенсивністю руху автотранспорту

В'їзд на територію підприємства повинен передувати виїзду, вважаючи по напрямку руху по проїзду загального користування.

На території підприємства з кількістю 10 і більш за пости або 50 і більш за місця зберігання автомобілів рух автотранспорту передбачати в одному напрямі без зустрічних і пересічних потоків.

На території підприємства, незалежно від його потужності, допускаються зустрічні і пересічні рухи автотранспорту при їх інтенсивності не більше 5 автомобілів в годині

У проекті на будівництво повинні бути відбиті заходи щодо охорони праці, а також санітарно-гігієнічні умови праці з вказівкою очікуваних рівнів дії на працюючих шкідливих виробничих чинників, методів контролю за їх дією і мерів по захисту тих, що працюють, зокрема вирішення по нормалізації параметрів мікроклімату і освітленості робочих місць, зниженню рівнів виробничих шумів і вібрацій, загазованості і запиленої приміщень, електромагнітних випромінювань, електростатичного поля і так далі

Техцентр створюється, як правило, з наступних робочих комплексів:

- приміщення для приймання автомобілів в ремонт і їх подальшої видачі;
- комплекс для техобслуговування (цех загального ремонту, кузовний і малярний цехи);
- склад запчастин;
- секція продажу запчастин і приладдя;
- кабінети керівництва і службовців;
- санітарно-технічні пристрої і підсобні приміщення.

Мета проектування – функціональне узгодження всіх сфер діяльності центру. Цю задачу вирішують за допомогою концепції «інтегрованих робочих комплексів», згідно якої всі види діяльності техцентра – продаж автомобілів, сервісна майстерня, продаж запчастин і приладдя взаємозв'язані по так званій «треточковій системі».

Трикутник замовника – зал очікування для замовників, секція оформлення замовлення на ремонт, секція продажу запчастин.

Цеховий трикутник – цехові приміщення, офіси підприємства, склад запчастин.

Трикутник замовника – призначений для замовника. Він складається із зал очікування для замовника, секції оформлення замовлення на ремонт і секції для продажу запчастин і приладдя. У цих приміщеннях замовник безпосередньо зустрічається з працівниками техцентра і саме тут він знайомиться з комплексом пропонованих автоцентром послуг.

Цеховий трикутник – призначений для виробничого персоналу. Він складається з офісів підприємства, цехового приміщення і складу запчастин, що поступають в ремонтну майстерню. Короткі відстані між цими пунктами дозволяють добиватися хорошої взаємодії, скорочувати час простоїв, досягати обзорності і полегшувати контроль з мінімальним залученням персоналу.

Визначальним чинником для визначення висоти техцентра служать функціональні висоти майстерні і складу запчастин. Висота в світлу цеху і складу запчастин вимірюється до поперечних балок. Для ремонту автомобілів потрібна висота 4,3 м (простір для збірки під нижньою кромкою поперечної балки).

У складу запчастин ця висота виходить, виходячи з двох стелажів заввишки 2,1 м, розташованих один над одним, і з складального простору висотою мінімум 10 см під нижньою кромкою поперечної балки. Це визначає єдину висоту майстерні і складу запчастин.

У виробничих приміщеннях підлоги повинні бути рівними і міцними, мати покриття з гладкою, але не слизькою поверхнею, зручною для очищення.

Там, де використовуються кислоти, луги і нафтопродукти, підлоги повинні бути стійкі до дії цих речовин і не поглинати їх.

Підлоги в приміщеннях ділянок забарвлень, фарбопідготовувальних відділень, в приміщеннях для виробництва протикорозійних робіт, в газогенераторних, а також складів для зберігання пожежевибухонебезпечних матеріалів (рідин), балонів з горючим газом повинні бути виконані з матеріалів, що не дають іскри при ударі металевим предметом.

Доцільне вирішення крівлі у формі легких багатошарових конструкцій з необхідною теплоізоляцією, що задовольняють вимогам по статичному навантаженню, діють для даної місцевості.

Виїзди і в'їзди, стулкові ворота виробничих приміщень повинні відкриватися назовні, а для в'їзду на територію організації і виїзду з неї – всередину.

Виїзд (в'їзд) машин з цокольних або підвальних поверхів будівлі через перший поверх не допускається (вирішується тільки через окремі зовнішні ворота).

Підйомні ворота повинні бути обладнані ловцями (фіксаторами), що забезпечують утримання воріт в піднятому положенні при обриві тросів або псуванні механізму підйому і спуску.

Зовнішні ворота приміщень для зберігання, технічного обслуговування, ремонту і перевірки технічного стану АТС в районах з середньою місячною температурою зовнішнього повітря в найхолодніший місяць року  $-15^{\circ}\text{C}$  і нижче, слід обладнати легко-тепловими завісами за наступних умов:

- при кількості п'яти і більш за в'їзди або виїзди в годину, що доводяться на одні ворота в приміщеннях технічного обслуговування, ремонту і перевірки технічного стану машин;
- при розташуванні постів технічного обслуговування на відстані 4 і менше метрів від зовнішніх воріт;
- при кількості двадцяти і більш за в'їзди до години, що доводяться на одні ворота в приміщенні зберігання машин, окрім легкових машин, що належать громадянам;
- при зберіганні в приміщенні п'ятдесяти і більш легкових машин, що належать громадянам.

Включення і виключення легкотеплових завіс повинні здійснюватися автоматично. При температурі взимку нижче  $\sim 25^{\circ}\text{C}$  повинні додатково влаштовуватися тамбури-шлюзи.

В'їзди до виробничих приміщень не повинні мати порогів і виступів. В'їзний ухил повинен бути не більше 5%.

#### *Інтер'єр і функціональні зони*

Колірна композиція. Колірна композиція техцентра зовні і усередині робить великий вплив на імідж підприємства і на формування думки замовників. Що стосується працівників, то приємні кольори підвищують у них настрій і тим самим їх захоплення роботою.

Певні поєднання квітів можуть створювати приємну і теплу або навпаки, холодну і неприємну обстановку. Тому добре продумана концепція колірної композиції має велике значення для підкреслення інтер'єру центру і його зовнішнього вигляду, а також для презентації пропонованих продуктів.

Зовнішня презентація техцентра створюється перш за все кольоровими елементами торгової марки для залучення уваги можливих замовників вже здалеку. І навпаки, у внутрішніх приміщеннях для продажу і сервісу повинні переважати спокійні поєднання квітів, що викликають враження гармонії.



У загальному рішенні потрібно взаємно погоджувати перш за все наступні елементи:

- оформлення інтер'єрів;
- меблювання – згідно концепції фірми;
- включення дитячого куточка;
- презентація запчастин і приладдя;
- прикраси на стінах (картини);
- декоративна обробка;
- орієнтування замовників в приміщеннях техцентра;
- під'їзна дорога до техцентру;
- зовнішні майданчики техцентра;
- завершальна підготовка території, включаючи зелені насадження;
- розміщення окремих елементів фірмових символів;
- флагштоки.

Ось які вимоги до облаштування техцентров пред'являють зарубіжні автокомпанії. «Приймання автомобілів»:

- не менше одного обладнаного місця в приміщенні для приймання в ремонт легкових автомобілів;
- не менше одного місця під навісом з підйомником або оглядовою ямою для приймання в ремонт вантажних автомобілів;
- зона контакту з клієнтами функціонально орієнтована на клієнта;
- із зони приймання є прямий прохід в зал для клієнтів і магазин запасних частин і приладдя.

Приміщення і устаткування:

- кількість, комплектність і стан устаткування відповідає вимогам сертифікації;
- для діагностики є гальмівний випробувальний стенд, потужностний випробувальний стенд, стенд перевірки геометрії осей з підйомником або оглядовою ямою, переносний комп'ютерний тестер, мотор-тестер;
- обладнані приміщення для відпочинку співробітників, учбові класи;
- застосовуються рекомендовані компанією оргтехніка і комп'ютерні системи. Розміри приміщень, що рекомендуються, приведені в таблиці 8.1.

Таблиця 8.1

Пости і приміщення	Розміри, що рекомендуються, м, мінімальні	Температура, що рекомендується °С	Норми освітленості, лк
Цех загального ремонту			
Приймання	4×6	16	400-500
Загальний ремонт	4×6 для легкових і легких вантажівок, 4,4×8,5 для середніх	16	400-50
Миття	4,5×7,5 для ручної 6×10 для автоматизованої	16	150-200
Діагностика	4,5×11,5 для легкових, 5×16,5 для легкових і середніх вантажних	16	400-500
Кузовний цех	4×7 для кузовних робіт 8×10 для поста з розтяжками, уточнюється на місці	16	400-450
Малярний цех	4×7 для обкоровування і шпаклівки, 6,5×7 для камери забарвлення	16	500-550
Контора кузовного цеху	8 на одного +5 на кожного наступного	20	350-400
Проїзди	6 м при 90° заїздах в бокси, 5,5 м при 60° заїздах, 8 м для середніх вантажівок при 90° заїздах в паркувку		
Цех агрегатного ремонту	20	16	400-450
Електроцех	4	16	400-450

Компресо-рна	3	16	150-200
Бойлерна	4	16	150-200
Інструмент	5	16	350-400
Склад малий	10	16	200-300
Склад фарб, розчинників	4	16	200-300
Їдальня	10+ 1,2 на кожного, 5 на кухню	20	300
Роздягальня	0,8 на кожного	20	150-200
Душова	0,6 на кожного + 1,2 на кабінку	20	150-200
Туалети	21 для 10-20 службовців, зокрема жіночий, 15 для 10-20 робочих	20	150-200
Приміщення збору сміття	10		

Приміщення для замовників. До них відносяться:

- стенди, вітрини, інформатори по пропонованих послугах (з використанням декількох засобів інформації);
- зона демонстрації і продажу запчастин і приладдя;
- діагностичний пост для приймання автомобілів в ремонт і видачі автомобілів;
- зона оформлення приймання автомобілів в ремонт;
- зал очікування для замовників і дитячий куточок, обладнаний меблями для сидіння, автоматом з напоями або баром;
- санітарно-технічні пристрої для замовників. Приміщення, де відбувається безпосередній контакт із замовниками, мають особливе значення, бо в них техцентр представляє асортимент своїх послуг. Вони повинні бути оформлені із смаком.

Пів зазвичай роблять з керамічних плиток цілісного перетину.

Переходи в сусідні приміщення (зокрема в санітарні приміщення) повинні бути плавними, зручними для замовників з фізичними недоліками.

Зал для клієнтів повинен бути направлений до вулиці і знаходитися поблизу від в'їзду на територію техцентра.

Зал повинен об'єднувати пункти: оформлення замовлень на сервіс, зона очікування з телевізором і дитячим куточком, пункт продажу запчастин і приладдя, а також бар або кафе.

Пів залу повинен бути виконаний з матеріалу, що легко миється. Краще всього зарекомендував себе пів з керамічних плиток цілісного перетину. Не підходять матеріали для покриття половини з ПВХ, килими і стягування.

Оптичний центр торгового залу утворює стійка сервісної служби. Вона повинна бути оформлена в приємній колірній гаммі, виконана в динамічних формах, що створює сучасну зовнішність.

При розміщенні сервісної стійки враховується принцип короткого шляху, що дозволяє клієнтові легко орієнтуватися.

Спеціальне торгове устаткування повинне вписуватися в загальний імідж і нести інформативно-рекламне і технічне навантаження.

Пост приймання в ремонт

Пост приймання автосервісу – контрольний для перевірки і такий, що приймається, і відремонтованого автомобіля, це ділянка інструментального контролю для перевірки автомобіля на відповідність вимогам по безпеці руху. Техогляд передається в комерційні сервісні підприємства і наявність такого поста обов'язково. Вимоги до зони приймання:

- не менше одного обладнаного місця в приміщенні для приймання в ремонт;
- для вантажних машин: не менше одного місця під навісом з підйомником або оглядовою ямою для приймання в ремонт;
- зона контакту з клієнтами функціонально орієнтована на клієнта;
- із зони приймання є прямий прохід в демзал і магазині запасних частин і приладдя.

Цей пост можна спорудити під навісом, в окремому непроїжджому приміщенні або ж в проїжджому модулі майстерні. Замовник входить в це приміщення у супроводі приймача. Це приміщення відокремлене від залу застеленою стіною.

Ділянка приймання машин в ремонт – обличчя фірми, враження замовника служитиме хорошою або поганою рекламою. Проектуючи це приміщення, беруть до уваги, що клієнт хоче бачити операції з його машиною.

Діагностичне устаткування повинне стояти на підлозі, не потрібно піднесень. Діагностичне

устаткування бажано встановити послідовно, в тому порядку, в якому перевіряють машину.

Рекомендується, щоб в зоні приймання було достатньо місця для машини з відкритими дверима і для проходів навколо. Для легкових автомобілів розмір місця для приймання повинен бути не менше  $4 \times 6 \text{ м}^2$ .

У зоні приймання необхідно забезпечити: достатню освітленість, необхідну для огляду; хорошу вентиляцію або витяжку, щоб двигун машини міг працювати на будь-яких оборотах; не слизька підлога; стоки для води і танучого снігу, що стікають з машини; обкреслені лінії проходів для безпеки людей; опалювання або охолодження приміщення. Слід зазначити, що більшість автосервісів розділяють ділянку приймання і ділянку діагностики із-за різниці в часі роботи з одним автомобілем: приймання – 5– 20 хв., а діагностика – аж до цілої робочої зміни.

#### *Робочі зони СТО*

Ширина цеху повинна складати мінімум 20 м, оскільки ширина проїзду між окремими постами – 6 м і довжина окремих постів, що знаходяться з обох боків, складає 7 м.

Довжину цеху визначає кількість необхідних робочих місць і постів, а також необхідних підсобних приміщень площею мінімум 20% від загальної площі цеху. Підставою для визначення кількості необхідних робочих місць і постів є «прохідність» автомобілів через майстерню або добовий об'єм ремонтних робіт.

Мінімальні розміри основних робочих постів:

- приміщення для видачі автомобілів  $4,0 \text{ м} \times 7,0 \text{ м}$ ;
- діагностичний пост для прийому і видачі автомобілів  $4,0 \text{ м} \times 9,5 \text{ м}$ ;
- робочий пост для загального ремонту  $4,0 \text{ м} \times 7,0 \text{ м}$ ;
- мийна рама з щітками  $4,5 \text{ м} \times 9,0 \text{ м}$ ;
- миття уручну  $4,0 \text{ м} \times 7,0 \text{ м}$ ;
- пост робіт по ремонту кузова (мінімум один пост необхідний навіть в невеликих центрах)  $4,0 \text{ м} \times 7,0 \text{ м}$ ;
- пост промірочних робіт  $4,0 \text{ м} \times 7,0 \text{ м}$ ;
- пост контролю ефективності дії гальм  $4,0 \text{ м} \times 9,5$ ;
- пост підготовки лакофарбних матеріалів  $3,5 \text{ м} \times 7,0$ ;
- камера забарвлення  $4,0 \text{ м} \times 7,0$ ;
- обпалювальна камера  $3,0 \text{ м} \times 7,0$ ;
- комбінована камера  $4,0 \text{ м} \times 7,0$ ;
- приміщення для розташування агрегатів  $2,5 \text{ м} \times 7,0$ .

Ширина в'їзду до цеху складає 4,0 м, висота – мінімум 3,5 м.

Пости для загального ремонту і обслуговування розподіляють так, щоб пости, відведені для «швидкого сервісу», знаходилися ближчим до кабінету приймальника, останні – ближче до цеху ремонту агрегатів, електроустаткування.

При організації переміщення машин по цеху і території з погляду зручності і безпеки рекомендується передбачати:

- однорядний рух від в'їзду до виїзду;
- в'їзд і виїзд до кожного поста, не заважаючи останнім;
- пости можна розташовувати з одного боку приміщення в один ряд або в два ряди з проїздом між ними;
- при однорядному розташуванні пости можуть розташовуватися перпендикулярно до проїзду або під кутом до нього. У першому випадку проїзд повинен бути шириною 6 м, в другому – може бути зменшений до 5,4 м;
- розміри постів для легкових і малих вантажних –  $4 \times 6 \text{ м}^2$ , для середніх вантажних, мікроавтобусів і тому подібне  $4,5 \times 8,5 \text{ м}^2$ ;
- прохід навколо поста 0,5 м;
- відстань від стінів додаткова 0,4 м.

Найбільш економічним виходить використання площі при двох рядах постів з одним проїздом між ними.

Пол цеху повинен бути стійким до стирання, кислотостійким, стійким до дії жирів, масел і води. Найбільш відповідними для цієї мети є керамічні плитки.

Миття цеху полегшує каналізаційний жолобок, що знаходиться посередині дороги і що з'єднується з маслоуловлювачем або станцією очищення стічних вод сервісного відділу.

Освітлення цеху: природне – через засклені стіни, штучне – ліхтарі верхнього світла. Освітлювальні прилади повинні розташовуватися на межах сервісних постів для того, щоб їх світло не загороджувалося під час робіт в моторному відсіку. Абсолютно не вигідне розташування освітлення над серединою сервісного поста.

Внутрішні стіни цехової будівлі забарвлюють до висоти приблизно 2 м барвистим покриттям, що миється, або ж вони покриті кахляними плитками.

Абсолютно необхідно забезпечити пряме з'єднання цехового приміщення з офісами техцентра, з складом запчастин, а також з підсобними приміщеннями і санітарно-технічними приміщеннями.

Для забезпечення необхідних умов повітряного середовища слід передбачати загальнообмінну припливно-витяжну вентиляцію з механічною спонудою з урахуванням режиму роботи підприємства і кількості шкідливих виділень, що встановлюються в технологічній частині проекту.

У цеховому приміщенні потрібно встановити витяжну установку для відведення відпрацьованих газів працюючих двигунів.

#### *Кузовний цех*

Поточні тенденції показують збільшення потреби в кузовному ремонті і фарбуванні. Для цих видів ремонту характерна висока прибутковість і неритмічність замовлень. Але переваги переважають недоліки.

Найбільш важливою в цих видах робіт є кваліфікація персоналу – кузовних майстрів і малярів.

Кількість постів кузовного ремонту визначається співвідношенням:

- на 5 загальноремонтних постів влаштовують 2 кузовних і 1 забарвлення;
- на 10 постів загального ремонту – 4 кузовних + 2 забарвлення;
- якщо кузовних поста 3, то забарвлення роблять 2.

Кузовний і фарбувальні цехи зазвичай прагнуть влаштовувати окремо від інших приміщень із-за галасливості і пари фарб і розчинників. Тому їм потрібні свої конторські приміщення з розрахунку 8 м<sup>2</sup> на одного співробітника +5 м<sup>2</sup> на кожного наступного.

Невелике кузовне відділення складається з 2 робочих постів (40 м<sup>2</sup>) і приміщення для укладання деталей, що витягують і розібраних (близько 20% площі). У подібному кузовному відділенні здійснюється лише дрібний ремонт у формі заміни деталей.

Кузовне відділення середньої величини складається з 4 робочих постів (192 м<sup>2</sup>) і приміщення для укладання деталей, що витягують і розібраних (близько 20% площі). У подібному типі кузовного відділення здійснюється лише дрібний ремонт без правки кузовів.

Велике кузовне відділення складається з 4-6 робочих постів (392 м<sup>2</sup>) і приміщення для укладання деталей, що витягують і розібраних (близько 20% площі). У подібному типі кузовного відділення здійснюється крупний ремонт кузовів за допомогою правильних рам (стапелів).

Безпосередньо після приміщення для укладання деталей, що витягують і розібраних, поряд з кузовним відділенням повинен знаходитися чистий робочий пост для укомплектування автомобіля після забарвлення.

#### *Малярний цех*

Забарвлення легкових автомобілів належить до найприбутковіших авторемонтних робіт. Проте при проектуванні малярного відділення можуть допускатися помилки, що важко виправляються. Ці помилки швидко виявляються при роботі і можуть дорого обійтися. Невдало вирішене малярне відділення може працювати лише з обмеженими можливостями і малою ефективністю. В результаті знижується прибуток. У планувальному вирішенні малярного відділення є закономірності, які абсолютно необхідно брати до уваги.

Початковим критерієм для вибору установки забарвлення і сушильної – камери – є передбачена виробнича потужність малярного відділення.

В основному діють наступні положення:

- потужність комбінованої камери забарвлення і сушильної – від 5 до 7 повністю забарвлених автомобілів в день;
- потужність комбінованої камери забарвлення і сушильної з сушильним боксом (1 + 1) – від 10 до 12 повністю забарвлених автомобілів в день;
- потужність комбінованої камери забарвлення і сушильної для мастики-заповнювача з комбінованою камерою для покривного лаку з сушильним боксом (камерою) для 2 автомобілів – від 20 до 25 повністю забарвлених автомобілів в день.

Знаючи, скільки автомобілів планується повністю забарвлювати за одну робочу зміну і яка камера забарвлення і сушильної для цієї мети знадобиться, можна розрахувати необхідне число робочих постів в малярному відділенні. Мова йде про постах підготовчих робіт і постах для здійснення обробних робіт. Потрібно, щоб площа кожного складала мінімум 6х3,5 м. Бажано, щоб робочі пости мокрого шліфування були забезпечені колосниковими ґратами (оцинкованій конструкції).

З вищеведеного витікає, скільки робочих постів для підготовчих і обробних робіт знадобиться:

- малярне відділення з комбінованою камерою забарвлення і сушильної потужністю від 5 до 7 повних забарвлень в день потребує приблизно 6–7 постів для підготовчих робіт;
- малярне відділення з комбінованою камерою забарвлення і сушильної з сушильним боксом потужністю від 10 до 12 повних забарвлень в день потребує приблизно 9-11 постів для підготовчих робіт;
- малярне відділення з комбінованою камерою для покривного лаку + комбінованою камерою для мастики-заповнювача + сушильним боксом (камерою) потужністю від 15 до 19 повних забарвлень в день потребує приблизно 12-15 постів для підготовчих робіт.

У проєкті малярного відділення враховують необхідність додаткових приміщень:

- приміщення для змішування фарб, сполучене з коморою для фарб, мастик і розчинників (необхідна площа для малярних цехів невеликого і середнього розмірів складає від 15 до 18 м<sup>2</sup>);
- склад інструменту і допоміжних засобів (необхідна площа для малярних цехів невеликого і середнього розмірів складає від 4 до 6 м<sup>2</sup>, для великих цехів – від 20 до 25 м<sup>2</sup>);
- машинне приміщення камери забарвлення (сушильною) – важливу роль грають тип установки і розміщення машинного приміщення і камери.

Вельми часто складовою частиною проєкту автомалярного відділення буває компресорна станція.

При розміщенні в приміщенні робіт забарвлень сушильних для забарвлення камер, що працюють на рідкому і газоподібному паливі, необхідно передбачати окреме приміщення теплогенераторної, яке слід розташовувати біля зовнішньої стіни з виходом назовні і відокремлювати від інших приміщень протипожежними перегородками і перекриттями.

#### *Підсобні приміщення*

Необхідно передбачити майданчики для стоянки чекаючих автомобілів, для стенду перевірки ефективності дії гальмівної системи, для установки перевірки потужності двигуна і приміщення для миття автомобілів. Із-за вироблюваного шуму і грязі ці робочі приміщення не слід поміщати в загальній робочій зоні. Вигідніше їх розташування у відокремлених приміщеннях і створення самостійного функціонального блоку.

Оснащення цеху робочими і вимірювальними приладами вимагає наявності відповідної підсобної площі для стаціонарних і пересувних установок. Добре оснащений цех вимагає наявності підсобної площі у розмірі зразкового 10-20 % від загальної площі цеху.

При проєктуванні цеху по ремонту агрегатів – двигунів, КПП, мостів передбачають його розташування поблизу основної ремонтної зони, розміщення в нім миття для агрегатів і деталей, достатньо простору, щоб механіки могли вільно переміщатися навколо верстаків і агрегатів, хороше освітлення, достатнє для точної роботи. Приміщення повинне бути захищене від попадання пилу і сторонніх предметів. Ради безпеки і якості робіт цех завжди повинен бути чистим і в хорошому порядку. Щоб уникнути травматизму в цеху небажані всякого роду пороги і сходинок, рейки для візків, що підвозять агрегати. Бажано перевезення агрегатів виконувати невеликим електронавантажувачем. Мінімальна площа цеху – близько 20 м<sup>2</sup>.

Приміщенню для заряджання акумуляторів і ремонту електроустаткування з тестерами, зарядним пристроєм, хорошою витяжкою, з перегородкою між зарядною ділянкою і рештою приміщення рекомендують виділяти не менше 4 м<sup>2</sup>.

Для роботи з кислотними і лужними акумуляторами слід передбачати окремі акумуляторні ділянки, розташовані в трьох окремих приміщеннях, що повідомляються між собою, ізольованих від інших приміщень, обладнаних припливно-витяжною вентиляцією, одне – для ремонту, інше – для зарядки, третє – для зберігання кислот (лугів) і приготування електроліту.

При одночасному заряді не більше 10 акумуляторних батарей, допускається мати тільки два приміщення: для ремонту і приготування електроліту, при цьому зарядку акумуляторів слід проводити в приміщенні ремонту у витяжних шафах при включеній витяжній вентиляції, що блокується із зарядним пристроєм.

Приміщення для акумуляторних робіт повинне мати вхід, обладнаний тамбуром з дверима, що відкриваються назовні.

Для зосередження в одному місці контролю за електропостачанням, водопостачанням, подачею стислого повітря, влаштовують спеціальні місця. Окрім загальних вимикачів освітлення на центральному щиті, бажані також вимикачі на кожному робочому місці – це допомагає економити енергію.

Якщо компресор неможливо встановити в окремому приміщенні, його поміщають в шумоізолюючий ящик, передбачивши хорошу вентиляцію для відведення тепла. Розміщення компресора прагнуть зробити так, щоб трубопроводи від нього були якомога коротші. Зразкові площі: компресорною – 3 м<sup>2</sup>, бойлерній – 4 м<sup>2</sup>, інструментальною, – 5 м<sup>2</sup>, приміщення для зберігання гарантійних де-

фектних деталей – 10 м<sup>2</sup>.

Слід передбачити окремі робочі пости для здійснення нестандартних послуг (збірка спеціального приладдя, спеціалізованих додаткових конструкцій кузова і т. д.).

Особливу увагу потрібно приділяти техніці безпеки праці на робочих місцях. Це в першу чергу стосується мокрих постів і приміщень з можливою наявністю вибухових речовин. Позначення цих приміщень виконується згідно відповідним нормам і інструкціям.

#### *Миття*

Миття розміщують окремо від всіх постів. При розміщенні постів миття і прибирання машин на відкритому майданчику або під навісом вертикальним плануванням повинен бути забезпечений ухил не менше 3% у бік трапів, що виключить розповсюдження стічних вод від миття рухомого складу по території підприємства.

Миття автомобілів може використовуватися і до, і після ремонту, а також для комерційного обслуговування клієнтів. Миття може бути ручна і механізована. Необхідне миття з обробкою і кузова, і знизу. У крупних фірмах рекомендується установка автоматизованого миття. При проектуванні приміщень для миття передбачають дренаж, каналізацію і очищення стоків.

Існує миття із замкнутим циклом – використана вода очищається і застосовується знову. Розміри – 4,5x7 м для ручного миття, 6x10 м для автоматизованих. Але розміри у всіх випадках слід уточнити з постачальниками устаткування.

На ринку устаткування пропонується ручне миття високого тиску і автоматичне автомобільне щіткове миття.

Мінімальна комплектація мийного поста – ручне миття високого тиску, пілосос (можлива установка декілька), система рециркуляції і очищення води. Приблизний термін окупності – 6–10 місяців.

Оптимальна комплектація мийної ділянки – автоматичне автомобільне миття порталного або тунельного типу, ручне миття високого тиску, компресор, пілосос, система рециркуляції і очищення води. Приблизний термін окупності – 2–2,5 року (тунельний тип – за 1–1,5 роки).

Миття високого тиску розділяється на:

- побутові (максимальний тиск 90-130 панів), як правило, без підігріву води і не розраховані на тривалу роботу;
- професійні (максимальний тиск 100-200 панів), здатні працювати протягом всього робочого дня;
- індустриальні (максимальний тиск 150-300 панів). При виборі миття слід звернути особливу увагу на основні технічні характеристики:
  - максимальний тиск води на виході (у атмосферах або барах);
  - максимальний потік води, або її споживання в одиницю часу (літр/година або літр/хв);
  - максимальна температура води на вході;
  - максимальна температура води на виході (для миття з автономним підігрівом);
  - споживана потужність;
  - габаритні розміри і маса.

Для миття легкових автомобілів в більшості випадків достатньо тиску 100-150 панів при потіці води 450-900 л/год. Більший тиск може привести до пошкодження лакофарбного покриття автомобіля і зовнішніх деталей, а також вузлів і частин двигуна. Тому в автосервісі немає сенсу користуватися миттям, що має тиск 200 атмосфер і вище.

Автоматичне щіткове миття виконує: нанесення м'яких засобів, миття кузова за допомогою щіток і струменів води, миття днища і коліс, нанесення захисних полімерних покриттів. Ось їх класифікація.

За типом автомобіля:

- для легкових автомобілів;
- для легкових автомобілів, джипів і мікроавтобусів;
- для вантажних автомобілів;
- індустриальні (наприклад, для залізничних вагонів). По вигляду:
  - порталні;
  - двохпортальні (рознесені);
  - тунельні;
  - безщеточні (форсунки).

Сучасні щітки покриті ворсом з дуже тонких переплетених волокон: на кінці кожного з них – м'яке і густе «віяло» (близько 1 см), яке гарантує збереження лакофарбного покриття від пошкоджень.

Стандартна комплектація порталного миття включає дозатор подачі шампуню у воду. Але якщо автомобіль особливо сильно забруднений, цього може бути недостатньо. Для таких випадків

передбачена особлива намилююча рамка. Вона поєднується з пристроєм для подачі води під високим тиском, і з її допомогою заздалегідь наноситься піна. Пропонуються також пристрою для миття колісних дисків і днища.

Таке оснащення дозволяє добитися якнайкращого результату, якщо вертикальні щітки не справляються з миттям колісних дисків специфічної конфігурації або потрібне миття днища перед ремонтом.

Перед сушкою на поверхню машини наноситься спеціальна рідина (віск, вакса), твірна тонкої водовідштовхувальної плівки. Це дозволяє збирати воду в крупні краплі. Могутній потік повітря з вентиляторів здуває краплі води з поверхні автомобіля.

Портальне миття працює в автоматичному режимі. Ця властивість привела до появи пристроїв для прийому спеціальних жетонів або прочитування магнітних карток. Вони встановлюються на митті, де планується самообслуговування.

У портальному митті нерухомий автомобіль миється порталом, рухомим уздовж автомобіля. У тунельному митті автомобіль рухається за допомогою транспортера і миється щітками нерухомих порталів.

Тунельне миття дорожче, але мають ряд переваг:

- пропускна спроможність набагато вища – 40-50 автомобілів в годину (миття портального типу: 10-12 автомобілів в годину);
- різноманітніший комплект щіток, що збільшує продуктивність. При цьому конструктивні особливості системи вертикальних і горизонтальних щіток не міняються.

Одне з доповнень: дві горизонтальні щітки, закріплені уздовж тунелю на рівні коліс автомобіля. Їх застосування дозволяє ефективніше відмити і забруднену нижню частину кузова, і колісні диски.

Одна обставина ніколи не повинна виходити з-під контролю: автоматичне миття, як і всі миючі пристрої, що використовують воду, працюють тільки при позитивній температурі навколишнього середовища. Для зими пропонуються спеціальні пристрої підігріву води і аварійний злив для захисту гідросистеми від пошкоджень. У наших кліматичних умовах така комплектація, безумовно, виправдана, особливо аварійний злив.

Професійний мийний пост немислимий без очисних споруд, тому, набуваючи миття, необхідно передбачити системи рециркуляції і очищення води і утилізації грязі.

Суть процесу очищення полягає в послідовному виділенні нафтопродуктів, що знаходяться в різній дисперсній фазі, із стічних вод. Забруднені стічні води збираються в прийомниках. Приймник оснащений коробами, які встановлюються в нього і є накопичувальними ємкостями. У цих коробах накопичується крупна суспензія. Забруднена вода струменевим насосом ежекторного типу засмоктується в установку, де послідовно проходить різні стадії очищення.

Якщо передбачається чищення салонів, продування замків, миття двигунів, то не обійтися без пилососа і компресора.

По виконання пилососи є побутові і професійні, а за типом прибирання – для сухої і вологої.

Приклад. Опис миття – окремого об'єкту.

Будівля автомиття має прямокутну форму з розмірами в осях  $25 \times 14$  м<sup>2</sup>, з висотою основних виробничих приміщень 4 м. У будівлі розташовані приміщення миття легкових машин, шиномонтаж, зал системи очищення, магазин, а також приміщення для покупців і для обслуговуючого персоналу, що включає душову і санвузол.

В'їзд на миття здійснюється через трое воріт, розмірами  $2,5 \times 2,5$  м<sup>2</sup> з боку головного фасаду. Над в'їздами і входами проектується теплові завіси

Будівля автомиття каркасного типу з металевих конструкцій високого ступеня заводської готовності. Фундамент стрічковий. Каркас будівлі з металевих конструкцій.

Конструкції, що захищають, – навісні панелі типу Сендвіч. Крівля малоухильна із зовнішнім водостоком.

Стелі – обшивка профлистом, забарвленим в заводських умовах полімерними фарбами, відповідно до санітарно-технічних і пожежних вимог.

Стіни – обшивка профлистом, забарвленим в заводських умовах полімерними фарбами.

Підлоги – керамічна плитка, в приміщенні автомиття – бетонна підлога обладнана стічними лотками. Двері сталеві глухі і з склінням. Вікна – ПВХ, з одинарним склінням. Ворота підйомні.

## 8.2. Класифікація засобів технічного обслуговування

### *Класифікації СТОА*

Основною ланкою (по вирішуваних завданнях і числі підприємств) системи автосервісу є під-

система підтримки автомобілів в працездатному стані. Ця підсистема виконує послуги з технічного обслуговування, ремонту і інших видів технічних дій з метою забезпечення безпечної експлуатації автомобілів населення і представлена широкою мережею різних по потужності, масштабам і призначенню підприємств автосервісу.

Станція технічного обслуговування автомобілів надає обладнані пости, пости самообслуговування а також послуги з продажу запасних частин і матеріалів. Окрім цього, на цих станціях можуть надаватися технічні консультації по технічному обслуговуванню і ремонту автомобіля.

Необхідність створення широко розгалуженої, добре оснащеної і організованої мережі підприємств автосервісу, однією з головних ланок якої виступають СТОА, обґрунтовується крім технічних наступними міркуваннями:

- економічними – за даними американських економістів, засоби, вкладені у виробництво запчастин і технічне обслуговування проданих автомобілів, забезпечують удвічі більший прибуток, чим при вкладенні у виробництво цих автомобілів;
- соціальними – відносна небезпека автомобіля як транспортного засобу дуже велика і, за даними світової статистики, число дорожньо-транспортних подій (ДТП) унаслідок несправності автомобілів складає 10-15% загального числа ДТП.

Організаційні форми технічного обслуговування і ремонту легкових автомобілів досить різноманітні. Сучасні СТОА – це багатofункціональні підприємства, які можна класифікувати за призначенням (ступені спеціалізації), місцезоташуванню, виробничій потужності (числу виробничих постів і ділянок) і конкурентоспроможності.

Залежно від розташування СТОА підрозділяють на міських, в основному обслуговуючих парк легкових автомобілів конкретного населеного пункту або території, і дорожні, такі, що надають технічну допомогу автомобілям, що знаходяться в дорозі. Дане розділення визначає різницю в числі виробничих постів і технологічному оснащенні СТОА.

Дорожні СТОА є універсальними, мають від одного до п'яти робочих постів і призначені для виконання мийних, змашувальних, кріпильних, регулювальних робіт, усунення дрібних відмов і несправностей, що виникають в дорозі, а також для заправки автотранспорту паливом і маслом. Дорожні станції, як правило, споруджуються в комплексі з автозаправними станціями.

По ступеню спеціалізації автомобілів підприємства автосервісу підрозділяються на комплексних (універсальні), спеціалізованих по видах робіт і СТОА самообслуговування. Комплексні СТОА виконують весь комплекс робіт по обслуговуванню і ремонту автомобілів. Вони можуть бути універсальні – для обслуговування і ремонту декілька марок автомобілів або спеціалізовані – для обслуговування однієї марки автомобіля. Із збільшенням парку легкових автомобілів і диверсифікацією його структури отримують розвиток спеціалізовані СТОА по марках автомобілів. Це підтверджує зарубіжна практика.

Спеціалізовані підприємства автосервісу також класифікуються по конкретних марках і моделях автомобілів і видах робіт (технічне обслуговування і ремонт в гарантійний період, технічне обслуговування і ремонт в післягарантійний період).

#### **СТОА підрозділяються по рівню спеціалізації:**

- технічне обслуговування і ремонт автомобілів тільки іноземного виробництва – частка іномарок в загальному автопарку складає 23 %, не обслуговуванням іномарок займається 28 % автосервісних підприємств;
- технічне обслуговування і ремонт автомобілів тільки вітчизняного виробництва – 75 % парку, але тільки 21 % підприємств автосервісу (обслуговування);
- технічне обслуговування і ремонт автомобілів як вітчизняного, так і іноземного виробництва – 51 %, причому на підприємствах автосервісу профілактичні дії переважають над ремонтними для автомобілів імпортного виробництва і ремонтні над профілактичними – для вітчизняних автомобілів.

Ремонт автомобілів і усунення наслідків аварій зазвичай здійснюється або спеціалізованими майстернями, або порівняно крупними СТОА, оснащеними спеціальним устаткуванням.

По видах робіт СТОА підрозділяються на діагностичних, ремонту і регулювання гальм, ремонту приладів живлення і електроустаткування, ремонту автоматичних коробок передач, ремонту кузовів, шиномонтажа, мийних і ін. Наприклад, в США вузькоспеціалізовані станції і майстерні складають до 25 % їх загального числа.

По виробничій потужності (виходячи з числа виробничих постів і ділянок) міські СТОА можна підрозділити на малих, середніх і великих.

Малі станції обслуговування з числом робочих постів до 10 виконують наступні види робіт: мийно-прибиральні, експрес-діагностику, технічне обслуговування, мастило, шиномонтажні, електрокарбюраторні, кузовні, підфарбовування кузова, зварювальні, ремонт агрегатів. Основну частку



цієї групи складають спеціалізовані СТОА. Як правило, вони зайняті виконанням тільки профілактичних видів робіт і розташовуються в радіусі, що не перевищує 10-15 км. від споживача.

Середні станції обслуговування з числом робочих постів від 11 до 30 виконують ті ж види робіт, що і малі станції. Крім того, тут проводиться повна діагностика технічного стану автомобіля і його агрегатів, забарвлення всього автомобіля, заміна агрегатів, а також може проводитися продаж автомобілів.

Великі станції обслуговування з числом постів більше 30 виконують всі види обслуговування і ремонту в повному об'ємі. На цих СТОА можуть знаходитися спеціалізовані ділянки для проведення капітального ремонту агрегатів і вузлів. Для виконання робіт по діагностиці і технічному обслуговуванню можуть застосовуватися потокові лінії. Як правило, на цих СТОА здійснюється продаж автомобілів.

В даний час близько половини автосервісних підприємств столиці має потужність від 1 до 3 робочих постів; більше 40 % – від 4 до 10 постів; 7 % – до 30 постів. Крупні станції складають менше 2 %.

По конкурентоспроможним характеристиках ринок автосервісних послуг можна підрозділити таким чином.

**Перша група** – фірмові (дилерські) СТОА, які продають і обслуговують автомобілі конкретних фірм і працюють безпосередньо з фірмами, концернами, підприємствами-виробниками – авторизовані центри. Ці спеціалізовані СТОА мають сучасне технологічне устаткування, оригінальні запасні частини, широкий набір послуг з конкретної марки автомобілів, підготовлених кадрів з високим рівнем культури обслуговування клієнтів, високу репутацію і високі ціни.

Фірмові СТОА виконують функції, пов'язані з обслуговуванням і ремонтом автомобілів в гарантійний і післягарантійний періоди експлуатації. Крім того, їх можна розглядати як підрозділи автотехсервісів, що забезпечують їх достовірною інформацією про якість автомобілів, що випускаються. Одночасно фірмові СТОА можуть виступати центрами по виробничо-технічному навчанню персоналу.

**Другу групу** складають колишні державні СТОА, які мають великий досвід роботи в автосервісі, спеціально спроектовані приміщення, вигідне розташування, хороші традиції, але застарілі погляди на відношення до споживача і інерцію, що утрудняє їх повну і ефективну адаптацію до умов ринку. На цих СТОА хороше, але нерідко застаріле устаткування, напрацьовані зв'язки із споживачами, які звикли користуватися їх послугами, як правило, невисокі ціни, їм довіряють, оскільки вони із старих часів звикли дотримуватися законів, мають непоганий імідж, але не якнайкращу якість запасних частин. По обхвату ринку з погляду номенклатури послуг їх можна назвати універсальними.

До **третьої групи** відносяться приватні, знов створені СТОА, які з'явилися після переходу до ринкової економіки. В цілому вони мають такі ж характеристики, що і друга група.

До **четвертої групи** відносяться автосервіси на виробничо-технічній базі автотранспортних і інших підприємств. Тут порівняно низький рівень технології технічного обслуговування і ремонту, низька культура обслуговування, низька кваліфікація кадрів, низька естетика виробництва, завищена тривалість виконання робіт і вузька спеціалізація по моделях автомобілів.

До **п'ятої групи** автосервісних підприємств відносяться гаражні автосервіси. По характеристиках вони поступаються підприємствам попередньої групи. Таким чином, можна зробити наступні висновки:

- зростання об'ємів надання послуг відстає від темпів автомобілізації країни;
- потреби в автосервісних послугах забезпечені недостатньо, підприємства автосервісу розподілені по містах нерівномірно, тому вельми актуальна проблема забезпечення в кількості і територіальній доступності автосервісних послуг;
- успішне функціонування СТОА можливо при обліку всіх нововведень в області автотехобслуговування, накопиченні і аналізі статистичного матеріалу, створенні типових проектів станцій, об'єднаних єдиним задумом і можливістю трансформації, наявності висококваліфікованих фахівців в цій області;
- створення спільних підприємств за участю зарубіжних партнерів в області автосервісу сприятиме набуттю досвіду, швидкому позбавленню від негативних моментів в діяльності підприємства автосервісу, накопиченню фінансових коштів для розвитку даної сфери обслуговування.

### 8.3. Вибір стаціонарних та пересувних засобів технічного обслуговування й діагностування

Якщо машина прибула на ТО, то її скеровують на відповідні пости, де під час обслуговування проходить відповідне діагностування з регульовальними роботами ( $D_p$ ). На постах поточного ремонту для  $D_p$  можуть використовувати *пересувні та стаціонарні засоби* технічного обслуговування та діаг-

ностування, залежно від потужності станції. Дивитися презентацію 2013 Microsoft PowerPoint 97-2003 з фото і відео.

#### 8.4. Сервісні підприємства

Опис методів, які застосовувались до введення діагностування як обов'язкового елемента системи технічного обслуговування, наведено у достатній кількості навчальної літератури. В ній перспективним щодо покращення системи підтримання АТЗ у справному та працездатному станах вважається єдине періодичне ТО (одноступенева профілактика). Воно суттєво спрощує організацію виробничого процесу ТЕА. Однак, впровадження єдиного ТО можливе тільки за технологічної пристосованості до нього АТЗ та інших причин. Розглянемо особливості організації комплексного ТО (КТО) автомобілів, як різновиду єдиного ТО. Цей метод ТО має декілька підвидів.

Повний обсяг робіт з ТО-2 поділяється на дві частини, які виконуються за два заїзди автомобіля на потокову лінію упродовж місяця. У кожному із заїздів, крім групи операцій ТО-2, виконують одночасно фіксований обсяг робіт ТО-1. Періодичність КТО дещо більша періодичності ТО-1 і значно менша від періодичності ТО-2. Кількість заїздів у подальшому було збільшено з метою кращого дотримання періодичності ТО-2. Перевагами такого різновиду методу КТО вважають: можливість використання поточкового виробництва для невеликих АТП, на яких поточковий метод для організації ТО-2 недоцільний; невеликі обсяги додаткових робіт щодо ТО-1 дають змогу проводити КТО у міжзмінний час, що сприяє збільшенню коефіцієнта технічної готовності. Разом з тим, для цього різновиду методу організації ТО характерні: порушення у спеціалізації постів і зниження особистої відповідальності виконавців у різних заїздах АТЗ, низький коефіцієнт використання обладнання та труднощі з обґрунтуванням кількості заїздів.

Іншим різновидом організації КТО є комплексно-поточковий метод ТО, за якого кількість заїздів чи комплексів додаткових робіт вибирається рівною кількості поточкових ліній. На кожній з поточкових ліній перших один-два пости відводяться для виконання операцій ТО-1, а наступні - для комплексів додаткових робіт. Іноді поточкові лінії доповнюються спеціалізованими зонами для ПР агрегатів. Цей різновид методу організації КТО дає змогу зберегти прийнятну спеціалізацію постів та виконавців, а також раціонально завантажити технологічне обладнання.

Однак сумісне виконання операцій ТО і ремонту АТЗ не забезпечує високої якості виконання робіт. Комплексно-поточковий метод застосовують лише на великих комплексних АТП і БЦТО з однотипним складом АТЗ. За повнішого застосування діагностувального комплексу розглянуті різновиди КТО можна істотно покращити.

**Типовий процес ТО-1 автомобілів з діагностуванням Д-1.** Операції ТО-1 за основними організаційними ознаками можна об'єднати у 4 групи:

1. Контрольні та регулювальні операції з обслуговування двигуна та приладів електрообладнання та систем живлення, які не потребують стаціонарного діагностичного обладнання.
2. Операції з обслуговування решта агрегатів та систем автомобіля, які не потребують високого фахового рівня виконавців.
3. Мазильні, заправні та очисні операції, які за своєю специфікою недоцільно суміщати з іншими роботами.
4. Діагностувальні і регулювальні операції механізмів та систем, які впливають на безпеку руху (перевірка гальм на стенді, кермового керування, кутів встановлення напрямних коліс за боковим відведенням на стенді, дії зовнішніх світлових приладів та засобів звукової сигналізації).

Схема реалізації типового процесу ТО-1 вантажних АТЗ з їх діагностуванням наведена на рис.

1. Автомобілі після виконання прибирально-мийних робіт з ЩО надходять на пости виконання 1, 2 та 3 груп операцій ТО-1. Тут робітниками 2-5 розрядів виконуються кріпильні, регулювальні, шиноремонтні, змащувальні, та інші роботи згідно з технологічними картами ТО-1. Кількість виконавців на кожному посту може коливатись від 2 до 5 залежно від виробничої програми зони ТО-1, методу організації процесу та характеру робіт. Контрольно-регулювальна частина кожної операції, за винятком мазильних робіт, виконується за допомогою кріпильних та інших інструментів.

Під час перевірки працездатності гальм АТЗ, встановлення керованих коліс та інших систем, які впливають на безпеку руху, у зоні ТО-1 виконуються підготовчі (до завершального діагностування) роботи: перевірка тиску і підпомповування шин, перевірка та за необхідністю регулювання вільного ходу педалі гальма, кріпильні роботи.

Мазильно-очисні роботи становлять 15-20 % трудомісткості ТО-1. Основу їх становлять доливання оливо в картери і мащення пар тертя через прес-маслянки згідно з картою змащування. Крім цього, перевіряється елемент фільтра грубої очистки двигуна, промиваються повітряні фільтри двигуна та вентиляції картера із заміною оливи в їх корпусах, перевіряється рівень оливи у бачку гідро-

підсилювача керма, зливається конденсат з повітряних балонів тощо.

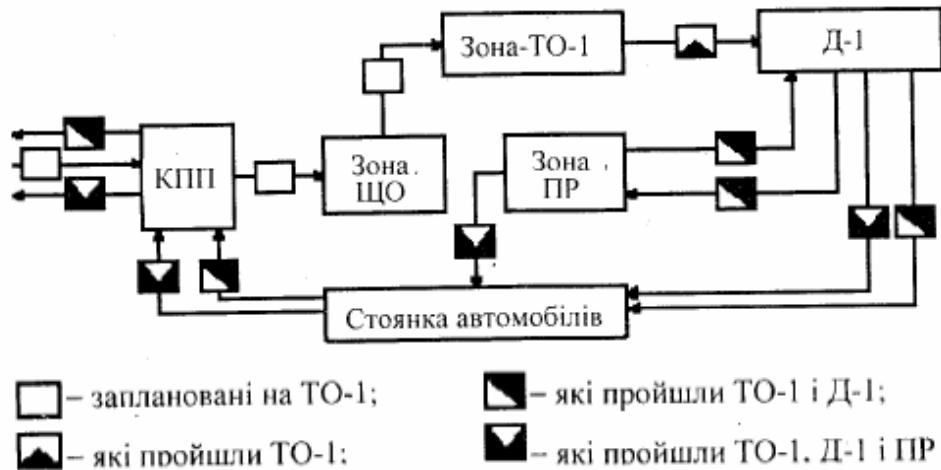


Рис. 8.1. Схема типового технологічного процесу ТО-1 АТЗ з їх діагностуванням

Сумісно з операціями обслуговування в зоні ТО-1 можуть виконуватися (за потребою) операції супутнього ПР трудомісткістю до 7-10 люд.год. за умови, що їх загальний обсяг не перевищуватиме 10-15 % (залежно від моделі автомобіля) від його відкоректованої нормативної трудомісткості ТО-1. До таких операцій відносяться заміна відтяжних пружин, ламп, електропровідників, запобіжників, привідних пасів тощо. Якщо під час обслуговування виявлено (або перед початком його з листа обліку ТО і ПР відомо), що ремонтні роботи перевищать вказані межі, то автомобіль скеровується у зону постових робіт ПР.

Планове діагностування Д-1 відноситься до 4 групи операцій ТО-1 і виконується на окремому проїзному посту. Це діагностування виконують безпосередньо після закінчення робіт 1, 2 та 3 груп операцій ТО-1, а також вибірково після інших робіт, або після скерування АТЗ з КПП.

Крім планових діагностувань Д-1 (Д-2), деякі автомобілі, не створюючи перешкод запланованим на діагностування АТЗ, скеровуються на вибіркоче діагностування. Цей вид робіт при Д-1 відрізняється від кінцевого після ТО-1 і ТО-2 тим, що для нього обов'язковим є виконання підготовчих робіт, які визначають якість діагностування. Зважаючи на відносно невелику кількість вибіркових діагностувань і можливості виконання підготовчих робіт у зоні очікування чи на інших постах трудомісткість усіх видів діагностування береться однаковою. Якщо на дільниці Д-1 не вдається відрегулювати гальма чи встановити керовані колеса найпростішими регулюваннями, то автомобіль переводять у зону ПР.

За рішенням начальника відділу технічного контролю автомобілі із зони ПР можуть скеровуватися для перевірки справності механізмів і систем, які впливають на безпеку руху, а також з КПП, якщо органолептичними методами не вдається визначити ступінь чи місце несправності.

**Типовий процес ТО-2 автомобілів з діагностуваннями Д-1 і Д-2.** Операції ТО-2 за основними організаційними ознаками об'єднують у 5 основних груп:

1. Підготовчі, контрольні-діагностичні та регулювальні операції, які пов'язані з пуском двигуна і потребують застосування стаціонарних діагностичних стендів (без систем, які впливають на безпеку руху)
2. Операції з обслуговування двигуна, які можна проводити при непрацюючому двигуні, та технологічно складні щодо інших агрегатів, які потребують виконавців з високою кваліфікацією.
3. Операції з обслуговування решта агрегатів та систем автомобіля, які не потребують високої кваліфікації виконавців.
4. Мастильні, заправні та очисні операції, які можуть бути суміщені тільки з аналогічними роботами ТО-1.
5. Контрольно-регулювальні та діагностичні операції по системам, які впливають на безпеку руху і вимагають стаціонарних діагностичних стендів.

На рис. 8.2. наведено схему типового технологічного процесу ТО-2 вантажних АТЗ з їх діагностуванням. Автомобілі передовсім проходять огляд на КПП, після чого виконують прибирально-мийні роботи в зоні ЩО. Відтак надходять у відділення Д-2 для виконання робіт 1 групи ТО-2. Діагностування Д-2 є першим етапом ТО-2 і включає у себе підготовчо-завершальні, контрольні-діагностичні і регулювальні операції.

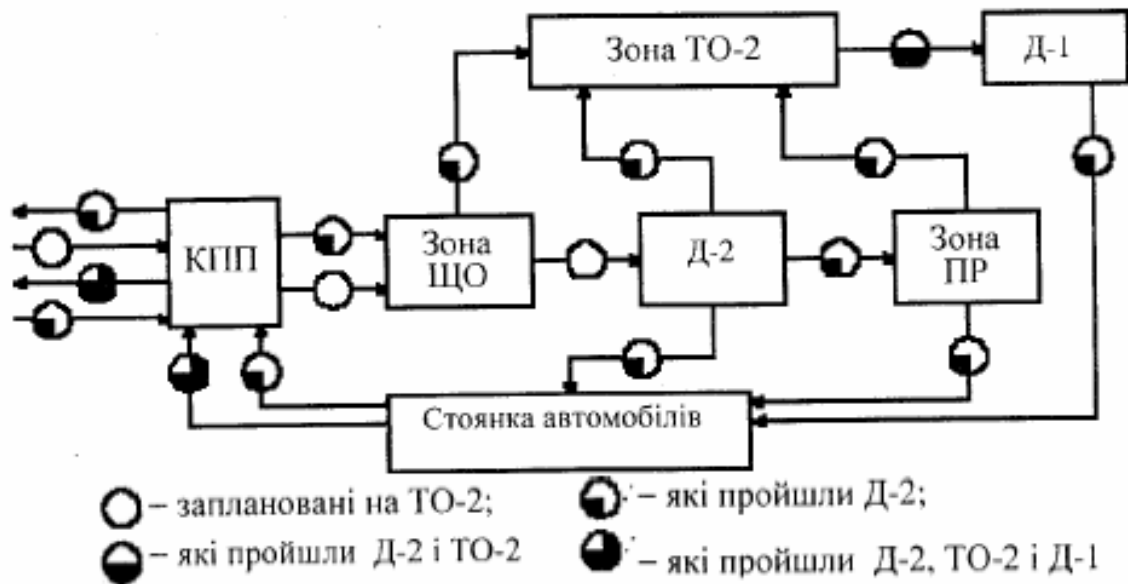


Рис. 8.2. Схема типового технологічного процесу ТО-2 АТЗ з їх діагностуванням

У разі потреби Д-2 виконують і перед ПР. Мета попереднього діагностування - отримати потужнісні та економічні характеристики автомобілів, виявити несправності, визначити способи і місце усунення їх. Завершальне діагностування Д-1 виконують після ТО-2 або вибірково після ремонту. Мета цього діагностування - визначити технічний стан агрегатів, вузлів і систем, від яких залежить безпека руху, а також якість виконання операцій ТО чи ремонту.

У зону ТО-2 автомобілі надходять після діагностування за графіком. За централізованого ТО-2 і в тих випадках, коли на підприємстві підтримується незнижуваний запас агрегатів і вузлів, справні автомобілі доцільно скеровувати на ТО-2 відразу ж після Д-2. Виявлені несправності усувають при Д-2 регулюванням, ТО-2 або у зоні ПР. У зоні ТО-2 допускається виконувати ремонтні операції з трудомісткістю не більш як 0,5-0,7 люд-год. (до 10% трудомісткості ТО-2). Автомобілі, які потребують більшої трудомісткості ремонту скеровують у зону ПР. З неї надходять на стоянку або у зону ТО-2, якщо поточний ремонт закінчено у той день, на який заплановане обслуговування. Усі автомобілі після ТО-2 підлягають діагностуванню. Якщо за результатами діагностування немає претензій до якості виконання ТО чи ПР, то автомобілі скеровуються на стоянку або ж на лінію.

Підготовчо-завершальні операції, наприклад, для автобусів великої вмісткості становлять близько 36 % від робіт Д-2 і включають в себе операції з встановлення їх на пост і зняття з поста, під'єднання шлангу відведення відпрацьованих газів, а також операції з підготовки систем до діагностування (перевірка двигуна на наявність сторонніх шумів і стукотів, перевірка натягу привідних пасів, тиску повітря в шинах тощо). Після цього виконуються контрольно-діагностичні операції, які становлять 41,5 % від загального обсягу Д-2. З цієї метою у відділенні Д-2 повинні бути всі необхідні діагностичні стенди та прилади, з допомогою яких можна об'єктивно оцінити технічний стан всіх агрегатів та вузлів, крім тих, які забезпечують безпеку руху.

За результатами діагностування уточнюється також потреба виконання регулювальних робіт та їх обсяги. Ці операції становлять 22,5 % від усіх робіт з Д-2 і виконуються за потребою.

Якщо за результатами попереднього діагностування Д-2 виявлено несправності, трудомісткість усунення яких перевищує встановлену для супутнього поточного ремонту норму, або ж можуть спричинити загрозу безпеці руху, негативно впливати на довкілля, призводити до зростання витрати палива, то автомобіль, до встановлення на пост ТО-2, скеровується у зону ПР.

Якщо виявлена діагностуванням трудомісткість ремонтних робіт не перевищує 10-15 % від трудомісткості 2, 3 і 4 груп операцій ТО-2, то автомобіль протягом 1-2 днів експлуатується, а потім скеровується у ТО-2.

Після виконання Д-2 відділ підготовки виробництва гуртує необхідні агрегати, запасні частини і матеріали для проведення ТО-2. Якщо виявлено трудомісткіші несправності, ніж передбачено типовою технологією ТО-2, то вони усуваються (до скерування на ТО-2) у зоні ПР. Автомобіль може проходити діагностування Д-2 безпосередньо після повернення з лінії і скеровуватися після цього у зону очікування або на пост ТО-2.

У разі, якщо ТО-2 виконують централізовано, наприклад, у БЦТО, то для уникнення дублювання робіт попереднього і завершального діагностувань питання про місце проведення кожного з них вирішується для кожного підрозділу АТП з урахуванням конкретних умов.

З рис. 2 видно, що, крім запланованих 100 % автомобілів, які скеровуються на ТО-2, у відділенні Д-2 проходять також вибіркові діагностування автомобілі (за скеруванням начальника ВТК) із зони ПР для уточнення неявних несправностей і розв'язання спірних питань (в середньому 10 % обсягів до планового Д-2). Якщо річна виробнича програма діагностування Д-2 становить 120 % від програми ТО-2, це свідчить про доцільність виділення Д-2 в окремий пост (відділення).

Діагностування Д-1 на завершення ТО-2 (5 група операцій ТО-2) виконується на підприємствах, які діагностують більше, ніж 200 автомобілів у рік, в окремому відділенні Д-1 (спеціалізовані діагностування Д-1 і Д-2), а на підприємствах меншої потужності - у об'єднаному з Д-2 відділенні, яке має комплексний стенд перевірки тягових та гальмівних властивостей (комплексне діагностування).

Для автомобілів, у яких регулюється не лише сходження, але і розвал коліс, при виявленні на проїзному стенді бокового відведення у зоні контакту з колесом потрібна додатково поглиблена елементна перевірка та регулювання кутів встановлення керованих коліс. В цьому разі автомобіль встановлюється на спеціалізований пост зони ПР, який оснащений електрооптичним чи оптичним стендом. За відсутності швидкодіючого проїзного стенду у відділенні Д-1, автомобіль скеровується на спеціалізований пост для перевірки та регулювання кутів встановлення коліс. На невеликих АТП у комплексному відділенні діагностування чи на посту ПР, замість названих вище стендів, можуть використовуватись прилади К-470, К-476 та інші.

Операції ТО-2 2, 3 і 4 груп виконуються у зоні ТО-2, як було сказано, при другому заїзді АТЗ, через 1-2 дні після проведення діагностування Д-2. Кріпильно-регулювальні, мастильні та інші роботи цих груп виконуються аналогічно вищеописаним згідно з технологічними картами ТО-2. Тут проводяться, зокрема, поглиблені і трудомісткіші операції, пов'язані з обслуговуванням і регулюванням двигуна та інших агрегатів, монтажньо-демонтажними роботами, заміною оливок та консистентних мастильних матеріалів в підшипниках тощо. Усі роботи з ТО-2 реалізуються на універсальних непроїзних чи проїзних постах канавного типу. Мастильні роботи 4 групи для 200 і більше одиниць АТЗ виконуються з допомогою пересувного мастильного оснащення, або на спеціалізованих постах мащення.

**Особливості реалізації типових процесів ТО-1 і ТО-2 потоковим методом.** Як зазначалось вище, вибір компонування діагностичних комплексів та типових методів організації ТО, залежать, в основному, від кількості автомобілів та їх пробігу (розміру АТП). За середніх річних пробігів АТЗ на підприємствах розміром 50-200 автомобілів рекомендовано комплексне діагностування з універсальним постом Д-1 і Д-2, а для більших - спеціалізоване діагностування.

Зупинимося докладніше на особливостях виконання останніх груп операцій для типових процесів ТО. Основні відмінності поточкових методів залишаються і в технологічних процесах з використанням повнокомплектного діагностування. Однак, до них ставляться і додаткові вимоги.

У зв'язку з цим, що частина робіт переноситься у відділення діагностування, використовувати поточковий метод доцільно лише за великої виробничої програми. Спеціальним керівним документом з ТО з використанням діагностування поточковий метод рекомендується для змінних програм: ТО-1 - не менше 12-15 автомобілів; для ТО-2 - не менше 5-7 одиниць технологічно сумісних автомобілів. З цих меж виходить, що за середніх пробігів автомобілів, чисельністю більш, ніж 200 технологічно сумісних одиниць для виконання ТО-1 доцільно створювати поточкові лінії. Спеціалізація постів на цих лініях дещо зміниться, порівняно із звичайною зоною ТО-1.

Доцільним буде роботи 1, 2 і 3 груп виконувати на трьох послідовно розташованих постах. На першому посту лінії виконуються операції 1 групи з обслуговування складних агрегатів, які не потребують діагностичних стендів. Залежно від програми ТО-1 їх виконують 2-4 слюсарі-ремонтники 4-5 розрядів. На цьому ж посту перевіряють стан шин, тиск повітря в них і за потребою підпомпують їх.

Перед першим постом поточної лінії (у першу чергу, для автобусів і легкових автомобілів) може встановлюватися в'їзний тамбур для підігріву їх у холодну пору року. Перевіряється зайнятість виконавців та порядок їх закріплення з урахуванням рівномірного завантаження на всіх постах. Для дозавантаження на перший пост можуть додаватися операції з найбільш завантаженої - другої групи робіт.

На другому посту лінії виконуються операції 2 групи. Це кріпильні та регулювальні роботи щодо таких агрегатів як передній і задній мости, кардана передача, стоянкові та робочі гальма, підвіска, кузов, кермове керування. Для цієї групи операцій може відводитись на лінії два пости. Для більших виробничих програм можуть використовуватись високопродуктивні механізовані інструменти. Для мастильних робіт 3 групи на останньому посту доцільно використовувати системи централізованого змащування.

Підготовчі операції до завершального діагностування Д-1, які впливають на якість його вико-

нання, реалізуються на постах № 1 і № 2 потокової лінії ТО-1. Після виконання трьох груп операцій автомобіль у той же день подається у відділення Д-1 і встановлюється на стенд для перевірки гальм. Для великої програми діагностування стенд для перевірки гальм повинен бути автоматизованим, а стенд для перевірки геометрії встановлення керованих коліс - проїзним.

За відсутності швидко дійних засобів експрес-діагностування звичайні роликові стенди встановлюють на декількох постах. У будь-якому разі пропускна здатність відділення Д-1 має бути на 30-40 % більшою продуктивності зони ТО-1. Це дає змогу обійтися одним комплектом обладнання для Д-1, на відміну від схем розміщення стендів на кожній лінії, а також уникнути загазованості приміщення зони ТО-1. З урахуванням компоновальних рішень визначаються такти постів, які взаємопов'язані між собою, планується також деякий резерв площі у відділенні Д-1 на випадок повторних перевірок після усунення виявлених на ділянці Д-1 несправностей систем і механізмів АТЗ, які впливають на безпеку руху.

З урахуванням потоків автомобілів, аналогічно визначаються також відношення пропускних здатностей Д-2 і ТО-2. Коефіцієнти зайнятості відділень діагностування повинні бути меншими на 5% або рівними коефіцієнтам зайнятості відповідних постів зони ТО-2. На кожному посту діагностування повинні працювати два оператори-діагности. Якщо кількість автомобілів на підприємстві 200 і більше одиниць, то передбачено ще одну інженерно-технічну посаду майстра-діагноста. Персонал зони ТО-2, який виконує 2, 3 і 4 групи робіт ТО, - це слюсарі 4-5 розрядів і 2-3 розрядів - для 3 і 4 груп. Спеціалізація за групами робіт зберігається і для часто вживаного для ТО-2 методу універсальних постів та його різновиду - методу частково спеціалізованих паралельних постів.

Потоковий метод організації процесу ТО-2 використовується лише за наявності типових АТЗ, що зумовлює використання одних і тих же інструментів і приблизно рівні трудомісткості робіт за їх групами. За середніх пробігів автомобілів 50-60 тис. км у рік ТО-2 може проводитись на поточкових лініях, якщо в АТП їх 400 і більше одиниць однієї технологічно сумісної групи.

Деякі операції поточного ремонту АТЗ допускається виконувати на поточкових лініях ТО-2. Трудомісткість їх не повинна перевищувати 30 люд-хв, а сумарна трудомісткість супутнього ПР мала б бути у межах 10-15 % від відкоректованої трудомісткості ТО-2. Роботи супутнього ПР розподіляються за постами 2 і 3 груп операцій ТО-2 відповідно до агрегатів, які обслуговуються.

Для методу універсальних постів, особливо для малих виробничих програм (2-5 обслуговувань у зміну) допускається суміщати операції ПР з трудомісткістю до 30-40 люд.-хв., за загального обсягу цих робіт до 20-25 % від трудомісткості ТО-2. Більше значення цієї трудомісткості супутнього ПР відносяться до менших виробничих програм ТО. Перелік сумісних з ТО ремонтних робіт дається у відповідній документації.

Застосування діагностування АТЗ разом з упорядкуванням процесів ТО та ремонту забезпечує індивідуальний підхід до оцінки технічного стану кожного автомобіля, і як результат - зниження загальної трудомісткості ремонтно-обслуговувальних дій.

**Організація поточного ремонту АТЗ на підприємстві.** Поточний ремонт автомобілів виконують, переважно, індивідуальним та агрегатним методами. За індивідуального методу агрегати, зняті з автомобіля, не знеособлюються, їх ремонтують та встановлюють на цей же автомобіль. При цьому автомобіль тривалий час простоює. Реальним зниженням тривалості простоювання АТЗ в ремонті є застосування агрегатного методу виконання цих робіт.

Як відомо, найтривалішою складовою ремонту АТЗ є, власне, ремонт агрегатів. Значно менше часу витрачається на їх демонтаж і монтаж, а також на транспортування (якщо ремонт виконується не на іншому підприємстві). На практиці, різниця між тривалостями ремонту та монтажньо-демонтажними роботами може зрости з багатьох організаційних, або технологічних причин. Зокрема, тривалість демонтажу (монтажу) можна зменшити збільшенням кількості одночасно працюючих виконавців. Однак, для ремонтних операцій це зробити, з відомих причин, неможливо. З іншого боку ремонтні операції затягуються через несвоєчасне постачання запасних частин та матеріалів тощо.

Оскільки під час ремонту агрегатів, автомобіль найдовше простоює не на демонтажно-монтажних роботах, а через очікування їх з ремонту, заміна несправного агрегату наперед відремонтованим, або новим, суттєво зменшує простоювання АТЗ в ремонті. Для ефективного функціонування агрегатного методу ремонту необхідно мати незнижувальний запас агрегатів обмінного фонду. Очевидно, що у випадках, коли нескладний ремонт можна виконати без тривалих простоїв з достатньою якістю без демонтажу агрегату, то його виконують безпосередньо на автомобілі.

Перевага агрегатного методу полягає в тому, що, крім скорочення простоїв АТЗ в експлуатаційний час, він дозволяє організувати поточний ремонт у міжзмінний період, бо тривалість його не перевищує тривалості демонтажно-монтажних робіт. Цим методом підвищується готовність автомобільного парку.

Необхідна кількість оборотних агрегатів обмінного фонду за типами АТЗ визначається з огля-

ду на: їх спискову кількість; річні пробіги автомобілів; категорії умов експлуатації; тривалість перебування агрегату в ремонті або відстань до авторемонтних підприємств. Відчутний вплив на обсяги обмінних фондів має якість ремонту агрегатів, їх ресурс після ремонту.

Різні надійність і довговічність агрегатів та систем автомобіля спричиняють нерівномірну (наприклад, добову) потребу в усуненні їх відмов. Крім цього, несправності та відмови автомобіля можуть проявлятися як за одним агрегатом, так і за декількома одночасно. Наявність в АТП тільки універсальних постів призводить до того, що у різні години робочої зміни на будь-якому з постів необхідно виконувати різні за характером ремонтні роботи. Універсальність постів призводить також до частих переходів з поста на пост робітників різного фаху і пересування з одного місця на інше технологічного обладнання. Зменшити такі пересування можна оснащенням цих постів повним набором технологічного обладнання, наперед знаючи, що ступінь його завантаження буде малим. Вихід з цієї ситуації вбачається тільки в проведенні часткової, або повної спеціалізації постів поточного ремонту. Ступінь спеціалізації постів визначається потоками відмов та несправностей АТЗ. Визначення характеру розподілу потоків відмов та несправностей за основними агрегатами та системами автомобіля проводять групуючи їх за конструктивно-технологічною однорідністю. Замовлення на ремонт приймають за такими спорідненими групами агрегатів та систем:

- 1) двигун, системи мащення, охолодження, живлення, запалення, електрообладнання;
- 2) коробка передач, зчеплення, стоянкове гальмо, карданна передача;
- 3) кермове керування, передній та задній мости, робоча гальмівна система;
- 4) кузов, кабіна, рама, облицювання, шини, підвіска.

Відповідно до цього операції поточного ремонту АТЗ поділено на чотири групи:

- 1) контрольно-діагностичні з визначення технічного стану агрегатів та систем автомобіля, а також визначення якості ремонту;
- 2) ремонт та заміна двигуна, або його систем;
- 3) ремонт та заміна зчеплення, коробки передач, стоянкового гальма, карданної передачі, редуктора;
- 4) ремонт та заміна деталей і вузлів гальмівної системи, кермового керування, переднього та заднього мостів, підвіски.

Щодо цієї класифікації розроблені типові технологічні процеси постових робіт ПР. Операції першої групи рекомендується виконувати на спеціалізованих діагностичних постах, а операції 2, 3, та 4-ї груп - як на універсальних, так і на спеціалізованих постах. Для кожного типу поста підібрано технологічне обладнання. Універсальні пости та пости ремонту двигунів розміщують на оглядових канавах, а пости для 3 і 4-ї груп операцій - на підйомниках.

Крім цього, давно розповсюдженими стали спеціалізовані пости для фарбувальних, зварювально-бляхарських, змащувальних робіт, пости заміни коліс. Все частіше зустрічаються в зонах ПР пости для ремонту та заміни двигунів, для зняття та встановлення кузовів, ресор тощо.

## **8.5. Станції технічного обслуговування машин**

### **8.5.1. Ринок сервісу**

Найперспективніший бізнес на нашому ринку техніки – сервіс. Останніми роками попит на сервіс техніки різко збільшується по наступних причинах:

- сотні тисяч нових підприємств, що набувають техніки, не обзаводяться ремонтною базою, розраховуючи на сервіс виробників;
- середні старі підприємства, прагнучи знижувати собівартість, позбавляються від ремонтних цехів, вважаючи за краще обслуговувати машини в сервісних фірмах;
- крупні підприємства, зберігаючи ремонтні потужності, не хочуть мати запасів деталей, віддаючи перевагу терміновим постачанням;
- споживачі новітніх моделей не можуть ремонтувати їх самих, не бажаючи витрат на спеціальне устаткування і навчання ремонтників;
- приватні власники автомобілів і сільгосптехніки, для яких ринок посилив умови заробітків, але і надав можливості для їх збільшення, не хочуть витратити час на ремонт машин.

Ринкова економіка вимагає мінімізації собівартості будь-якої продукції, щоб вигравати змагання по цінах у конкурентів. У всіх підприємств помітну частку засобів виробництва складає колісна і гусенична техніка, тому важливим напрямом зниження собівартості є скорочення часу простою машин в ремонті. Тільки у крупних підприємств це може бути забезпечено діяльністю власних добре оснащених ремонтних баз. Для останніх зміст ремонтників, відповідних приміщень і устаткування є тяжким тягарем. Все більше власників техніки розуміють невивідність змісту ремонтних цехів.

Приватні власники автомобілів теж не мають вільного часу на їх ремонт – в умовах ринку все важче даються заробітки, все більше часу йде на забезпечення нормальних умов життя. В той же час

наймані водії, напруженість праці яких зростає з року в рік, все частіше заперечують проти виконання ремонтних робіт своїми силами – це не їх спеціальність.

У зв'язку з ухваленням законодавства щодо обов'язкового страхування цивільної відповідальності власників транспортних засобів» страхові компанії шукають співпраці з ремонтними підприємствами і не знаходять – їм цікаві підприємства, що виконують всі види робіт з низькою собівартістю, тобто з найсучаснішим устаткуванням і кваліфікованим штатом, а такі підприємств поки дуже мало.

Зважаючи на зростання парку машин і переорієнтації власників машин з самообслуговування на ремонт в спеціалізованих фірмах, гостро дефіцитними є професії ремонтників, попит на сервіс набагато перевищує пропозицію. Ситуація передреволюційна – покупці ремонтувати техніку вже не хочуть, а вітчизняні постачальники техніки, що не має сервісних інфраструктур, ще не може. Збут техніки, не забезпеченої сервісом, стає проблематичним.

На жаль, організація сервісу вітчизняної техніки поки не відповідає сучасному рівню. У наших заводів систем складів з централізованим управлінням запасами і відвантаженням будь-яких деталей протягом доби просто немає. Проте їх плани все ще не передбачають термінової необхідності впровадження сучасних системних методів організації забезпечення ремонтників запасними частинами. Але без цього неможливо розвивати сервісні інфраструктури, оскільки без гарантій термінового придбання потрібних запасних частин рентабельність ремонтних послуг недосяжна. Із-за убогого сервісу конкурентоспроможність нашої техніки свідомо залишається нижчим за рівень, заданий будь-яким іноземним постачальником. Економічна безпека підприємств, залежних від працездатності придбаної вітчизняної техніки, не гарантована ні виробниками, ні законами.

Ринок гостро потребує швидкого, лавиноподібного збільшення числа ремонтних і сервісних підприємств, коледжів по підготовці водіїв, механізаторів і ремонтників, фірм по розробці і виданню підручників і посібників з ремонту, по виробництву запасних частин і супутніх товарів.

Термінова організація сервісних інфраструктур для забезпечення економіки справною технікою – завдання стратегічне. Сервісним підприємствам доцільно об'єднуватися в союзи і захищати свої інтереси в адміністраціях областей і в уряді. Асоціації і союзи підприємств, що працюють на ринку техніки, повинні лобювати ухвалення необхідних нормативних актів для стимулювання розвитку цієї галузі економіки.

В той же час необхідні і примусові заходи. Умови сертифікації роздрібною торгівлю технікою повинні вимагати наявності у торгових підприємств нормативних власних потужностей для післяпродажного ремонту і обслуговування, нормативних запасів запасних частин, дилерських Договорів з постачальниками про повноваження і території діяльності. Сертифікація оптової торгівлі технікою повинна передбачати наявність у заводів власних регіональних складів запасних частин не далі чим в напівдобі шляху від місць розміщення ремонтних підприємств кожної області, щоб терміново задовольняти їх попит. Заводи потребують стабільної торгової політики, що привертає до довічної співпраці малі сервісні підприємства, створення могутніх служб для підготовки сучасних техніко-інформаційних матеріалів і для навчання ремонтників.

Темпи розвитку економіки залежать і від термінів ремонту експлуатованої підприємствами техніки. Більш того, розвиток сервісної інфраструктури – це під'їм однієї з галузей економіки, яка приносить податкові відрахування.

На ринку сервісу виявилися і наростатимуть наступні тенденції.

- зростання попиту на сервіс;
- скорочення об'єму робіт по обслуговуванню унаслідок появи все більш якісних машин, з вузлами, що не вимагають мастила і т. д.;
- скорочення об'єму механічних робіт унаслідок введення в конструкції машин довговічних і зносостійких деталей;
- збільшення об'єму кузовних і малярних робіт унаслідок збільшення кількості аварій із-за зростаючої щільності руху на дорогах;
- збільшення об'єму робіт по додатковому устаткуванню, що забезпечує підвищений комфорт водіям і пасажиром;
- скорочення об'єму робіт по відновленню деталей і навіть агрегатів для недорогих машин унаслідок зниження цін на нові деталі і агрегати;
- зростання попиту на послуги дрібних незалежних спеціалізованих майстерень;
- зростання попиту на неоригінальні запчастини хорошої якості;
- стійкий попит на вживаних, але трохи зношені деталі для дорогих уживаних автомобілів;
- зростання попиту на технічну інформацію і нові засоби її систематизації і використання – інтерактивні каталоги, інструкції з експлуатації і т. д.; гострий дефіцит кадрів ремонтників;



- консолідація для створення крупних регіональних маркетингових груп і збільшення впливу на виробників;
- ускладнені інформаційні технології і Інтернет-операції;
- ускладнення управлінських технологій і опора на множинні джерела доходів.

Дилерам, торгуючим легковими автомобілями, вдається охопити своїм сервісом тільки від чверті до половини проданих ними машин. Власники машин віддають машини в ремонт після гарантійного періоду не тільки дилерам, але і незалежним від виготівника ремонтним підприємствам, якщо вони розташовані ближче або дешевше ремонтують, або пов'язані з власниками машин взаємними справами, приятельськими або спорідненими зв'язками. Тому продуценти техніки привертають незалежні майстерні для ремонту їх машин, навчаючи механіків і укладаючи договір про те, що майстерня стає уповноваженою або сертифікованою, або «сервісним агентом», тобто забезпечує якість ремонту відповідно до стандартів продуцента. Майстерня не приймає на себе дилерські зобов'язання, але отримує сертифікат, що свідчить про уміння кваліфіковано ремонтувати машини такого-то продуцента. Майстерні – більше довіри від клієнтів, продуценту – ремонт навченими людьми. Це дуже важливо для реклами, бо у такий спосіб техніка набуває репутації машин, «які можна відремонтувати скрізь». Автомобілі «Opel» у ФРН обслуговують і ремонтують більше 2000 майстерень, хоча кількість уповноважених дилерів значно менша.

Останні 10-20% парку машин ремонтуються і обслуговуються власниками – підприємствами, що мають великий однорідний парк машин, яким рентабельно містити ремонтні служби; малими підприємствами, що економлять на ремонтах; приватними власниками машин з низькими доходами, що мають необхідну кваліфікацію і умови для ремонту.

Що стосується вантажівок, тракторів і іншої техніки, парк яких на порядок менше парку легкових автомобілів, то тут дилерів припадає на частку велика частина об'єму ремонтів і обслуговування. Це зрозуміло – незалежні майстерні виникають зазвичай в тих випадках, коли гарантований великий попит на послуги, а важких машин не так багато, як легкових.

Для сервісного ринку всіх країн характерна загальна картина – замовники, які купили у дилера машину, справно є на сервісі протягом гарантійного періоду. Проте після закінчення терміну гарантії, до половини цих клієнтів вважає за краще звертатися в незалежні ремонтні фірми і дрібні спеціалізовані майстерні. Мотивація клієнтів різна і майже завжди переконлива. Багато хто вибирає незалежні майстерні із-за зручнішого розташування. Ідеальне має в своєму розпорядженні сервісну майстерню, на думку клієнтів, – або близько від їх будинку, або від роботи. Важливо, щоб суспільним транспортом можна було легко добратися від неї додому і до неї за отриманням відремонтованої машини. Біля крупних торгових центрів сервісні майстерні зручні для таких робіт, які можна виконати, поки клієнт ходить за численними покупками, тобто протягом 1-2 ч. Багато привертають нижчі ціни, які у дрібних майстернях можливі зважаючи на вузьку спеціалізацію на окремих видах робіт.

Споживачі – різні люди, але всі мають загальну межу – чутливість до того, як до них відносяться. Кожен чекає індивідуального підходу. Нерідко клієнти віддають перевагу дрібним майстерням по психологічних причинах.

Серйозним чинником є те, що в дрібних майстернях клієнтам приділяється більше уваги, вони можуть бути присутніми при ремонті, розмовляти з майстрами. У дилерських фірмах з великим об'ємом замовлень клієнтам не дозволяють підходити до робочих місць, з ними менше спілкуються.

Причинами можуть бути і ділові, приятельські або споріднені зв'язки з власниками таких майстерень, нерідко взаємовигідний безкоштовний обмін послугами. Більшість незалежних майстерень відкриті протягом більшого періоду дня, працюють в суботу, іноді проявляють готовність терміново усунути несправність – у вихідні дні, деколи навіть серед ночі. Таких майстерень множина, що особливо спеціалізуються на окремих видах обслуговування, і дилерові необхідно протиставити їм високий професіоналізм персоналу, бездоганну якість ремонту, уважне відношення до клієнтів, хорошу репутацію, а також використовувати деякі методи організації обслуговування клієнтів, вживані конкурентами. Споживач завжди платить якусь ціну, але він не завжди шукає найнижчу, він шукає якісний сервіс за кращу ціну.

Споживачі вельми вимогливі до якості сервісу, і якщо вони незадоволені вашим обслуговуванням або його вартістю, вони рознесуть інформацію про це по всій окрузі. Споживачі часто незадоволені високою вартістю сервісу у повноважних дилерів, хоча чудово знають, що у дилерів – висококваліфікований персонал і новітнє діагностичне і ремонтне устаткування – такі вимоги компаній, яких представляють дилери.

Конкуренція корисна і споживачам, і дилерам – вона примушує уважно аналізувати причини успіхів і невдач і приймати заходи для поліпшення обслуговування споживачів, що позитивно позначається на репутації машин, що продаються.

Дилери вимушені миритися з тим, що незалежні Майстерні не зникнуть. Більшість дилерів

теж починали бізнес як незалежні майстерні. Більш того, самі дилери користуються послугами спеціалізованих майстерень, віддаючи їм роботи, виконання яких не організоване в сервісному цеху дилера, наприклад, паяння радіаторів, шліфовку колінчастих валів, балансування карданних валів і тому подібне

Гостра конкуренція з боку малих майстерень, що працюють за принципом «домашнього доктора», вимушує сервісні фірми шукати нові способи залучення і утримання клієнтів. Гостра конкуренція з боку дрібних незалежних спеціалізованих майстерень зростає у всіх країнах. У 70-х рр. ці майстерні використовували 30-40% ємкостей ринку сервісу, то зараз в Європі їх частка виросла до 50%. Дилери відчайдушно борються за ринок сервісу введенням двох- і трирічної дилерській гарантії на машини, обов'язковою умовою якої є обслуговування техніки у дилерів. Причому в європейських країнах майже не росте кількість дилерських і незалежних СТО – ринок трудових ресурсів, схильних займатися цією роботою, обмежений. Проте навряд чи слід чекати подальшого зростання об'ємів робіт незалежних СТО на ринку європейських країн, оскільки все більш складні вузли сучасних автомобілів, включаючи електронні, вимагають ремонту тільки на спеціальному устаткуванні і спеціально навченими фахівцями, які є тільки в дилерських техцентрах.

Незалежні сервісні майстерні вирішила повернути до співпраці крупна компанія «Bosch», що проводить, серед іншого, що комплектують для збірки автомобілів багатьох марок і моделей, а також устаткування для сервісних і ремонтних підприємств. Компанія «Bosch» послідовно створює дилерські мережі з незалежних майстерень, поставляючи їм устаткування, технічну інформацію по ремонту; а також запасні частини – ті вузли і деталі, які поставляються на комплектацію автомобілів. Таким чином, дилери мережі «Бою Авто Сервіс» є покупцями сервісного устаткування, технічної інформації по ремонту і навчання, а також продавцями запчастин «Bosch», що вигідно і для компанії, і для дилерів мережі. Серйозним аргументом користь співпраці з «Bosch» є організація навчання механіків дилерів роботи з устаткуванням, а їх менеджерів – основам організації і маркетингу сервісу, управління персоналом. «Bosch» пред'являє певні вимоги до організації сервісного підприємства.

### **8.5.2. Діяльність автокомпаній по розвитку сервісу**

Всі автокомпанії прикладають зусилля по підвищенню конкурентоспроможності своїх торгово-сервісних мереж в нижче перерахованих напрямках:

- вдосконалення системи звітності. Налагодження регулярного зворотного зв'язку, що дозволяє судити про досягнуті середні показники освоєння ринку (необхідних для порівняльного аналізу по групах дилерів);
- впровадження в практику роботи аналізу іміджу підприємства, що дозволяє оцінити ступінь задоволення потреб клієнтів;
- розробка і впровадження методик контролю і тестів для перевірки якості роботи;
- оперативне інформування про способи вирішення виявлених технічних проблем силами підприємств автосервісу;
- впровадження автоматизованої системи оформлення гарантійних послуг;
- впровадження гарантії якості, зміцнюючої довіру клієнтів;
- розробка програм розвитку сервісу, що припускають, зокрема:
  - проведення і підтримка курсів і семінарів з технічного сервісу і по роботі із запчастинами;
  - розробка і передача дилерам інформаційних матеріалів по управлінню роботою сервісної служби і служби запчастин;
  - розробка і розсилка ремонтно-технічній документації;
  - поліпшення оснащення техцентров, з пропозицією ним спеціально розроблених нестандартного устаткування і апаратури;
  - введення сезонних пільг з пропозицією відповідних наборів послуг;
  - обслуговування клієнтів категорії саморемонту і зміцнення зв'язків з ними;
  - збільшення товарообігу в торгівлі приладдям;
  - ефективна реклама;
  - проведення рекламних заходів (таких як «день відкритих дверей»);
  - впровадження експрес-сервісу, тобто оперативного виконання дрібного ремонту по спрощеній організаційній схемі.

### **8.5.3. Виробничі операції автосервісу**

У сервісному циклі виділяються основні стадії, на кожній з яких послідовно виконуються всі роботи, передбачені будь-яким замовленням. Прийом заявки:

- запис із слів замовника істоти проблеми і його побажань;

- реєстрація даних про автомобіль;
- узгодження термінів;
- пропозиція прокатного автомобіля і інших додаткових послуг.

Підготовка до виконання замовлення в узгоджені терміни: планування виконання робіт в повному об'ємі, з урахуванням наявного трудового потенціалу і наявності запчастин. Прийом автомобіля в ремонт:

- контрольний огляд автомобіля разом з власником;
- складання замовлення;
- реєстрація в замовленні побажань клієнта, домовленостей з ним і дефектів автомобіля;
- інформування клієнта про вартість робіт за замовленням;
- докладне інформування всіх задіяних служб про дефекти автомобіля, об'єм майбутніх робіт, потреби в запчастинах і про побажання клієнта;
- точного виконання замовлення;
- узгодження з клієнтом внесення доповнень в замовлення, при необхідності. Технічний контроль:
- перевірка якості роботи і її відповідності об'єму замовлення;
- при необхідності – випробування автомобіля на ходу;
- реєстрація дефектів, усунення яких не було замовлене;
- наведення чистоти в салоні, моторному відсіку. Передача автомобіля власникові:
- виставлення рахунку;
- оперативний, без вимушеного очікування для клієнта, повернення автомобіля;
- кваліфіковане роз'яснення позицій і суми рахунку;
- рекомендація усунути виявлені додаткові дефекти. Подальша робота з клієнтом:
- отримання відгуку про роботу в рамках сервісного дня поста опиту;
- оперативна організація допомоги клієнтові, що заявив рекламацію;
- вживання заходів по усуненню проблеми.

Викладений порядок застосовний до всіх замовлень – технічне обслуговування, загальноремонтні, кузовні або малярні роботи.

Сама краща схема не працюватиме, якщо на кожному етапі не буде відповідальних виконавців належної кваліфікації, і/або якщо умови на підприємстві залишають бажати кращого.

Тому одне з головних завдань – організувати злагоджену роботу на всіх етапах циклу, регулярно контролюючи взаємодію виконавців.

Наявність необхідних запчастин перевіряється на стадії прийому попередніх заявок і забезпечується до терміну диспетчерського розподілу робіт. Якщо потреба в запчастинах не може бути визначена у момент складання замовлення, це роблять щонайшвидше до початку його виконання. Якщо потрібних запчастин немає в наявності, то їх відразу ж замовляють. Передбачаючи затримку і зрив узгодженого терміну, майстер-приймальник повинен попередити про це клієнта

#### **8.5.4. Система TOP автомобілів на СТОА**

В даний час легковий автомобіль для забезпечення його працездатності з моменту випуску до закінчення терміну служби піддається відповідним технічним діям при передпродажній підготовці, гарантійному і післягарантійному періодах експлуатації.

##### ***Передпродажна підготовка***

Передпродажна підготовка автомобіля проводиться Продавцем і складається з виконання всього комплексу робіт, передбачених Виробником у експлуатаційній документації на ДТЗ та у Сервісній книжці. Після виконання передпродажної підготовки Продавець повинен вилучити з Сервісної книжки талон на передпродажну підготовку ДТЗ, а на його корінці зробити відмітку про виконання робіт.

##### ***Гарантійне обслуговування автомобілів***

Порядок гарантійного ремонту (обслуговування) або гарантійної заміни дорожніх транспортних засобів (затверджений наказом Міністерства промислової політики України від 29.12.2004 № 721) (далі - Порядок) визначає відносини між власниками (далі - Споживач) дорожніх транспортних засобів (далі - ДТЗ) та суб'єктами господарювання, в тому числі тими, що здійснюють роздрібну торгівлю ДТЗ (далі - Продавець), підприємствами-виробниками ДТЗ (далі - Виробник) та виконавцями робіт із технічного обслуговування і гарантійного ремонту ДТЗ (далі - Виконавець). Вимоги Порядку поширюються на дорожні транспортні засоби, які підлягають реєстрації ДАІ МВС України.

Вимоги Порядку не поширюються на:

- великовантажні автомобілі та інші технологічні транспортні засоби, які реєструються Держнагляд охоронпраці України;
- гоночні та спортивні механічні транспортні засоби, які реєструються Деркомспорту України;
- трактори, самохідні машини, сільськогосподарську техніку та інші механізми, які реєструються Мінагрополітики України.

Взаємовідносини Виробника, Продавця, Виконавця визначаються відповідними договорами.

У разі відсутності договірних відносин між Виробником, Продавцем, Виконавцем щодо гарантійного ремонту ДТЗ гарантійний ремонт ДТЗ забезпечує Продавець.

Роботи з технічного обслуговування ДТЗ в період гарантійного терміну експлуатації або його гарантійного ремонту здійснюються з оформленням акта передання-прийняття ДТЗ та наряду-замовлення згідно з Правилами надання послуг з технічного обслуговування і ремонту автомобільних транспортних засобів, затвердженими наказом Міністерства транспорту України від 11.11.2002 № 792 .

Деякі терміни з Правил надання послуг з технічного обслуговування і ремонту автомобільних транспортних засобів:

- гарантійний термін експлуатації - термін, протягом якого за умови дотримання Споживачем вимог експлуатаційної документації на ДТЗ гарантується його використання за призначенням і протягом якого Виробник (Продавець) виконує гарантійні зобов'язання. Призначення ДТЗ визначається у експлуатаційній документації, яка додається до нього;
- недолік - окрема невідповідність ДТЗ вимогам нормативних документів, умовам договорів або вимогам, що пред'являються до нього, а також інформації про ДТЗ, яка надана Виробником (Виконавцем, Продавцем);
- істотний недолік - такий недолік, що робить неможливим або недопустимим використання ДТЗ відповідно до його призначення, або такий, що може представляти загрозу для життя Споживача чи інших людей, або такий, для усунення якого необхідні великі витрати праці й часу та який проявляється неодноразово після усунення;
- передпродажна підготовка ДТЗ - комплекс операцій із підготовки ДТЗ до експлуатації, а також із виявлення та усунення недоліків, що виникли у процесі його транспортування й зберігання. Обсяг і перелік операцій передпродажної підготовки ДТЗ встановлюється Виробником;
- технічне обслуговування - комплекс операцій з підтримання роботоздатності та справності ДТЗ при використанні його за призначенням протягом гарантійного терміну експлуатації. Перелік та обсяг операцій з технічного обслуговування, а також періодичність обслуговування встановлюються Виробником у експлуатаційній документації на ДТЗ, зокрема в Сервісній книжці або в документах, що її замінюють;
- гарантійний ремонт - комплекс операцій із відновлення справності і роботоздатності ДТЗ або його складових частин, які спричинені недоліками, протягом гарантійного терміну експлуатації ДТЗ.

У цьому випадку використовуються виключно ті матеріали та запасні частини, що рекомендовані Виробником. Гарантійні зобов'язання і гарантійний термін експлуатації ДТЗ встановлюються Виробником або Продавцем. Гарантійний термін, встановлений Продавцем, не може бути меншим, ніж встановлений Виробником. Термін гарантії на складові частини, запчастини, встановлені під час гарантійного ремонту, збігає одночасно з вичерпанням гарантійних зобов'язань Виробника (Продавця) на ДТЗ, якщо інше не визначено в договорі купівлі-продажу ДТЗ. Гарантійні зобов'язання Виробника (Продавця), гарантійний термін експлуатації, а також умови, за яких вони втрачають силу, наводяться в експлуатаційній документації на ДТЗ або в Сервісній книжці, якщо інше не визначено в договорі купівлі-продажу ДТЗ. Сервісна книжка розробляється Виробником ДТЗ, або Виробником ДТЗ спільно із Продавцем, або безпосередньо Продавцем ДТЗ відповідно до регламенту Виробника та має містити:

- найменування та місцезнаходження Виробника ДТЗ;
- найменування ДТЗ (марка, тип, модель, версія);
- ідентифікаційний номер ДТЗ, номер двигуна;
- найменування, місцезнаходження Продавця та дату продажу ДТЗ;
- прізвище, ім'я, по батькові власника ДТЗ та його місце проживання, місце для відмітки про зміну власника ДТЗ;
- перелік робіт із передпродажної підготовки ДТЗ та відривний талон про проведення передпродажної підготовки ДТЗ;
- перелік і обсяг операцій з технічного обслуговування ДТЗ та місце для відміток про його виконання;
- місце для відміток про виконання гарантійного ремонту ДТЗ;

- умови, за яких Споживач втрачає право на виконання Виробником (Продавцем) гарантійних зобов'язань щодо його ДТЗ;
- відмітку про подовження терміну гарантійних зобов'язань Виробника (Продавця);
- місцезнаходження і телефони пунктів сервісної мережі, які виконують технічне обслуговування і гарантійний ремонт ДТЗ.

Гарантійний термін експлуатації ДТЗ відраховується віддати його продажу Споживачеві.

Гарантійний термін експлуатації визначається в місяцях і (або) в кілометрах пробігу ДТЗ.

Гарантійний термін експлуатації збільшується на час перебування ДТЗ у гарантійному ремонті. Означений час обчислюється від дати, коли Споживач передав Виконавцю (Продавцю, Виробнику) ДТЗ з вимогою про усунення недоліків.

Закінченням терміну гарантійного ремонту вважається дата, коли уповноважена особа Виконавця зробила у наряді-замовленні відмітку про виконання гарантійного ремонту, якщо інше не визначено у договорі або наряді-замовленні.

У разі зміни власників гарантійний термін на ДТЗ визначається від дати його продажу першому власнику, зазначеному в Сервісній книжці.

Споживач забезпечує експлуатацію ДТЗ згідно з вимогами експлуатаційної документації.

У разі виходу ДТЗ з ладу внаслідок порушення Споживачем вимог експлуатаційної документації на ДТЗ, проведення модернізації ДТЗ, його технічного обслуговування чи ремонту поза сервісними пунктами, вказаними в Сервісній книжці, а також у разі відсутності передбачених Виробником пломб на ньому Споживач втрачає право вимагати виконання Виробником (Продавцем) гарантійних зобов'язань щодо його ДТЗ.

Процедура гарантійного ремонту ДТЗ.

Виконавець робіт із гарантійного ремонту на вимогу Споживача зобов'язаний ознайомити Споживача з цим Порядком та іншими нормативними документами стосовно гарантійного ремонту.

У разі виявлення у процесі експлуатації ДТЗ недоліку або істотного недоліку Споживач має право звернутися до Виконавця на один з пунктів сервісної мережі, зазначених у Сервісній книжці, за власним вибором.

Підставою для розгляду вимоги Споживача щодо виконання гарантійного ремонту ДТЗ є письмова заява Споживача, що складається у довільній формі та має містити опис недоліку, з приводу якого звертається Споживач, а також вимоги Споживача. Для виконання гарантійного ремонту ДТЗ доставляється Споживачем на один із пунктів сервісної мережі з компенсацією Виконавцем (Продавцем, Виробником) Споживачу підтверджених витрат на транспортування ДТЗ.

Граничний термін виконання гарантійного ремонту ДТЗ - чотирнадцять днів. Інший термін має бути узгоджений сторонами.

За кожний день затримки усунення недоліків понад граничний або узгоджений термін Виконавець сплачує Споживачеві неустойку в розмірі, визначеному Законом України «Про захист прав споживачів» або заздалегідь узгодженому сторонами. Гарантійний ремонт виконується для Споживача безоплатно.

### **8.5.5. Гарантійний сервіс на прикладі автомобілів компанії Hyundai Motor Company**

#### **1. Умови надання гарантії**

Виробник надає гарантію на автомобіль, включаючи всі його складові частини (окрім виключень прописаних в даному договорі).

Гарантія Виробника розповсюджується на усунення недоліків, спричинених дефектами матеріалів або складання виробничого характеру, та дійсна тільки у відношенні автомобілів придбаних через офіційну дилерську мережу ООО «Хюндай Моторс Україна» протягом гарантійного терміну його експлуатації.

Для того щоб скористатися гарантією Виробника, необхідно звернутися до будь якого офіційного Дилера ТОВ «Хюндай Моторс Україна», уповноваженого ним виконувати ремонтні та сервісні роботи. Адреса та телефони підприємств дилерської мережі

Дистриб'ютора вказані в пункті 8 сервісної книжки та на офіційному сайті Дистриб'ютора ([www.hyundai.com.ua](http://www.hyundai.com.ua)). \*1

Для збереження права скористатися гарантією, Власник зобов'язаний регулярно та вчасно, згідно з встановленим у цьому договорі регламентом, надавати автомобіль у розпорядження офіційних сервісних центрів дилерської мережі Дистриб'ютора для проведення технічного обслуговування, огляду та діагностики, а також неухильно слідувати пунктам цього договору.

Гарантійне обслуговування надається тільки за наявності Сервісної книжки, з відповідними відмітками, що підтверджують своєчасне виконання операцій по технічному обслуговуванню, діагностиці та ремонту автомобіля в обсягах та кількості, рекомендованих Дистриб'ютором.

Сервісна книжка поставляється разом з автомобілем.

Книжка є дійсною тільки за наявності у ній наступної інформації:

- в повному обсязі подано інформацію про автомобіль, його Виробника та Продавця;
- дата продажу автомобіля першому Власнику (дата початку відліку гарантійного терміну);
- заповнена реєстраційна картка, що засвідчує про ознайомленість Власника з умовами представленої гарантії;
- вилученого талону та заповненого корінця по передпродажній підготовці автомобіля, що також засвідчує про перевірку Власником комплектності та споживчих властивостей автомобіля.

## **2. Гарантійний термін експлуатації**

На новий автомобіль Hyundai, проданий через офіційну дилерську мережу Дистриб'ютора в Україні та його лакофарбове покриття, окрім окремих комплектуючих виробів п. 1.3 та витратних матеріалів п. 1.7, установлюється гарантійний термін експлуатації з моменту поставки першому Власнику (тобто з указаної в реєстраційній картці сервісної книжки дати відліку гарантійного терміну) 36 місяців або 100 000 км пробігу (в залежності від того, що наступить раніше).

Дистриб'ютор представляє Власнику право на безкоштовне усунення недоліків в двигуні, коробці перемикачів, роздатчій коробці та задньому мосту, за виключенням всього навісного обладнання та електричних датчиків, що виникли з вини Виробника, протягом 24 місяців після закінчення гарантійного терміну експлуатації за умови, що пробіг автомобіля не перевищує 100 000 км, при умові дотримання положень, вказаних в даній Сервісній книжці.

## **3. Гарантія на окремі комплектуючі**

На комплектуючі вироби, перелічені нижче, надається гарантія з моменту поставки першому Власнику 12 місяців не залежно від пробігу:

- акумуляторні батареї, встановлені Виробником;
- аудіоапаратура, автоматичні зовнішні антени;
- гумові та гумометалеві деталі підвіски автомобіля (кожухи, подушки, пильники, втулки, відбійники);
- амортизатори всіх видів;
- шарові шарніри підвіски та рульового керування;
- підшипники кочення ступиць коліс автомобіля;
- рідина системи кондиціонування;
- деталі вихлопної системи автомобіля (окрім каталітичних нейтралізаторів);
- дроти високої напруги.

Гарантію на покришки, встановлені на автомобілі Виробником, забезпечує виробник даних шин. Якщо в процесі експлуатації автомобіля виявляється дефект покришок, для експертного висновку або отримання компенсації слід звертатись до виробника шин напряму.

## **4. Гарантія на запасні частини**

Гарантія на деталі, крім зазначених в пункті 1.3, безкоштовно відремонтовані або встановлені замість несправних при гарантійному ремонті, надається до кінця терміну базової гарантії на автомобіль. Деталі автомобіля, замінені по гарантії, переходять у власність Виробника.

На оригінальні запасні частини, придбані за оплату та встановлені на автомобіль (за виключенням витратних, вказаних в п. 1.7 «Що не покривається гарантією»), гарантія починається з дати їх установки на офіційному сервісному центрі та діє протягом 12 місяців або 20 000 км в залежності від того, що наступить раніше.

## **5. Гарантія на ЛФП автомобіля**

Гарантія на ЛФП (Лакофарбове покриття) автомобілів Hyundai складає 36 місяців або 100 000 км, в залежності від того, що настане раніше, при умові дотримання правил догляду та експлуатації автомобіля.

Гарантія на ЛФП втрачається при:

- недотриманні Власником автомобіля елементарних правил догляду та збереження транспортного засобу, вказаних в керівництві з експлуатації та ігноруванні рекомендацій працівників сервісу Дилерських центрів при періодичному огляді кузова згідно даного сервісного договору;
- несвоєчасне звернення Власника на уповноважений Дилерський центр для усунення виявленого дефекту на початковій стадії;
- використання неоригінальних запасних частин та матеріалів;
- дії промислових та хімічних викидів, кислотних або лужних забруднень, рослинного соку, продуктів життєдіяльності птахів та тварин, каміння, гравію, піску, солі та смол від дорожнього покриття, граду, дощу, блискавки та інших впливів, пов'язаних із технічною діяльністю людини та природними катаклізмами.

Гарантія на ЛФП не розповсюджується на:

- деталі вихлопної системи;
- важелі щіток склоочишувачів;
- колісні диски та ковпаки;
- деталі підвіски, системи керування та трансмісії автомобіля, а також інші деталі, які не являються невід'ємною частиною кузова автомобіля;
- днище кузова автомобіля та колісних арок, що піддаються впливу від дорожнього покриття і не являються зовнішніми поверхнями кузова автомобіля.

Обов'язковою умовою збереження гарантії на ЛФП є проведення планових оглядів кузова під час періодичних сервісних оглядів у офіційних Дилерів Hyundai із занесенням відповідних відміток у талон технічного обслуговування автомобіля. У процесі огляду спеціалістами станції визначається стан кузова та необхідність виконання відповідних робіт.

Власник інформується про результати огляду та виявлені дефекти ЛФП, після чого зобов'язаний протягом не більше як 26х місяців звернутися на офіційний сервіс Hyundai для їх усунення. При відмові занесення виявлених дефектів що з'явилися в результаті зовнішньої дії на автомобіль до карточки.

#### **6. Гарантія за межами України**

Hyundai Motor Company (Хюндай Мотор Компані) підтверджує, що ця гарантія зберігає свою дію в усіх країнах, де існує офіційне представництво компанії.

Важливо знати, що для збереження права на отримання гарантійної послуги та збереження загальної гарантії на автомобіль, слід звертатися тільки до офіційного Дилера Hyundai. При цьому умови гарантії і періодичність технічного обслуговування повинні відповідати умовам даного договору і за межами України.

#### **7. Що не покривається гарантією**

Гарантія Виробника обмежена тільки дефектами виробничого характеру та не розповсюджується на наступні випадки:

- регламентні роботи при плановому технічному обслуговуванні, включаючи діагностику та регулювання будь-яких систем, чистку, змащування, балансування, проточку, заміну або долив всіх видів мастил, змазок, експлуатаційних рідин, якщо тільки це не є необхідним при проведенні гарантійного ремонту автомобіля.
- роботи з профілактичного обслуговування, в тому числі мийку, полірування, чистку салону.
- витратні та мастильні матеріали одноразового використання та інші, що піддаються зносу та руйнуванню при нормальній експлуатації:
- всі типи фільтрів;
- свічі запалювання та накалювання;
- паливні форсунки;
- диски зчеплення;
- гальмівні колодки, гальмівні диски та барабани;
- щітки склоочишувачів;
- гумотехнічні вироби, в тому числі гумові ущільнювачі дверей, капоту, вікон, багажника;
- зливні та заправні різьбові пробки та ущільнюючі кільця;
- лампи розжарювання, світлодіоди та плавкі запобіжники;
- щітки всіх типів електродвигунів;
- оливи моторні, трансмісійні, гідроприводів, консистентні змазки;
- рідини: охолоджуюча, приводу зчеплення, гальм, омивачів скла та фар, паливо;
- скло дзеркал усіх видів;
- кріплення;
- каталітичні нейтралізатори.
- експлуатаційний знос та природна зміна стану деталей, що виникають в наслідок виконання ними своїх функцій (в тому числі деталей внутрішньої та зовнішньої обробки, чохла сидіння).

Несправності та пошкодження, які виникли внаслідок:

- несвоєчасного усунення інших несправностей;
- руху автомобіля при недостатній кількості експлуатаційних матеріалів (наприклад, оливи, охолоджуючої або гальмівної рідини) у зв'язку із несвоєчасним виявленням експлуатаційної витрати або витоку;
- у результаті використання не рекомендованих Виробником експлуатаційних рідин, палива та мастильних матеріалів;
- несправності систем паливної, впуску, випуску та запалювання у наслідок використання палива не відповідного вказаному в Керівництві по експлуатації та нормам чинного законодавства (в тому числі забрудненого або етилованого бензину);

- пошкодження (в тому числі деталей трансмісії), що виникли внаслідок помилкових дій при керуванні автомобілем;
- пошкодження (в тому числі деталей підвіски та рульового керування), що виникли внаслідок неакуратного керування на нерівностях доріг, що супроводжується ударними навантаженнями на деталі автомобіля;
- перевищення можливостей автомобіля;
- використання у змаганнях або місцях, не придатних для руху транспорту;
- використання неоригінальних запасних частин, модифікації вузлів та деталей, проведення обслуговування або ремонту станціями технічного обслуговування, які не є уповноваженими Дилерами Дистриб'ютора;
- використання неякісної або не ліцензованої продукції в дискових та інших програвачах, а також пошкодження викликані зміною джерела інформації (CD, DVD, касета) під час руху автомобіля.

Незначні відхилення:

- важко вловимий шум або вібрації, що не впливають на якість функціонування автомобіля (в тому числі пластикових, шкіряних та інших елементів салону);
- запітніння або поява окремих оливних крапель в районі прокладочних та сальникових ущільнень, що не потребує поповнення змазки між плановими технічними обслуговуваннями;
- природне проникнення атмосферної вологи у внутрішні вузли та деталі автомобіля, якщо Виробником не передбачена їх герметичність;
- дефекти, що виникають в умовах, що не відповідають постійним умовам експлуатації.

Гарантія Виробника не поширюється на прямі та непрямі витрати, пов'язані з неможливістю використати несправний автомобіль, транспортування, паливо, телефонні переговори, втрати часу, доходів та інші комерційні або моральні збитки.

Величина витрати палива та інтенсивність зносу деталей автомобіля залежить від умов експлуатації, режиму руху та прийомів керування автомобілем, і самі по собі не вказують на наявність несправностей систем автомобіля та двигуна.

Не приймаються до розгляду скарги на підвищену витрату палива та оливи, якщо в результаті діагностики не були виявлені несправності двигуна, систем подачі палива, впуску, електрообладнання, запалювання та ходової частини, як такі, що були викликані браком або неякісною збіркою Виробника. У випадку не підтвердження претензій Власника автомобіля, він зобов'язаний оплатити послуги по проведенню такої діагностики.

Не приймаються до розгляду скарги на підвищену витрату палива та оливи, якщо в результаті діагностики не були виявлені несправності двигуна, систем подачі палива, впуску, електрообладнання, запалювання та ходової частини, як такі, що були викликані браком або неякісною збіркою Виробника. У випадку не підтвердження претензій Власника автомобіля, він зобов'язаний оплатити послуги по проведенню такої діагностики.

## **8. Умови припинення гарантії**

Власник втрачає право гарантії на автомобіль в цілому до припинення гарантійного терміну експлуатації в наступних випадках:

- порушення вимог «Керівництва з експлуатації», перевищення експлуатаційних параметрів автомобіля, використання у спортивних змаганнях, в учбових цілях;
- нехтування щоденним та плановим технічним обслуговуванням;
- значним (більше ніж 500 км) перепробігом між плановими технічними обслуговуваннями або не надання автомобіля у розпорядження дилерських сервісних центрів Дистриб'ютора для проведення технічного обслуговування та діагностики терміном більш ніж 12 місяців із дня останнього зафіксованого у Сервісній книжці технічного обслуговування;
- не виконання в повному обсязі технічних обслуговувань та діагностики;
- примусова зміна показань загального пробігу автомобіля, а також у випадку несанкціонованого демонтажу та розбирання комбінації приладів;
- проходження техобслуговування та ремонту, або встановлення будь-яких додаткових пристроїв та систем (протиугінних, аудіо б, відео б, паркувальних, буксирувальних та ін.) не в офіційних дилерів Дистриб'ютора;
- при пошкодженнях, в тому числі в результаті дорожньообтранспортних пригод, якщо потребується ремонт або заміна основних агрегатів (двигун, коробка перемикачів передач, роздаточна коробка, задній міст, балка передньої підвіски, механізм рульового керування), якщо потребується заміна або рихтовка незйомних силових елементів кузова або рами.

## **9. Правила та терміни проведення гарантійного ремонту**

Підставою для виконання гарантійного ремонту автомобіля є письмова заява Власника, або уповноваженої ним особи, що складається у довільній формі та має містити опис недоліку та вимоги



по його усуненню, із зазначенням прізвища, імені, по батькові та місця проживання Власника.

Дилер зобов'язаний протягом трьох діб розглянути таку претензію (претензія вважається дійсною, тільки при наявності автомобіля).

На підставі огляду автомобіля представниками Дилера складається рекламацийний акт з висновком про наявність чи відсутність гарантійного випадку, який обов'язково підписується Власником.

Якщо Власник і Дилер не дійшли згоди щодо причин виникнення недоліків автомобіля, Власник має право вимагати направлення авто на експертизу до випробувальних центрів та лабораторій, що акредитовані згідно із законодавством України.

Експертиза проводиться за рахунок Дилера або Виробника.

Якщо в результаті експертизи буде доведено, що недоліки виникли після передавання автомобіля Власнику внаслідок порушення Власником правил та норм, визначених в експлуатаційній документації, умов зберігання чи транспортування, використання неякісного пального, або внаслідок дій третіх осіб, вимоги Власника не підлягають задоволенню, а Власник зобов'язаний відшкодувати Дилеру (Виробникові) витрати на виконання експертизи.

За результатами огляду автомобіля Дилер оформлює наряд-замовлення на виконання робіт, необхідних для усунення виявлених недоліків.

Під час приймання автомобіля на гарантійний ремонт Дилер у присутності Власника, або особи уповноваженої ним, перевіряє споживчі властивості автомобіля, його укомплектованість, наявність видимих пошкоджень чи дефектів на поверхні авто, заводський номер, дату виготовлення, свідоцтво про реєстрацію автомобіля або тимчасовий реєстраційний талон та Сервісну книжку.

Після виконання робіт із гарантійного ремонту Дилер робить відмітку в Сервісній книжці про проведення гарантійного ремонту із зазначенням номера й дати оформлення наряду-замовлення, згідно з яким було виконано гарантійний ремонт, та у присутності Власника проводить перевірку відповідності споживчих властивостей автомобіля вимогам нормативних документів.

Власник підписом у наряді-замовленні підтверджує виконання гарантійного ремонту та отримання автомобіля.

Один з примірників наряду-замовлення передається Власнику автомобіля.

При виконанні гарантійного ремонту замінюється тільки дефектна деталь (деталі), що є мінімальною збірною одиницею. Якщо дефектною є деталь вузла або агрегату, що не є базовою, то заміна вузла або агрегату в зборі можлива, якщо це економічно більш доцільно ніж заміна окремих деталей. При наявності деталей на складі Дилера ремонт виконується негайно. У випадку їх відсутності, ремонт (заміна) виконуються на протязі 45 календарних днів з дати початку ремонту.

Гарантійний термін експлуатації на автомобіль подовжується на час перебування автомобіля в гарантійному ремонті.

Гарантійний термін експлуатації на автомобіль подовжується на час перебування автомобіля в гарантійному ремонті.

#### **10. Виключення усіх інших видів гарантії**

Ці гарантійні умови надаються замість будь-яких інших гарантій, які б перевищували умови, описані в цьому договорі, а також будь-яких обов'язків з боку Виробника, Дистриб'ютора, або Дилера. Жодна особа з боку Дилера не має права подовжувати або розширювати ці гарантійні умови.

Втрата цього договору (Сервісної книжки) є втратою усіх гарантійних прав з боку Власника та обов'язків з боку Дилера та Дистриб'ютора.

Відновлення Сервісної книжки можливо тільки на умовах пред'явлення Власником оригіналів договору купівлі-продажу та наряд-замовлень усіх виконаних технічних обслуговувань.

Відновлення Сервісної книжки можливо тільки на умовах пред'явлення Власником оригіналів договору купівлі-продажу та наряд-замовлень усіх виконаних технічних обслуговувань.

#### **5.6. Обслуговування автомобілів протягом післягарантійного періоду експлуатації**

Періодичність і перелік виконуваних при ТО робіт вказані в сервісних книжках автомобіля і інструкція з його експлуатації. Кожен вид ТО включає строго встановлений перелік робіт (прибирально-мийні, контрольно-діагностичні, кріпильні, змащувальні, заправні, регулювальні, електротехнічні і інші роботи, що виконуються, як правило, без розбирання агрегатів і зняття з автомобіля окремих вузлів і механізмів). Всі операції діляться на дві складові частини – контрольну і виконавську. Контрольна частина (діагностична) операцій ТО повинна бути обов'язковою, а виконавська частина виконується по потребі. Це значно скорочує матеріальні і трудові витрати при ТО автомобілів. Діагностика є частиною технологічного процесу ТО і ремонту автомобіля, забезпечуючи отримання початкової інформації про його технічний стан.

У післягарантійний період ТО і ремонт здійснюються відповідно до вирішення автовласника.

Він вибирає стратегію ТО свого автомобіля. Відмітимо, що частина автовласників проводить ТО свого автомобіля відповідно до вимог заводу-виготівника, який указує об'єм і періодичність виконання робіт на пробіг автомобіля до 100-150 тис. км., але в основному автовласники визначають на свій розсуд періодичність і об'єм робіт по ТО. Роботи по ТО і ремонту автовласник може здійснювати самостійно (своїми силами), звертаючись в СТОА тільки для проведення найбільш складних і трудомістких робіт. СТОА зобов'язана виконати замовлену послугу незалежно від об'єму робіт.

Що поступають на ТО і ремонт автомобілі вимагають самих різних по номенклатурі і об'єму технічних дій, СТОА повинна забезпечити виконання будь-якого їх поєднання в строк і в повному об'ємі, тобто володіти достатньою гнучкістю управління і виробництва.

Технічне обслуговування і ремонт автотранспортних засобів виконуються на СТОА відповідно до вимог законодавчою, що діє, нормативно-технічною і іншої керівній документації, затверджених в установленому порядку.

Роботи по ТО і ремонту автомобіля проводяться на підставі договору, який полягає при пред'явленні автовласником документа, що засвідчує особу, а також документів, що засвідчують право власності на автотранспортний засіб, - свідоцтва об реєстрації, довідки-рахунки (при здачі в ремонт окремих складових частин автомобіля, що немає номерними, пред'явлення вказаних документів не вимагається).

Інформація про послуги, що надаються, що забезпечує можливість їх правильного вибору, повинна бути надана автовласникові до укладення договору. Ця інформація повинна бути розміщена в приміщенні, де проводиться прийом замовлень, в зручному для огляду місці.

За обопільно прийнятних умов виконання робіт полягає договір у письмовій формі.

Якщо роботи виконуються у присутності замовника (підкачка шин, діагностичні роботи, деякі роботи ТО, миття і так далі), то замовникові видають квитанцію, жетон, талон і тому подібне У випадку якщо автовласник залишає автомобіль на СТОА для виконання робіт, то одночасно з договором складається прийомоздаточний акт, де указуються комплектність автомобіля і видимі зовнішні пошкодження і дефекти, відомості про надання автовласником запасних частин і матеріалів з вказівкою їх точного найменування, опису і ціни. Приємоздаточний акт підписується відповідальною особою СТОА і автовласником і завіряється друком СТОА.

Якщо в процесі виконання робіт виявлені непридатність або недоброякісність запасних частин і матеріалів, отриманих від замовника, а також якщо дотримання вказівок замовника і інші обставини, залежні від нього, можуть понизити якість виконуваної роботи або спричинити неможливість її завершення в строк, менеджер СТОА зобов'язаний негайно попередити замовника про це і припинити виконання праць до отримання від нього вказівок. При виявленні в процесі виконання робіт недоліків, загрозливих безпеці руху, менеджер СТОА зобов'язаний попередити замовника і при його незгоді з проведенням робіт але усуненню цих несправностей (або при неможливості усунути вказані несправності в процесі ремонту автомобіля) у всіх екземплярах прийомоздаточного акту або в іншому документі, підтверджуючому приймання, провести запис про наявність таких несправностей. Цей запис упевняється відповідальною особою СТОА і замовником. У будь-якому випадку виконавець не має права без згоди замовника надавати додаткові послуги (виконувати роботи) за плату, а також обумовлювати надання одних послуг (виконання робіт) обов'язкового виконання інших.

Автомобіль здається замовникові після повної оплати наданої послуги при пред'явленні прийомоздаточного акту і договору (квитанції і так далі), паспорта або іншого документа, що засвідчує особу, після контролю менеджером СТОА повноти і якості наданої послуги (виконаної роботи), комплектності і збереження товарного виду автомобіля.

Технічне обслуговування та ремонт автомобілів здійснюється відповідно до Правил надання послуг з технічного обслуговування та ремонту транспортних засобів (наказ Мінтрансу України від 11.11.2002 № 792)

### **Питання для самоконтролю знань**

1. Яка матеріально-технічна база ТО машин?
2. Яка класифікація засобів технічного обслуговування?
3. Який вибір стаціонарних та пересувних засобів технічного обслуговування й діагностування?
4. Які є схеми типового технологічного процесу у сервісних підприємствах?
5. Проаналізуйте діяльність розвитку станції технічного обслуговування машин?

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Лімот А.С. Теоретичні основи забезпечення працездатності машин : навч. посіб. / А.С. Лімот. – Житомир : Держ. агроєколог. ун-т, 2008. –410 с.
2. Ільченко В.Ю. Експлуатація МТП в аграрному виробництві / Ільченко В.Ю., Карасьов П. Т., Лімот А.С. та ін. – К. :Урожай, 1993. – 288 с.
3. Агулов І.І. Довідник по технічному обслуговуванню сільськогосподарських машин / Агулов І.І., Вознюк Л.Ф., Левчій О.В. – К. : Урожай, 1989. –256 с.
4. Козаченко О.В. Технічна експлуатація сільськогосподарської техніки / О.В. Козаченко. – Харків : Торнадо, 2000. – 192 с.
5. Козаченко О.В. Практикум з технічної експлуатації сільськогосподарської техніки: Монографія / Козаченко О. В., Сичов І. П. та ін. ; за ред. О.В. Козаченка. – Харків : Торнадо, 2001. – 374 с.
6. Технологія технічного обслуговування машин : навч. посіб. для студентів інжен. спец. зі спеціалізації “Технічний сервіс” на осв.-кваліф. рівні “Спеціаліст”, “Магістр” / І.М. Бендера, С.М. Грушецький, П.І. Роздорожнюк, Я.М. Михайлович. – Кам’янець-Подільський : ФОП Сисин О.В., 2010. – 320 с.
7. Грушецький С.М. Технологія технічного обслуговування машин : навч.-мет. компл. для студентів інжен. спец. зі спеціалізації “Технічний сервіс” на осв.-кваліф. рівні “Спеціаліст”, “Магістр” / Грушецький С.М. – Кам’янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2012. – 400 с.
8. Грушецький С.М. Основи технічної діагностики автомобілів : навч.-мет. компл. для студентів інжен. спец. за напрямом підготовки 6.070106 – Автомобільний транспорт, кваліфікація 3710 – Фахівець з автомобільного транспорту / Грушецький С.М. – Кам’янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2013. – 632 с.
9. Грушецький С.М. Технічний сервіс в АПК [Електронний ресурс] : [консп. лек. для студентів інжен. спец. на осв.-кваліф. рівні “Бакалавр”] / Грушецький С.М. – 80 Min / 700 MB. – Кам’янець-Подільський : ПДАТУ, 2013. – (Бібліотека ПДАТУ) – 1 електр. опт. дис. (CD-ROM); 12 см. – Систем. вимоги: Pentium; 32Mb ; Windows 95, 98, 2000, XP ; MS Word 97-2003. – Назва з контейнера. – Презентація 2013 Microsoft PowerPoint 97-2003 з фото і відео.

Думанчук Михайло Юрійович  
Кирик Григорій Васильович

# ТЕХНІЧНИЙ СЕРВІС ТА РЕМОНТ АПК

Конспект лекцій

для студентів 3 с.т. курсу спеціальності 208 «Агроінженерія»  
ОС «Бакалавр»

Суми, РВІВ, Сумський НАУ, вул. Герасима Кондраєва, 160

---

Підписано до друку 03.02.2023 р. Формат А5. Тираж 50 примірників  
Гарнітура Peterburg Умовних друкованих аркушів Замовлення №