



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства
та природокористування

С.В. Клімов

ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ МАШИН



Національний університет
Навчальний посібник
водного господарства
та природокористування

Рівне 2010



Національний університет

УДК 631.3:658.5(075.8)

ББК 40.72

К15

*Затверджено вченою радою Національного університету водного господарства та природокористування.
(Протокол № 2 від 26.02.2010 р.)*

Рецензенти:

Сухарєв Е.О., канд.техн.наук, професор кафедри експлуатації і ремонту машин НУВГП;

Нікітін В.Г., канд.техн.наук, доцент кафедри підйомно-транспортних, будівельних, дорожніх, меліоративних машини і обладнання НУВГП.

Клімов С.В.

К15 Організація технічного сервісу машин: Навчальний посібник. - Рівне: НУВГП, 2010. – 120 с.

Навчальний посібник спрямований на здобуття умінь та знань випускниками вищого навчального закладу при виконанні виробничих функцій і вирішенні типових завдань діяльності відповідно до освітньо-кваліфікаційної характеристики бакалавра напряму “Машинобудування” при проведенні технічного сервісу машин.

Навчальний посібник складається з трьох основних частин. Перша частина – це навчальна програма та структура залікового кредиту дисципліни. Друга частина – це теоретичний матеріал, який в свою ділиться на три частини: концепція та нормативне регулювання, організаційне та технологічне забезпечення технічного сервісу. Третя частина – це методичні рекомендації та завдання до виконання індивідуального завдання - розрахунково-графічної роботи.

Навчальний посібник призначено для студентів, які навчаються за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавр напряму 6.050503 “Машинобудування”.

УДК 631.3:658.5(075.8)

ББК 40.72

© Клімов С.В., 2010

© НУВГП, 2010



Зміст

	Стор.
Передмова	4
1. Навчальна програма та структура залікового кредиту дисципліни	5
2. Методичні рекомендації до вивчення теоретичного курсу змістових модулів та тем	13
Змістовий модуль 1. Концепція технічного сервісу	13
2.1. Задачі та вимоги до проведення технічного сервісу	13
2.2. Нормативне регулювання технічного сервісу	19
2.3. Терміни служби, модернізація і вторинний ринок техніки	28
2.4. Взаємовідношення виконавців сервісу з виробником та споживачами техніки	36
Змістовий модуль 2. Організаційне забезпечення технічного сервісу	46
2.5. Типові організаційні структури управління підприємств – споживачів технічного сервісу	46
2.6. Організація технологічних процесів технічного сервісу	55
Змістовий модуль 3. Технологічне забезпечення технічного сервісу	68
2.7. Стан і перспективи технологічного оснащення ремонтно-обслуговуючої бази	68
2.8. Матеріально-технічне забезпечення підприємств технічного сервісу	83
3. Методичні рекомендації та завдання до виконання розрахунково-графічної роботи	99
3.1. Визначення втрат від зниження продуктивності машин	99
3.2. Організаційно-економічне обґрунтування складу ПТС (підприємства технічного сервісу)	106
Література	115
Термінологічний словник	117



ПЕРЕДМОВА

Розвиток систем технічного обслуговування підприємств промислово розвинутих країн призвело до того, що з метою забезпечення стабільної роботи машин та устаткування відбувається перебудова тактики технічного обслуговування: від ремонту механічного устаткування, машин, що вийшли з ладу, до недопущення їх відмов шляхом переходу від системи планово-попереджувальних ремонтів до системи технічного обслуговування за фактичним станом за рахунок виключення необґрунтованих ремонтів машин чи їх позапланових аварійних зупинок.

Безпечна й ефективна робота машин та промислового устаткування залежить від стратегії організації профілактичних і ремонтних робіт. Необхідно, щоб капітальний, середній і поточний ремонт, які, як правило, ведуться без обліку фактичного стану, а часто - після аварійної ситуації, зі значними економічними витратами, які в багато разів перевищують витрати на проведення діагностування технічного стану та профілактичні заміни проводились з урахуванням їх фактичного стану та із застосуванням прогнозування його зміни.

Все це змушує реорганізовувати структуру управління підрозділами, або підприємствами технічного сервісу, на основі аналізу існуючих. Необхідний також аналіз стану і перспектив технологічного оснащення ремонтно-обслуговуючої бази підприємств технічного сервісу.

Сучасне підприємство, для свого подальшого успішного розвитку, змушене використовувати сучасні методи та засоби підтримання техніки в справному стані, а також вирішувати питання оптимізації використання ресурсного потенціалу експлуатованої техніки. З'являється можливість впливати на цей процес не тільки періодичністю й глибиною ремонтних впливів, вибором оптимального моменту списання машини, її заміною на нову аналогічну чи поліпшену, але і маневром, що включає придбання старої машини з більш низькою вартістю, але достатнім для рішення конкретної господарської задачі залишковим ресурсом.



1. НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА ЗАЛІКОВОГО КРЕДИТУ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Опис навчальної дисципліни

«Організація технічного сервісу машин»

Денна форма навчання

Найменування показників	Напрям, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів відповідних ECTS – 3	Напрям: 6.050503 “Машинобудування”	За вибором
Модулів – 1, РГР	За професійним спрямуванням: Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини і обладнання	Рік підготовки – 4-й, семестр – 8-й.
Змістових модулів – 3		Лекції – 20 год. Практичні заняття – 20 год.
Загальна кількість годин – 108 год.	Освітньо-кваліфікаційний рівень – Бакалавр	Самостійна та індивід. робота 20+18+18=56 год. ІНДЗ – РГР – 12 год.
Тижневих годин: - аудиторних – 4; - самостійної роботи -6	Термін навчання – 4 роки	Вид контролю – залік

Заочна форма навчання

Кількість кредитів відповідних ECTS – 3	Напрям: 6.050503 “Машинобудування”	За вибором
Модулів – 1, КР	За професійним спрямуванням: Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини і обладнання	Рік підготовки – 5-й, семестр – 9-й.
Змістових модулів – 3		Лекції – 6 год. Практичні заняття – 6 год.
Загальна кількість годин – 108 год.		Самостійна та індивід. робота – 96 год., в т.ч. КР
Термін навчання – 5 років	Освітньо-кваліфікаційний рівень – Бакалавр	Вид контролю – залік

Примітка: Співвідношення кількості аудиторних годин та індивідуальної і самостійної роботи становить: денна форма - 37% до 63%, заочна форма - 10% до 90%.



1.2. Мета навчальної дисципліни

Головною метою навчальної дисципліни є ознайомлення студентів з особливостями сервісного забезпечення техніки підприємств, які займаються експлуатацією підйомно-транспортних, будівельних, дорожніх, меліоративних машин і обладнання, набуттям ними навичок розв'язання типових задач, які зустрічаються в практиці сервісного супроводу будівельної техніки.

Основними завданнями навчальної дисципліни є підготовка студентів щодо знаходження оптимальних рішень розв'язання організаційних питань при сервісному супроводі будівельної техніки, що можливе на основі знань методів, принципів планування, організації і управління підприємства технічного сервісу (ПТС) і технічного сервісу техніки (ТС) в цілому.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен знати:

- теоретичні основи організації і планування технічного сервісу;
- форми і методи діяльності, структури, питання інженерної комплектації підприємства технічного сервісу;

Студент повинен вміти:

- формувати мету організації і відповідно проводити планування технічного сервісу машин;
- використовувати при управлінні ПТС методики планування, організації і виконання технічного сервісу;
- складати необхідну документацію в процесі підготовки та проведення діяльності ПТС (управлінську документацію, тощо).

1.3. Програма дисципліни

1.3.1. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. КОНЦЕПЦІЯ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ.

Тема 1. Задачі та вимоги до проведення технічного сервісу.

Роль та місце ТС при експлуатації будівельної техніки. Терміни технічного сервісу. Вимоги до діяльності ТС. Перспективи розвитку ринку технічного сервісу. Основні положення концепції розвитку технічного сервісу. Функції типового підприємства технічного сервісу.



Тема 2. Нормативне регулювання технічного сервісу.

Документація та нормативи в технічному сервісі. Законодавчі та підзаконні акти. Державні та галузеві стандарти. Керуючі матеріали. Сертифікація ПТС.

Тема 3. Термін служби, модернізація і вторинний ринок техніки.

Умови появи вторинного ринку машин і обладнання. Модернізація машин і обладнання. Оцінка залишкової вартості машин (проведення автотоварознавчої оцінки). Оптимізаційний характер задач по заміні та ремонту машин. Сервісні структури та обслуговування вторинного ринку. Економічне обґрунтування проведення технічного сервісу.

Тема 4. Взаємовідношення виконавців сервісу з виробником та споживачами техніки.

Загальна частина. Обов'язки виконавців технічних послуг в представленні інформації про продукцію (роботи, послуги). Гарантійні обов'язки.

Змістовий модуль 2. ОРГАНІЗАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТС.

Тема 5. Типові організаційні структури управління підприємств.

Підприємство з власною службою технічного обслуговування. Структура управління підприємства з урахуванням впровадження служб маркетингу і можливістю надання ним послуг технічного сервісу. Організаційна структура управління технічної служби підприємства.

Тема 6. Організація виробничих процесів ПТС

Поняття про технологічний процес. Робочі пости і місця, поточкові лінії. Схеми типових технологічних процесів ТС. Форми і методи організації технологічних процесів. Оптимізація структури. Оптимізація технологічних комплексів.

Змістовий модуль 3. ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТС.

Тема 7. Стан і перспективи технологічного оснащення ремонтно-обслуговуючої бази.

Класифікація засобів технологічного оснащення (ЗТО) підпри-



емств технічного сервісу. Підйомно – оглядове і транспортує об-
ладнання. Класифікація. Оглядові канали. Естакади. Підйомники.
Перекидачі.

Тема 8. Перевезення, збереження і роздача палива.

Кількісний і якісний контроль і облік нафтопродуктів. Переве-
зання, збереження і роздача рідкого палива. Збереження і роздача
зрідженого газу. Заходи з охорони праці і протипожежна техніка.
Заходи з економії палива й облік його витрати

1.3.2. Структура залікового кредиту.

1.3.2.1. Структура залікового кредиту (денна форма навчання)

Таблиця 1.3.1

Тематика модулів	Розподіл навчального часу, год.				
	Лекції	Практ.	Самост	Індив.	Всього
Змістовий модуль 1. КОНЦЕПЦІЯ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ.					
Тема 1. Задачі та вимоги до проведення ТС	2		5		7
Тема 2. Нормативне регулювання ТС.	2		6		8
Тема 3. Термін служби, модернізація і вторинний ринок техніки.	2	4	6	2	14
Тема 4. Взаємовідношення виконавців ТС з виробником і споживачами техніки.	2	2	7		12
Змістовий модуль 2. ОРГАНІЗАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТС.					
Тема 5. Типові організаційні структури управління підприємств.	2	2	8	2	13
Тема 6. Організація виробничих процесів ПТС.	4	4	4	4	16
Змістовий модуль 3. ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТС.					
Тема 7. Стан і перспективи технологічного оснащення ремонтно-обслуговуючої бази ПТС.	2	2	8		12
Тема 8. Перевезення, збереження і роздача палива.	4	6	12	4	26
<i>Разом</i>	20	20	56	12	108



Розрахунок самостійної роботи студента денної форми навчання:

- підготовка до лекцій і практичних занять – $0,5 \times (20 + 20) = 20$ год.
- підготовка до проміжного та підсумкового контролю $6 \times 3 = 18$ год.
- опрацювання питань, винесених на самостійне вивчення – 18 год.
- виконання індивідуального завдання (РГР) – 12 год.

Разом – 68 год.

1.3.2.2. Структура залікового кредиту (заочна форма навчання)

Таблиця 1.3.2

Тематика модулів	Розподіл навчального часу, год.				
	Л	Пр	Сам	Інд	Всього
Змістовий модуль 1. КОНЦЕПЦІЯ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ.					
Тема 1. Задачі та вимоги до проведення ТС.	0,5		8		8,5
Тема 2. Нормативне регулювання ТС.	0,5		10		10,5
Тема 3. Термін служби, модернізація і вторинний ринок техніки.	0,5	1	8		9,5
Тема 4. Взаємовідношення виконавців сервісу з виробником та споживачами техніки.	0,5		12		12,5
Змістовий модуль 2. ОРГАНІЗАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТС.					
Тема 5. Типові організаційні структури управління підприємств.	1	1	11		13
Тема 6. Організація виробничих процесів ПТС.	1	1	11		13
Змістовий модуль 3. ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТС.					
Тема 7. Стан і перспективи технологічного оснащення ремонтно-обслуговуючої бази ПТС.	0,5	1	12		13,5
Тема 8. Перевезення, збереження і роздача палива.	1,5	2	24		27,5
Разом	6	6	96	0	108



1.3.3. План практичних занять

Таблиця 1.3.3

№ з/п	ТЕМА	Учебні години:	
		ДВ	ЗВ
1	Визначення втрат від зниження продуктивності старіючих машин (1 задача РГР)	2	1
2	Проведення автотоварознавчої оцінки машин [13]	2	1
3	Виробничий процес і його організація	2	1
4	Розрахунок виробничого циклу складного процесу	2	1
5	Організація потокового виробництва	2	
6	Система сіткового планування і керування	2	
7	Організація транспортного, енергетичного та складського господарств	2	
8	Організаційно-економічне обґрунтування складу ПТС (2 задача РГР)	2	1
9	Обґрунтування розміщення паливороздатних колонок на стаціонарному пункті заправлення.	2	1
10	Захист РГР	2	
Всього годин (денна / заочна форма)		20	6

1.4. Питання для самостійної роботи

В цьому розділі студентам пропонуються питання для самостійної роботи, які стосуються лекційного курсу (таблиця 1.4.1).

Таблиця 1.4.1

тема	Теми самостійної роботи	год.
1.	Особливості концепції технічного сервісу. Необхідність нової концепції розвитку технічного сервісу, її основні положення ([1], даний посібник).	3
2.	Термін служби, модернізація і вторинний ринок техніки. Умови появи вторинного ринку машин і обладнання. Модернізація машин і обладнання, які експлуатуються. Оптимізаційний характер задач по заміні та ремонту машин. Сервісні структури та обслуговування вторинного ринку ([1], даний посібник).	3



тема	Теми самостійної роботи	год.
3.	Стратегії технічного сервісу. Передумови нових тенденцій при виборі оптимальної стратегії ТО і Р [18, 20].	3
4.	Теоретичні основи профілактики. Поняття про профілактику машин. Визначення оптимальної періодичності профілактичних заміन. Обґрунтування профілактичних заміन за станом при застосуванні ТД [20, 21].	3
5.	Зберігання та видача газоподібного палива ([6, 9], даний посібник).	3
6.	Заходи з економії палива й облік його витрати ([6], даний посібник).	3
	Всього	18

1.5. Індивідуальне навчально-дослідне завдання (РГР)

Індивідуальне навчально-дослідне завдання передбачене навчальним планом у вигляді розрахунково-графічної роботи. На самостійну роботу над РГР студентам денної форми навчання відводиться 12 години навчального навантаження.

Розрахунково-графічна робота виконується за індивідуальним варіантом і складається з розрахунково-пояснювальної записки обсягом приблизно 20-25 сторінок та графічної частини (графіки виконані на міліметровому папері, форматі А4 або роздруковані на принтері). РГР оцінюється окремо, а отримані бали сумуються з балами за поточний контроль ([детальніше див. с.98](#)).

1.6. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни «Організація технічного сервісу машин» використовується інформаційно-ілюстративний метод навчання із застосуванням:

- лекцій у супроводі фолій та плакатів, фотографій, рисунків і схем;
- розв'язування задач на практичних заняттях;
- виконання індивідуального навчально-дослідницького завдання.

1.7. Методи контролю

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються наступні методи оцінювання знань:



- поточне тестування після вивчення кожного змістового модуля;
- оцінка за індивідуальне навчально-дослідне завдання (РГР);

Для оцінювання знань використовується кредитно-модульна система зі 100-бальною шкалою оцінювання.

1.8. Розподіл балів, що присвоюються студентам

Таблиця 1.10.1

Розподіл балів при поточному вивченні дисципліни

Модуль: поточне тестування та самостійна робота								РГР	Сума
Змістовий модуль №1				Змістовий модуль № 2		Змістовий модуль № 3			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T8	T9	10	100
7	7	10	9	14	14	14	15		
33				28		29			

Таблиця 1.10.2

Шкала оцінювання в КМСОНП та ECTS

Сума балів за всі форми навчальної діяльності	Оцінка в ECTS	Для заліку
90 – 100	A	зараховано
82-89	B	
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	
35-59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни



2. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИВЧЕННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО КУРСУ ЗМІСТОВИХ МОДУЛІВ ТА ТЕМ

Змістовий модуль 1. КОНЦЕПЦІЯ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ

2.1. Задачі та вимоги до проведення технічного сервісу

2.1.1. Вступ

Сервісний центр чи сервісна служба - обов'язкова структура для будь-якої серйозної компанії, що спеціалізується на продажах устаткування. Число зайнятих у ній співробітників залежить від обсягу продажів фірми і кількості вже встановленого устаткування.

Крім виконання робіт з гарантійного і післягарантійного обслуговування сервіс-центри забезпечують цілий комплекс послуг:

- проведення попередніх консультацій замовника ще на етапі проведення переговорів про угоду (питання транспортування, підготовки приміщення, підведення необхідних комунікацій, особливостей розміщення устаткування, для машин – обладнання місць зберігання, забезпечення ПММ, реєстрація у відповідних інстанціях – ДАІ, держпромнагляд та інше);

- доставка техніки, її монтаж, включаючи пусконаладжувальні роботи при введенні в експлуатацію, обкатка;

- навчання співробітників фірми-замовника роботі на встановленому устаткуванні чи машині;

- консультативна і технічна підтримка в області оптимізації виробничих процесів, рішення проблем, пов'язаних не тільки з експлуатацією устаткування й машин, але і застосуванням витратних матеріалів;

- відновлення і модернізація техніки, яка була у використанні.

У рамках гарантійного обслуговування сервіс-центри проводять необхідні консультації, планові діагностичні роботи, терміновий ремонт, доставку запчастин і змінних вузлів. Найчастіше багато сервісних служб при великих компаніях укладають договір і на технічне обслуговування техніки, що придбана або прямо у виробника, або через посередників, або в інших фірмах.

Отже необхідно дати чітке визначення, що таке технічний сервіс.

Технічний сервіс (ТС) — забезпечення галузі, організацій і ін. технічними засобами і підтримання їх у технічно справному стані упродовж усього періоду експлуатації, вивчення попиту, реклама,



технічна і торгово-економічна інформація, доставка, передпродажна підготовка, гарантійне обслуговування нових та відремонтованих технічних засобів, забезпечення запасними частинами, навчання експлуатаційно-ремонтного персоналу¹.

В перелік операцій, які виконує сервісна служба (або окреме підприємство технічного сервісу - ПТС) входить і безпосередньо технічна експлуатація техніки.

Технічна експлуатація – це роботи зі збереження, технічного обслуговування, поточного ремонту, транспортування машин, їх дозавправлення паливом і мастильними матеріалами, діагностування стану, контролю впливу на навколишнє середовище, відновлення складових частин і деталей.

Також ПТС може надавати своїм клієнтам так званий технологічний сервіс — це діяльність, спрямована на виконання, за замовленням, технологічних процесів і операцій, зокрема, будівельних, меліоративних, транспортних та інших робіт, прокату й оренди технічних засобів.

ПТС входять до **системи інженерно-технічного забезпечення**, яка являє собою сукупність суб'єктів відносин, що знаходяться у відповідних взаємозв'язках, а також принципів, форм, методів, організаційних та економічних важелів, спрямованих на створення, випробування, виробництво, реалізацію, використання й обслуговування технічних засобів.

Однією з сфер діяльності ПТС також є обслуговування **вторинного ринку технічних засобів** — торгова діяльність підприємств технічного сервісу, інших юридичних та фізичних осіб з реалізації технічних засобів, що були в користуванні.

2.1.2. Перспективи розвитку ринку технічного сервісу

До основних тенденцій розвитку ринку ТС можна віднести глобалізацію й аутсорсинг, що поки характерні для великих компаній, які динамічно розвиваються. Для середніх компаній поки що це не характерне, а малий бізнес взагалі продовжує залишатися безперспективним, з погляду споживання послуг технічного сервісу. Це пояснюється великою часткою підприємств, які через брак вільних

1) Закон України “Про систему інженерно-технічного забезпечення агропромислового комплексу України” від 5 жовтня 2006 року № 229-V.



коштів тримають техніку "на самообслуговуванні", або взагалі за принципом "будемо лагодити, коли зламається". Отже, середній і великий бізнес є головними споживачами послуг ТС, тому що їх цікавлять перспективи розвитку й проблеми недоодержання прибутку від можливих простоїв. Технічне обслуговування підвищує ефективність бізнесу замовника, що забезпечує додатковий прибуток, а не тільки відсутність збитків.

Багато компаній на сьогодні максимально концентруються на тих напрямках бізнесу, що є для них прибуткоутворюючими, а інші більш-менш витратні напрямки передаються у ведення спеціалізованих фірм, чим і пояснюється перспективність аутсорсингу. Відпадає необхідність утримувати в штаті цілорічно ремонтників. Спеціалізовані авторизовані сервіс-центри, відповідною сертифіковані, можуть взяти на себе питання оптимізації технічної підтримки упродовж усього життєвого циклу машин і устаткування, тим самим дозволяючи, з одного боку, мінімізувати експлуатаційну вартість життєвого циклу (чи Lifecycle Costs), з іншого боку, при необхідності, збільшити його тривалість.

Більшість великих світових виробників замість штатної технічної служби вже використовують послуги фірм, що надають комплексне технічне обслуговування. При цьому зовсім не обов'язково скасовувати технічну службу підприємства - часто буває, що існуючі на підприємстві фахівці просто не мають у своєму розпорядженні достатні ресурси для виконання всього комплексу робіт. У цьому випадку ПТС можуть постачати відсутні ресурси і провести додаткове навчання працівників сервісної служби підприємства.

Але для сучасної України характерні інші підходи. Як правило, існуючі машини і обладнання обслуговуються нерегулярно, нерідко просто експлуатуються до стану повного зносу, після чого встає питання про покупку нового обладнання. Але це незабаром має змінитись, тому що підприємства змушені будуть шукати шляхи зниження витрат на експлуатацію інженерно-технічних систем.

Найбільш успішні компанії, що працюють в області технічного сервісу, тяжіють до розвитку своїх ключових напрямків і інтеграції з невеликими компаніями як підрядчиків для надання своїм замовникам більш повного комплексу послуг з обліком його різноманітних потреб.

В Україні існують особливості технічного сервісу:



- слабо розвинута інфраструктура постачань імпортного устаткування;
- відсутність уніфікаційних програм по устаткуванню;
- наявність великої кількості дешевого не уніфікованого устаткування;
- довгі терміни постачання через неоптимальні митні правила, проведення тендерів;
- відсутність розвинутого кредитування, що дозволяло б одержувати устаткування без передоплати;
- велика кількість дрібних компаній, без сучасного обладнання, без фахівців і без відповідальності за якість виконаних робіт;
- відсутність практики профілактичного обслуговування.

2.1.3. Основні положення концепції розвитку технічного сервісу

1. У великій і складній виробничій системі основне виробництво й обслуговуючі структури знаходяться у взаємообумовленому двосторонньому зв'язку: велика рентабельність підприємств дозволяє в більшому ступені звертатись до послуг підприємств технічного сервісу, забезпечуючи тим самим фінансування їх розвитку й удосконалювання; з іншого боку, великі витрати на технічну експлуатацію і на технічний сервіс дають можливість повніше використовувати механізацію для підвищення продуктивності праці і на цій основі забезпечувати велику прибутковість основного виробництва [1].

2. У розглянутій вище двосторонній залежності визнається пріоритет виробника продукції — замовника і споживача технічних ресурсів і послуг, встановлюється опосередкована орієнтація на його запити як природної і фундаментальної основи всієї системи, як неодмінна умова самої можливості її існування і розвитку.

3. Розвиток системи технічного сервісу (у цьому контексті — підсистеми), її сприяння загальному прогресу галузі базується на ринкових принципах добровільності і взаємної вигідності для споживача і виконавця послуг.

4. Неодмінними умовами ефективного саморозвитку і саморегулюємості підприємств технічного сервісу, їх позитивного внеску в поліпшення економічного стану клієнтів є наявність конкурентного середовища на ринку товарів і послуг, а також державна участь у усуненні чи ослабленні виникаючих протиріч, створенні правових і інвестиційних передумов для успішного функціонування стратегічно важливих елементів ринку.



5. Ринок товарів і послуг, необхідних для виробництва, характеризується перевищенням пропозицій над платоспроможним попитом, здійсненням волі вибору, наявністю певного резерву потужності підприємств, що дає можливість оперативно відкликатись на нові потреби.

6. Основною організаційною і виробничою формою технічного сервісу є дилерські структури (рис.2.1.1), що поєднують, як правило, діяльність із продажу технічних засобів, запасних частин, технічних рідин, інших матеріалів, із сервісним супроводом машин, механізмів і устаткування. Інтеграція торгової, ремонтно-обслуговуючої і виробничо-обслуговуючої діяльності в єдиних підприємствах має пріоритетне значення.

7. Дилерські структури, що діють під патронажем фірм-виробників технічних виробів, так звані "фірмові" підприємства технічного сервісу, повинні скласти основу системи продажів і обслуговування машин і устаткування

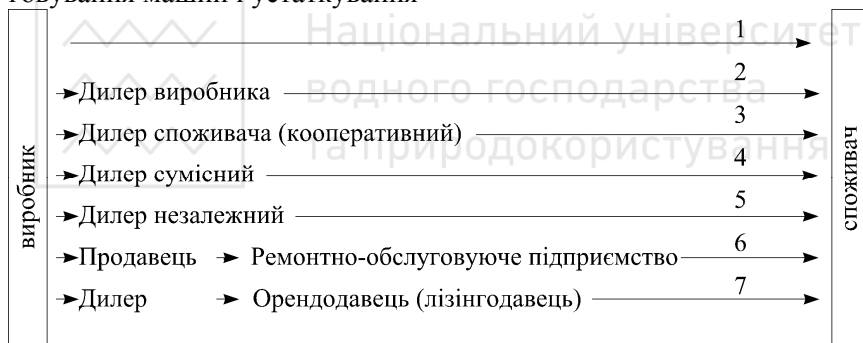


Рис. 2.1.1. Схема типових виконавців послуг технічного сервісу: 1 - самообслуговування, 2 - дилер виробника, 3 - дилер споживача, 4 – спільне підприємство, 5 - незалежний дилер, 6 - продавець та РОП, 7 - з дилером та орендодавачем

8. Матеріальною базою нових структур технічного сервісу повинні стати, у першу чергу, колишні сервісні підприємства.

9. Одним з напрямків діяльності в сфері технічного сервісу є обслуговування вторинного ринку машин.

10. Зміни в структурі послуг підприємств технічного сервісу: вони повинні орієнтуватися на зменшення частки матеріаломістких і трудомістких ремонтних робіт і збільшення питомої ваги таких операцій як діагностування, усунення несправностей, заміна вузлів і



агрегатів. Особливе значення має виробниче, інформаційне і консультатційне обслуговування, підготовка кадрів механізаторів, ремонтників, інших фахівців для сфери технічного сервісу.

11. До однієї з загальних тенденцій реструктуризації спектра наданих послуг можна віднести ресурсозбереження як за рахунок застосування більш сучасних стратегій ТО і Р, нових технологій відновлення деталей, вузлів при ремонті так і, у першу чергу, за рахунок модернізації машин, поліпшення їх, паливної економічності.

2.1.4. Функції типового підприємства технічного сервісу:

інженерно-технічне обслуговування техніки клієнтів, що забезпечує підвищену ефективність використання наявного технічного потенціалу підприємств з виконанням найбільш складних у технологічному відношенні та недоступних клієнтам робіт з технічного обслуговування, діагностування та усунення наслідків відмов власними силами, а також капітальний ремонт машин та їх складових частин, включно з відновленням деталей на спеціалізованих ремонтних підприємствах [1];

виробничо-технологічне обслуговування клієнтів, доповнюючи їх енергетичні засоби в пікові періоди з метою забезпечення необхідних термінів і підвищення якості виконання механізованих робіт. У функції цього напрямку діяльності може входити організація прокату універсальних і спеціальних машин;

матеріально-технічне і транспортне забезпечення клієнтів: доставка і реалізація нових машин, устаткування і запасних частин до них, з попередньою підготовкою техніки до використання, що включає установку і пуск устаткування в господарствах, доставка й реалізація технічних матеріалів, нафтопродуктів і т.д.;

інформаційно-маркетингову і юридично-правову діяльність, що містить пропаганду, рекламу, маркетингові дослідження і формування структури сервісного виробництва і ціноутворення, а також забезпечує договірні відносини, юридичні консультації (закони, захист прав споживачів продукції і послуг, нормалізовані взаємини з постачальниками продукції).

Співвідношення обсягів сервісних робіт із видами діяльності залежить від місцевих умов і визначається шляхом вивчення платоспроможного попиту споживачів.



2.2. Нормативне регулювання технічного сервісу

Працюючи на сьогодні сервісні структури, в т.ч. ремонтно-обслуговуючі підприємства, дилерські структури, відповідні підрозділи безпосередніх власників техніки не звільнені від вимог законів, постанов уряду, від положень державних і окремих галузевих стандартів, рекомендацій, закладених у нормативно-технічну документацію. Більшість проблем, що виникли в технічному сервісі на сучасному етапі його існування, пов'язані з недостатнім відображенням у нормативних документах ситуацій, що виникають на ринку послуг технічного сервісу машин. Тому проведемо огляд документації і нормативів, вимогам і рекомендаціям яких має відповідати діяльність із технічного сервісу машин і обладнання.

2.2.1. Система законодавчих і підзаконних актів, яким має підпорядковуватись діяльність з технічного сервісу

Основний вплив на процеси формування і розвитку технічного сервісу роблять: Цивільний кодекс, закони України: "Про захист прав споживачів"; "Про охорону праці"; "Про пожежну безпеку"; "Про охорону навколишнього природного середовища"; "Про кооперацію"; "Про сертифікацію продукції й послуг", "Про лізинг", інші.

Технічний сервіс підпадає під дію декількох *систем державних стандартів*, а саме: ЕСКД — єдина система конструкторської документації (ДСТУ 3321-96 "Система конструкторської документації. Терміни та визначення"); СРПП — система розробки й постановки продукції на виробництво (ДСТУ 3278-95 "Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Основні терміни та визначення"); ЕСТД — єдина система технічної документації; ЕСТПП — єдина система технологічної підготовки виробництва (ДСТУ 2391-94 "Система технологічної документації. Терміни та визначення").

Більш тісно зв'язані з проблемами технічного сервісу державні стандарти, що відображають вимоги безпеки та гігієни праці, методів випробувань техніки (ДБН В.2.8-2-95 Будівельні машини, обладнання і механізований інструмент. Види випробувань. Порядок їх здійснення", ДБН В.2.8-13-2000 "Технічне діагностування гідропроводу будівельних машин".

Третя група державних, а головне, галузевих стандартів і керів-



них матеріалів таких як, наприклад, ДСТУ 2389-94 "Технічне діагностування та контроль технічного стану. Терміни та визначення"; ДСТУ 2860-94 "Надійність техніки. Терміни та визначення"; ДСТ 18524-85 "Трактори сільськогосподарські. Здача в капітальний ремонт і випуск із капітального ремонту. Технічні умови" чи ВСН 01-89 "Ведомственные строительные нормы предприятия по обслуживанию автомобилей"; державні будівельні норми України, такі як ДБН В.2.8-4-96 "Система технічного обслуговування та ремонту будівельних машин. Загальні вимоги", та інші [11-16].

В ДБН В.2.8-7-96 "Система технічного обслуговування та ремонту будівельних машин. Порядок атестації ремонтного виробництва" наводиться порядок атестації технічних можливостей підприємства, яке ремонтує будівельні машини, для забезпечення стабільності випуску продукції, що відповідає вимогам нормативних документів, а також для підготовки підприємства до вступу в Систему сертифікації УкрСЕПРО.

Номенклатура необхідної документації на ремонт і технічне обслуговування в організаціях сервісу:

- ☐ стандарти і технічні умови на здачу й видачу з ремонту;
- ☐ посібники з капітального і поточного ремонту, технічного обслуговування;
- ☐ технічні вимоги на капітальний ремонт;
- ☐ інструкція з дозбирання, регулювання, обкатування виробу;
- ☐ норми витрати матеріалів і запасних частин на поточний і капітальний ремонт;
- ☐ відомість ремонтно-технологічного устаткування.

2.2.2. Розміщення об'єктів сервісу на землях дорожнього господарства та в населених пунктах

На землях дорожнього господарства можуть бути розміщені наступні *об'єкти сервісу* — станції та пункти технічного обслуговування, пункти миття транспортних засобів, пункти технічного обслуговування (оглядові естакади та ін.), автозаправні та газозаправні станції, стоянки транспортних засобів (стоянки та майданчики для короточасної зупинки, майданчики для відпочинку, стоянки, що охороняються) та інші (споруди побутово-торгівельного призначення, видові майданчики, готелі, мотелі, кемпінги, туалети).

При розробці проектів (або схем) організації дорожнього руху відповідно до ДСТУ 218-03450778.092-2002 на ділянках доріг, де



розміщені об'єкти, слід передбачати комплекс обов'язкових заходів щодо забезпечення безпеки дорожнього руху транспорту, пішоходів, інших користувачів.

При розробці ПКД на будівництво, реконструкцію об'єктів сервісу має бути передбачений весь перелік елементів облаштування об'єкта згідно з ДБН В.2.3-4-2000 та В.2.3-5-2001.

Споруди об'єктів сервісу дозволяється розташовувати за межами тротуарів або узбіч на відстані не менше бічної видимості від крайки проїзної частини дороги. При розміщенні об'єкта на перехрещеннях автомобільних доріг наявність об'єкта не повинна зменшувати нормативні відстані трикутника видимості.

Окремі стоянки, що охороняються, та майданчики мають бути розділені на місця для легкових та вантажних автомобілів, за потреби — для автобусів, дорожньої техніки. Стоянки, як і СТО та АЗС розташовуються не ближче 10 м до крайки проїзної частини, відокремлюються від неї огороженням або розділювальними смугами і обладнуються під'їздами. Мінімальний розмір місця для стоянки: легкового автомобіля — 2,5 x 5,0 м, вантажного — 3,0 x 7,0 м, автопоїзда — 3,5 x 20,0 м. Відповідно до ДБН В.2.3-4-2000 на підходах доріг I, II категорій до великих міст розміри окремої стоянки, майданчика мають бути розраховані на зупинку 25 — 45 змішаних типів автомобілів. На такому майданчику (стоянці) повинні бути естакада для огляду автомобілів, щит для регулювання світла фар, засоби зв'язку для виклику аварійних служб, міські або міжміські таксофони, туалет, питна вода, зона відпочинку, тощо.

Забороняється (згідно з ДСТУ 3587-97) розташовувати об'єкти сервісу та спеціальні конструкції і зовнішню рекламу на відстані ближче ніж 150 м до дорожніх розв'язок та перехрещень, мостів, шляхопроводів на автомобільних дорогах загального користування, а в населених пунктах за ДБН 360-92** (таблиця 2.2.1)*.

Поза межами населених пунктів під'їзди до об'єктів сервісу повинні мати перехідно-швидкісні смуги відповідно до вимог ДБН В.2.3-4-2000, а в населених пунктах — смуги накопичення згідно з ДБН В.2.3-5-2001 повинні бути місткістю не менше, ніж на 15 розрахункових вантажних автомобілів.

* ДБН 360-92** "Містобудування. Планування і забудова міських та сільських поселень. Київ 2002 р.



Таблиця 2.2.1

Будинки, до яких визначаються відстані	Відстань, м, не менш від СТО при кількості постів		
	10 і менше	11-30	більше 300
Житлові будинки, у т.ч. торці житлових будинків без вікон	15**)	25	50
Громадські будинки	15**)	20	20
Загальноосвітні школи і дитячі установи (дошкільні)	50	*)	*)
Лікувальні установи зі стаціонаром	50	*)	*)
*) Визначається за узгодженням з органами Держ. санітарного нагляду.			
**) Приймається не менш протипожежних відстаней			

Рекомендована відстань між сусідніми СТО та АЗС на автомобільних дорогах загального користування та кількість постів обслуговування наведені в ДБН В.2.3-4-2000 (табл. 2.2.2). На придорожніх СТО доцільно передбачати автозаправні станції.

АЗС за умови дотримання санітарно-гігієнічних, екологічних, протипожежних і інших нормативних вимог можуть проектуватися також як автозаправні комплекси (далі - АЗК) із приміщеннями й окремими об'єктами сервісного обслуговування водіїв і транспортних засобів: роздрібною торгівлі, швидкого харчування, технічного обслуговування, мийки і змащення автомобілів.

Таблиця 2.2.2

Відстань між АЗС та СТО, їх потужність

Категорія дороги	Відстань між АЗС, СТО, км	Потужність АЗС, заправок на добу	Кількість постів на кожній СТО	Розміщення АЗС
I	20-30	1000*	5	Двобічне
II	35-50	700*	3	
III	40-60	500	2	Однобічне
IV	40-60 / 40-100	250	2	

* - сумарна потужність

Наведені в табл. 2.2.1 і 2.2.2 відстані можуть бути змінені в межах $\pm 25\%$ залежно від особливостей місцевості, проходження дороги та попиту на відповідну послугу. Для об'єктів сервісу, що діють сезонно, ці відстані можуть бути зменшені у два рази.

У населених пунктах АЗС, АЗК варто розміщати на земельних ді-



лянках, планувально відділених від кварталів житлової і громадської забудови, з урахуванням загальної потреби в залежності від рівня автомобілізації населеного пункту, інтенсивності руху і споживчого попиту. Вибір типу АЗС для конкретного місця розташування проводять залежно від потужності і технологічних рішень, відповідно до класифікації, приведеної в таблиці 2.2.3, а також з урахуванням містобудівних обмежень і вимог природоохоронного законодавства.

Таблиця 2.2.3

Класифікація АЗС за потужністю і технологічних рішеннях

Типи АЗС за їх технологічним рішенням			Категорії АЗС за потужністю (за місткістю резервуарів і кількістю заправок у годину)					
Тип	Розміщення резервуара відносно		I - мала		II - середня		III - велика	
	ПРК	поверхні ділянки	$Q, \text{ м}^3$	найб кільк заправок в год.	$Q, \text{ м}^3$	найб кільк заправок в год.	$Q, \text{ м}^3$	найб кільк заправок в год.
А	роздільне (традиц.)	підземне	$10 < Q$		$40 < Q$	$80 < Q$	$100 < Q$	
Б	зблоковане (блокове)	підземне	$Q \leq 40$	$Q \leq 80$	$Q \leq 100$	$Q \leq 150$	$Q \leq 200$	$150 < Q$
В	роздільне (модульне)	наземне			$20 \leq Q$ $Q \leq 80$	$40 < Q$ $Q \leq 100$	—	—
Г	зблоковане (контейнерне)	наземне	$Q \leq 20$	$Q \leq 40$	$20 \leq Q$ $Q \leq 40$	$40 < Q$ $Q \leq 80$	—	—

Q - сумарна (або максимальна одного) місткість резервуарів, м^3

Примітка 1. Резервуар вважається підземним, якщо найвищий рівень пального в ньому знаходиться не менше ніж на 0,2 м нижче рівня прилеглої території на відстані не менш 3,0 м від стінки резервуара.

Примітка 2. Одна ПРК може мати від 1 до 10 роздавальних пістолетів у залежності від кількості видів пального і відсіків у резервуарі. При цьому в розрахунках потужності АЗС приймається заправлення не більше двох автомобілів на одну ПРК одночасно незалежно від кількості пістолетів у ній.

Примітка 3. АЗС усіх типів і категорій при розміщенні в стиснутих містобудівних умовах щільної забудови можуть бути запроектовані з додатковими технологічними заходами щодо підвищення рівня екологічної безпеки.

Примітка 4. При визначенні орієнтованої потужності АЗС за показником кількості автозаправок у добу діє співвідношення - при пропускній здатності до:

40 од/год. відповідає 100 од/добу

135 од/год. відповідає 500 од/добу

80 од/год. відповідає 200 од/добу

150 од/год. відповідає 750 од/добу

100 од/год. відповідає 250 од/добу

більш 150 од/год. → більш 1000 од/добу



Розміщувати АЗС на пішохідних вулицях і внутрішньоквартальних проїздах забороняється. У центральних щільно забудованих районах міст із населенням 200 тис. чол. і більш допускається розміщення нових АЗС лише малої потужності з підземним розташуванням резервуарів типів А і Б без пунктів технічного обслуговування і при застосуванні пожежобезпечних технологій і екологічно безпечного устаткування (табл. 2.2.4), сертифікованого в Україні, чи можливість використання якого підтверджена експертним висновком органів державного нагляду у встановленому порядку.

Таблиця 2.2.4

Перелік технологічних заходів щодо забезпечення відповідного рівня екологічної безпеки АЗС

Стандартний рівень екологічної безпеки
1 Застосування резервуарів з подвійними стінками, обладнаних автоматизованими пристроями контролю за витоком нафтопродуктів.
2 Застосування швидкокорознімних герметичних муфт для зливу палива з автоцистерни в резервуар.
3 Застосування системи вловлювання пар нафтопродуктів при зливі палива з автоцистерни в паливний резервуар.
4 Влаштування очисних споруд для очищення поверхневих дощових стоків, випадково забруднених нафтопродуктами (з місць розміщення ПРК, площадок зливу в резервуар і стоянки транспорту).
5 Забезпечення антикорозійного захисту металевих резервуарів і комунікацій, а при необхідності і катодному захисті від електрохімічної корозії.
Підвищений рівень екологічної безпеки
1 Застосування системи уловлювання пар нафтопродуктів із бака машини під час заправлення.
2 Застосування легкорозривних рознімачів на заправних шлангах ПРК.

При розміщенні в межах населених пунктів АЗС типу В максимальна сумарна місткість наземних резервуарів для збереження рідкого палива не повинна перевищувати 80 м^3 при застосуванні пожежобезпечних технологій і екологічно безпечного устаткування. При цьому місткість кожного з окремих резервуарів не повинна перевищувати 20 м^3 .

АЗС великої потужності типів А і Б розміщують в промислових і



комунальних зонах, санітарно-захисних зонах об'єктів відповідно до встановленого законодавства режимом їхнього використання.

Застосування контейнерних АЗС малої і середньої потужності типу Г допускається в межах населених пунктів на земельних ділянках автогосподарств, промислових підприємств, гаражних кооперативів, платних стоянок автомобілів, моторних човнів і катерів, на пристанях з дотриманням санітарних розривів і протипожежних відстаней і вимог природоохоронного законодавства.

Розміщення нових і реконструкцію існуючих АЗС необхідно здійснювати з дотриманням санітарних розривів і протипожежних відстаней з урахуванням правил безпеки дорожнього руху. Відстані обчислюються від найближчого з вибухонебезпечних пристроїв і джерел забруднення споруд АЗС - стін наземних резервуарів палива і корпусів паливораздаточних колонок (далі - ПРК), технологічних колодязів, дихальних пристроїв підземних резервуарів, витяжних вентиляційних шахт аварійних резервуарів і очисних споруд, вузла зливу пального в резервуари (табл. 2.2.5).

Таблиця 2.2.6

Протипожежні відстані до споруд АЗС

Найменування об'єкта, до якого установлюють відстань від споруд АЗС	Мінімальна відстань від споруд АЗС, м				
	Типів А і Б з підземними резервуарами			Типу В з наземними резервуарами	
	малі	середні	великі	малі	середні
1	2	3	4	5	6
1. Житлові й громадські будинки	25	40	50	50	80
2. Місця масового скупчення людей (до зупинки громадського транспорту, межі території ринку)	30	50	50	50	80
3. Окремі торгові намети і кіоски	20	20	25	25	25
4. Індивідуальні гаражі і відкриті стоянки для автомобілів	18	18	18	20	30
5. Очисні каналізаційні споруди, що не відносяться до АЗС	15	15	15	25	30



продовження табл. 2.2.5

1	2	3	4	5	6
6. Виробничі, адміністративні і побутові будинки, складські будівлі і споруди промислових підприємств I, II і III-й ступенів вогнестійкості	12	12	15	15	20
7. Те ж IIIа, IIIб, IV, IVа, V-й ступенів вогнестійкості	18	18	20	20	25
8. Виробничі будинки з наявністю радіоактивних чи шкідливих речовин	100	100	100	100	100
9. Склади лісових матеріалів, торфу, волокнистих паливних речовин	20	20	20	25	25
10. Масиви лісу, парків, міських скверів:- хвойних і змішаних порід - листяних порід	25 10	25 10	25 10	30 15	40 15
Примітка. Для виробничих будинків і складських будівель категорій А і Б відстані, зазначені в пункті 6, збільшуються на 50 %, а категорії В -на 25%.					

Величину санітарних розривів від устаткування АЗС до навколишніх будинків і споруд установлюють по розрахунках хімічного й акустичного забруднення атмосферного повітря, але не менш 50м.

Для АЗС малої і середньої потужності типів А і Б величина санітарних розривів від устаткування АЗС і автотранспортних засобів, що обслуговуються, може бути зменшена за умови застосування пожежобезпечних технологій і екологічно безпечного устаткування, але не менше ніж до 25 м для малої і 40 м для середньої АЗС. При цьому розрахункові показники викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря з врахуванням його фоновому рівня не повинні перевищувати гігієнічні нормативи і нормативи екологічної безпеки. Зменшення санітарних розривів узгоджується з органами державного санітарно-епідеміологічного нагляду.

Не допускається розміщувати АЗС на ділянках вулиць і доріг з подовжнім похилом більш 40 % і з радіусами заокруглення в плані 250 м і менш.



Наземні споруди АЗС варто розміщати на відстані не менш 10 м від краю проїзної частини. На дорогах з 1-2 смугами руху в кожному напрямку на під'їздах до АЗС необхідно влаштовувати додаткову смугу нагромадження транспортних засобів шириною, рівній основній смузі руху, але не менш 3,0 м довжиною 50 м до в'їзду на АЗС і 15 м від виїзду з її. Довжину переходу від основної ширини проїзної частини до додаткової смуги нагромадження варто приймати не менш 15 м. Допускається зменшення довжини смуги нагромадження до 30 м для малих і 40 м для середніх АЗС за умови їх розміщення на вулицях з інтенсивністю руху не більше 300 авт./год на 1 смугу руху.

Територія АЗС відокремлюється від проїзної частини островцем безпеки, ширина якого встановлюється за умовами розміщення транспортного бар'єра, тротуару. В'їзд і виїзд із території АЗС влаштовують окремо один від одного, шириною не менш 4,2 м кожний з радіусом заокруглення не менш 10 м. Якщо в'їзд і виїзд улаштовуються сполученими, між ними необхідно передбачити розділовий острівцець безпеки шириною не менш 1 м, піднятий над проїзною частиною на 0,1 м.

Найменша відстань від в'їзду і виїзду з території АЗС варто приймати:

- а) до перехрестя з магістральною вулицею (найближча границя її проїзної частини) - 100 м;
- б) до перехрестя з вулицею чи проїздом місцевого значення-35м;
- в) до вікон виробничих і житлових приміщень, ділянок загально-освітніх шкіл, дитячих дошкільних і лікувальних установ, площадок відпочинку -15 м.



2.3. Терміни служби, модернізація і вторинний ринок техніки

2.3.1. Умови появи вторинного ринку машин

На відміну від більшості індустріальних країн, у нас склався такий тип використання техніки, що характеризувався інтенсивною експлуатацією невеликого парку машин при коротких термінах їх служби. Причина – низька якість техніки, невеликі терміни її служби. Результатом використання закладеного в техніку ресурсного потенціалу є фактичні терміни служби (табл. 2.3.1).

Таблиця 2.3.1

Фактичні терміни служби тракторів до списання

Країни, роки	Трактори, років	Країни, роки	Трактори, років
СРСР, 1991	7,5	Канада, 1983	24,5
США, 1983	30,9	Франція, 1983	22,4

Підвищення надійності тракторів, іншої техніки, дозволить більш дбайливо експлуатувати її більше число років. Саме на цій основі, а не шляхом масових поставок, відбувається ріст парку, зниження річних навантажень на кожну з машин, необхідне трансформування структури їх сервісного супроводу. За свій 20-30 річний термін служби машини перепродуються 2—3 рази.

Головними причинами поширення таких тенденцій у нашій країні є підвищення цін на нові машини, що значно випереджає у своєму росту вартість продукції рослинництва і тваринництва, а також глибоке розшарування товаровиробників по економічних можливостях, а за кордоном спеціальна техніка була завжди дорогою.

Нинішній процес лібералізації цін, відкритість економіки, слабкі протекціоністські заходи держави покінчили з дешевиною вітчизняних машин, вартість яких з урахуванням їх якості і технічної досконалості наблизилася до світового рівня. Ставши власником нової дорогої машини, власник дивиться тепер на неї не тільки як на засіб виробництва, але і як на вагому частину свого капіталу. А з появою повноцінного ринку старих машин, він не завжди націлений на її тривале використання, оскільки цінність технічних пристроїв швидко падає (по експонентній залежності) під впливом фізичного, а особливо морального зносу.



$$Ц(t) = Ц_0 \cdot e^{-\alpha t}$$

де $Ц_0$ – вартість нової машини, t – час експлуатації, роки.

Перший власник машини буде зацікавлений в інтенсивному, але дбайливому використанні і заміні її через 3—4 роки на нову і більш досконалу (з мінімальними додатковими витратами). А на вторинному ринку купують машини економічно більш слабкі господарства яких, на жаль, поки більшість.

2.3.2. Модернізація техніки і ремонтно-технологічного устаткування

Модернізація машини при експлуатації - це комплекс робіт з поліпшення її якості та економічності (техніко-експлуатаційних характеристик) шляхом заміни окремих складових частин на більш досконалі (надійні, економічні, доступні і т.п.).

Зміни конструкції машини (вузла) при цьому здійснюються переважно при ремонті за рекомендацією і документацією розробника-виробника, апробованої у встановленому порядку з урахуванням вимог безпеки, охорони здоров'я і навколишнього середовища, якості функціонування і т.д. Ремонтне підприємство або власник машини, що виконують модернізацію машини, повинні мати конструкторську і технологічну документацію на заміну агрегату (вузла), необхідні приміщення й устаткування для виконання робіт із заміни агрегату (вузла). Дилер-виконавець модернізації повинний мати при необхідності сертифікат на послугу і ліцензію на право діяльності.

Загальна схема алгоритму розробки, виготовлення, експлуатації і модернізації виробу представлена на рис 2.3.1 - джерела і напрямки руху інформації з модернізації на всіх етапах розробки, підготовки виробництва, виготовлення, просування до споживача і модернізації експлуатованого виробу.

У ДСТ і інших нормативно-технічних документах, наприклад, по ремонту машин, записи про модернізацію машин і їхніх складових частин досить обережні. Так ДСТ "Дизелі тракторні і комбайнові. Здача в капітальний ремонт і випуск із капітального ремонту. Технічні умови" (№ 18523-79) у ст. 1.3. допускає відхилення в комплектності дизелів у межах конструктивних змін, внесеним організацією-розробником у конструкцію даної моделі.

Шляхом модернізації може бути скомпенсований фізичний і моральний знос машин, їм надаються властивості, що перевищують вихідні (початкові) показники якості.



У загальному вигляді для машин показники якості - критерії модернізації - по групах і з прикладами приведені у табл. 2.3.2.

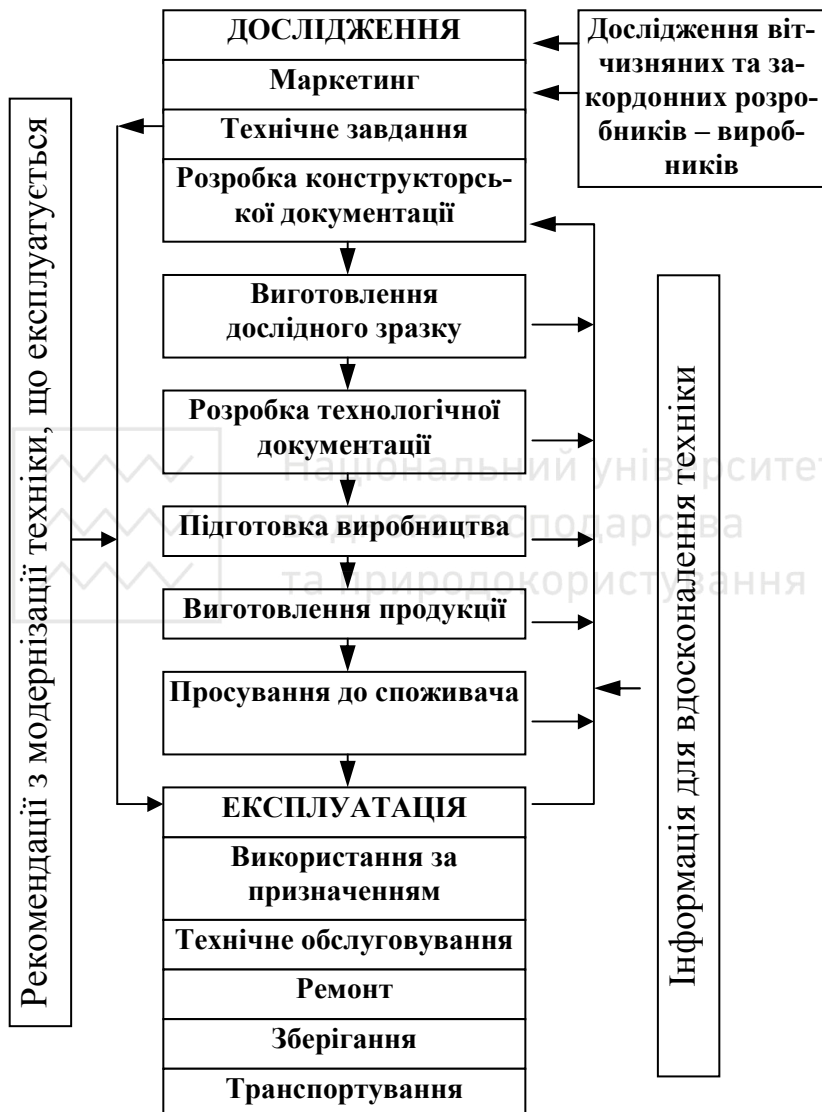


Рис. 2.3.1. Схема алгоритму розробки, виготовлення, експлуатації та модернізації виробу



Показники якості машин — критерії модернізації

№ п/п	Найменування основних груп показників якості	Найменування показників (приклади)
1	Призначення	Продуктивність, якість подрібнення, пристосованість до умов роботи й ін.
2	Безпеки	Міцність і надійність ізоляції, наявність захисних пристроїв, час спрацювання захисних пристроїв, вібрація й ін.
3	Екологічності	Вплив на навколишнє середовище, вміст шкідливих домішок, що викидаються в навколишнє середовище, шум і ін.
4	Надійності	Безвідмовність, наробіток на відмову, імовірність безвідмовності роботи, довговічність, ресурс до ремонту, ремонтпридатність - трудомісткість ТО і ремонту, пристосованість до ТОіР, збереженість, середній термін зберігання
5	Ергономічності	Пристосованість машини до людини
6	Технологічності	Трудомісткість виготовлення, ремонту підготовки виробництва, підготовки виробу до функціонування
7	Транспортабельності	Тривалість і трудомісткість транспортування, показник використання транспортних засобів
8	Стандартизації й уніфікації	Показники повторюваності, уніфікації
9	Патентно-правові	Патентний захист, чистота, ступінь відновлення
10	Естетичності	Колір, відповідність стилю
11	Економічні	Собівартість виготовлення, утримання й експлуатації
12	Однорідності (продукції)	В умовах масового (серійного) виробництва однорідність виробів, проб якості продукту



Економічна ефективність модернізації машини визначається за вартістю виконання робіт:

$$E_m = \left(\frac{B_{\bar{o}} - C_{\bar{o}}^{зал}}{P_{\bar{o}}} - \frac{B_m - C_m^{зал}}{P_m} \right) P_m, \quad (2.3.1)$$

де E_m – економічна ефективність модернізації машини, грн.

$B_{\bar{o}}, B_m$ – експлуатаційні витрати на виконання механізованих робіт базової та модернізованої машин, грн.

$P_{\bar{o}}, P_m$ – напрацювання базової та модернізованої машин, м.-год.

$C_{\bar{o}}^{зал}, C_m^{зал}$ – залишкова вартість після експлуатації нової та модернізованої машини, грн.

При визначенні економічної ефективності модернізації і капітального ремонту машини враховують зміну значень технічних параметрів потужності двигуна, питомої витрати палива, тягового опору, і т. д.

Експлуатаційні витрати в загальному випадку включають: амортизаційні відрахування, витрати на ТО і ремонт, вартість витрати палива, витрати на збереження машин, оплату праці механізаторів, витрати на страхування, витрати на технологічні матеріали, що витрачаються, витрати на податки.

Вартість замінних при модернізації (установлюваних знову) деталей, вузлів і агрегатів враховують по статтях амортизаційні відрахування, витрати на ТО і ремонт, вартість палива, що витрачається, оплата праці й ін. Вартість знову встановлюваних при модернізації машин, деталей, вузлів і агрегатів включає витрати на їх установку, а також демонтаж тих, що замінюються.

Повна економічна ефективність модернізації машини, що враховує виключення втрат, підвищення якості одержуваної продукції і т.д., визначається порівнянням приросту прибутку базового й модернізованого варіанта машини за формулою:

$$E_{np} = \left(\frac{\Pi_m}{A_m} - \frac{\Pi_{\bar{o}}}{A_{\bar{o}}} \right) A_m, \quad (2.3.2)$$

де E_{np} – річний приріст прибутку, грн.,

$\Pi_m, \Pi_{\bar{o}}$ – річний прибуток по модернізованому і базовому варіантах, грн.;

$A_m, A_{\bar{o}}$ – річний обсяг реалізованої продукції по модернізованому



і базовому варіантах, т, м³...

Сьогодні практикується модернізація при відновленні ремонтно-технологічного устаткування. Модернізація стендів для діагностування дизельної паливної апаратури заміною електронного блоку підвищує точність відліку кута подачі палива до 0,25 градуса на відміну від 1,5 градусів у колишніх пристроях. Впровадження електропривода постійного струму з тиристорним керуванням дозволяє знизити металоємність і габарити на 10-12% і довести стабільність до 1% замість 1,5% процесу.

Це дозволяє розширити діапазон регулювання, забезпечити економію 2% палива, що витрачається, використовувати модернізовані стенди для регулювання паливної апаратури вітчизняних і закордонних тракторів і інших машин.

2.3.3. Оцінка залишкової вартості старих машин

Однією з важливих задач організації вторинного ринку техніки є оцінка залишкової вартості машин, зокрема тих, які купуються дилерами для перепродажу. Безумовно останнє слово тут скаже баланс попиту і пропозиції, однак для попередніх розрахунків можуть бути використані деякі аналітичні моделі.

При більш-менш масових закупівлях можна орієнтуватись на вік машин, приймаючи до уваги те, що в перші роки експлуатації нова машина має максимальну продуктивність (річний наробіток) і доцільно орієнтуватись на її інтегральне напрацювання з початку використання. Цим враховується індивідуальне для даної машини використання ресурсу.

Вартість нової машини (агрегату) визначається за формулою

$$C_{зал} = K \cdot Ц_n \left[\frac{t_{зал}}{t + t_{зал}} \cdot \left(1 - \frac{H_{mm}}{100} - \frac{B_c}{100} \right) + \frac{B_c}{100} \right], \quad (2.3.3)$$

де K - коефіцієнт кон'юнктури ринку, дорівнює відношенню ринкової ціни нової машини даної марки до її балансової вартості, $Ц_n$ - балансова вартість машини, що купується, H_{mm} - торгово-транспортна націнка %, B_c - вартість машини після списання у відсотках до балансової вартості нової машини, t , $t_{зал}$ - наробіток машини до продажу і середній її майбутній наробіток до списання.

Інший варіант математичної моделі, яку можна використовувати для оцінки вартості придбання машини, яка була у використанні, заснований на залежності, наведеній у формулі (2.3.2).



Виражаючи, як і у формулі (2.3.1), B_c у відсотках від вартості нової машини і з огляду на податок із продажів H_{np} , можна виразити вартість ненової машини, яка продається дилеру в залежності від віку t у такий спосіб:

$$Ц(t) = K \cdot \frac{Ц_n(1 + 0,01(t-1)B_c)}{t(1 - 0,01H_{np})}. \quad (2.3.4)$$

Коефіцієнт кон'юнктури ринку залежить від відношення попиту до пропозиції і визначається експертним шляхом.

При визначенні продажної ціни з урахуванням віку машин по формулі (2.3.4) її варто застосовувати, починаючи з другого року експлуатації. Упродовж першого року, коли машина найчастіше пройшла тільки обкатування на її вартість впливає сам факт перепродажу. Машина одразу стає старою (second-hand). У цьому зв'язку упродовж першого року експлуатації вартість машини складає

$$B_{\text{зал}}^I = B_n - B_{\text{вт}}$$

де: $B_{\text{вт}}$ - плата за втрату першого володіння машиною, грн. В основному, $B_{\text{вт}} = 5 \dots 15\% B_n$.

Більш точно визначити залишкову вартість конкретної старої машини можна за результатами ресурсного діагностування — причому вартість старої машини встановлюється з урахуванням залишкового ресурсу її агрегатів. У тому випадку коли відсутні ресурсні параметри, оцінку технічного стану здійснюють за допомогою критеріїв граничного стану.

Визначення залишкового ресурсу з використанням результатів оцінки технічного стану елементів машини найбільше реально здійснювати, використовуючи метод бальної оцінки вагомості кожного фактора.

2.3.4. Оптимізаційний характер задач по заміні і ремонту машин

Практика перепродажів старої техніки, поява повноцінного вторинного ринку машин відкривають нові перспективи в оптимізації використання ресурсного потенціалу техніки.

З'являється можливість впливати на цей процес не тільки періодичністю і глибиною ремонтних впливів, вибором оптимального моменту списання машини, її заміною на нову аналогічну чи поліпшену, але і маневром, що включає придбання старої машини з більш низькою вартістю, але достатнім для рішення конкретної гос-



подарської задачі залишковим ресурсом. З'являється можливість включити в експлуатацію більш продуктивну техніку, частково компенсувавши витрати за рахунок продажу машини, що раніше використовувалася.

Розширений спектр можливих управлінських рішень ускладнює задачі оптимізації параметрів стратегії керування.

2.3.5. Сервісні структури й обслуговування вторинного ринку

Організацією вторинного ринку техніки доцільно зайнятися саме сервісним структурам, оскільки ремонтні роботи є необхідною передпродажною операцією, коли мова йде про стару техніку.

Важливо при цьому мати на увазі те, що перші власники машин з числа найбільш прибуткових підприємств будуть практично виключені з числа клієнтів ремонтних підрозділів, за винятком, "косметичного" ремонту перед перепродажем, а також оперативного усунення дрібних несправностей. Тому сервісні структури можуть продавати нові машини, приймаючи в їх залік ціни машин, що вже були в експлуатації. Крім того, вони повинні здійснювати інформаційне забезпечення потенційних продавців і покупців вторинного ринку.

Основними ж клієнтами "нефірмових" ПТС є власники техніки "другої руки", що експлуатують машини 5...12- річного віку. Саме вони будуть поставлені перед необхідністю їх продуктивного використання упродовж наступних 6-8 років, звертаючись до серйозної допомоги сервісних підприємств, як для підтримки працездатності, так і для відновлення товарних якостей машин перед їх наступним перепродажем у руки вже найбільш слабких, з економічної точки зору, клієнтів, що, як правило, будуть "доношувати" цю техніку орієнтуючись в основному на власні сили при її обслуговуванні і ремонті.

Отже ПТС повинні сполучати ремонтно-обслуговуючі роботи з торгівлею запасними частинами, у тому числі і відновленими, як більш дешевими. Розглянута категорія клієнтів перспективна й у частині закупівель простого ремонтно-технологічного устаткування, придбання нормативно-технічної документації, необхідної для компетентного забезпечення працездатності старіючої техніки.

Нарешті, усі клієнти ринку будуть потребувати допомоги при виборі найбільш ефективних рішень по відновленню наявних у них машин при обмежених інвестиційних можливостях.



2.4. Взаємовідношення виконавців сервісу з виробниками та споживачами техніки

2.4.1. Загальна частина

Розвите конкурентне середовище розставляє усі виникаючі проблеми у взаєминах надавачів технічних послуг, як з виробниками так і з користувачами машин і устаткування, по своїх місцях. Основу цих взаємин визначає цілий ряд законодавчих і нормативних актів, наприклад, [12, 17]. Конкретні ж питання взаємин визначаються і регулюються відповідними договорами. В них установлюються взаємні права й обов'язки, комерційні умови (обсяги постачань техніки зміст виконуваних робіт і послуг, терміни, якість, ціни і т.д.) а також відповідальність сторін за порушення умов договорів.

2.4.2. Обов'язки виконавця послуг технічного сервісу у представленні інформації про продукцію (роботу, послугу)

Виконавець послуг технічного сервісу (виробник, продавець) зобов'язаний вчасно надавати своїм клієнтам (замовникам, споживачам) необхідну і достовірну інформацію, що забезпечує можливість їх компетентного вибору [12, 17]. Інформація про продукцію (роботу, послугу) повинна в обов'язковому порядку містити:

- найменування, номери й індекси стандартів, технічних умов, обов'язковим вимогам яких повинна відповідати продукція (послуга);
- основні техніко-економічні показники;
- вартість, умови придбання й оплати;
- гарантійні зобов'язання;
- правила й умови ефективного і безпечного використання продукції, виконання робіт, надання послуг
- перелік нормативно-технічної документації, що додається до продукції, опис конструкції, правила експлуатації, паспорт чи формуляр машини, сервісна книжка, каталог запасних частин, правила монтажу, пуско – наладки, технічного обслуговування;
- адреси виробника, продавця, виконавця технічного сервісу.

У відношенні продукції (робіт, послуг), для яких сертифікація обов'язкова - споживачу повинна також надаватись відповідна інформація. У випадках добровільної сертифікації представлення сертифіката відповідності носить рекламний характер, безумовно, виграваний для виконавця (виробника, продавця).

Якщо надання недостовірної, неповної або несвоєчасної інфор-



мації про машину, роботу, послугу та про виробника, виконавця, продавця спричинило:

- придбання машини, роботи, послуги, які не мають потрібних покупцеві властивостей, - покупець має право розірвати договір і вимагати відшкодування завданих йому збитків;
- неможливість використання придбаної машини, роботи, послуги за призначенням - покупець має право вимагати у термін не більше місяця надання належної інформації. Якщо інформацію в обумовлений термін не буде надано, покупець має право розірвати договір і вимагати відшкодування збитків;
- заподіяння шкоди життю, здоров'ю, майну покупця – покупець має право пред'явити продавцю, виробнику, виконавцю вимоги щодо відшкодування збитків у порядку, передбаченому законом чи договором.

Збитки, завдані покупцеві машиною, роботами, послугами, придбаними в результаті несумлінної реклами, підлягають відшкодуванню винною стороною у повному обсязі.

Продавець не звільняється від відповідальності у разі неотримання ним від виробника (імпортера) відповідної інформації про машину.

2.4.3. Гарантійні зобов'язання виробника (виконавця технічного сервісу)

Виробник машин, інших технічних виробів несе перед споживачами фірмове зобов'язання в забезпеченні упродовж гарантійного терміну експлуатації (чи наробітку) машиною, що випускається установлених вимог, стандарту і технічних умов. Так само виконавець послуг (робіт) технічного сервісу несе гарантійні зобов'язання перед споживачем за якість виконаних робіт (послуг) упродовж термінів установлених нормативно-технічною і технологічною документацією. Одночасно гарантується надійність, екологічна і технічна безпека які поширюються на складові частини і комплектуючі вироби.

Гарантійний термін на комплектуючі вироби і складові частини вважається рівним гарантійному терміну експлуатації машини, чи тієї тривалості, упродовж якої виконавець послуг несе відповідальність за якість виконаних сервісних робіт.

Покупці при виявленні недоліків у машині упродовж гарантійного строку в порядку та строки, встановлені законом чи договором,



мають право за своїм вибором вимагати від виробника, продавця машин та виконавця робіт і послуг з технічного сервісу:

а) безоплатного усунення недоліків машини або відшкодування витрат на їх усунення покупцем чи виконавцем робіт, послуг з технічного сервісу та відшкодування збитків;

б) надання їм (з доставкою на місце) на час ремонту неякісної машини справної машини аналогічної марки (моделі, модифікації);

в) повернення виробнику несправної машини для усунення недоліків в умовах виробництва та відшкодування збитків;

г) заміни машини на нову, якщо машина з вини виробника має істотні недоліки (три відмови третьої групи складності), та відшкодування збитків;

г) повернення машини неналежної якості, повернення коштів, відшкодування збитків і розірвання договору. Вимоги, зазначені у цій частині, щодо машин, що були у використанні й реалізовані іншому покупцеві, строк гарантії на які не закінчився, задовольняються за умови своєчасного повідомлення виробника, продавця про зміну власника.

У разі виявлення істотних недоліків машини (вихід з ладу базових деталей, експлуатація яких розрахована на весь строк амортизації) упродовж строку амортизації покупець має право пред'явити виробнику вимогу про безоплатне усунення таких недоліків.

У разі виявлення недоліків у виконаній роботі, наданій послугі покупці мають право за своїм вибором вимагати:

- ☐ безоплатного усунення недоліків у виконаній роботі, послугі;
- ☐ відповідного зменшення ціни виконаної роботи, послуги;
- ☐ безоплатного повторного виконання роботи;
- ☐ відшкодування завданих їм збитків з усуненням недоліків виконаної роботи, послуги своїми силами чи із залученням третьої особи.

Зазначені вимоги підлягають задоволенню у разі виявлення недоліків під час приймання виконаної роботи, наданої послуги або під час її виконання, надання, а у разі неможливості виявлення недоліків під час приймання виконаної роботи, наданої послуги - упродовж гарантійного чи іншого строку, встановленого договором або законом.

За наявності у роботах, послугах істотних відступів від умов договору або інших істотних недоліків покупці мають право вимагати



розірвання договору та відшкодування збитків.

Якщо істотні відступи від умов договору або інші істотні недоліки було виявлено в роботі, послугі, виконаній з використанням запасних частин, вузлів, агрегатів, матеріалів покупця, покупці мають право вимагати за своїм вибором або виконання її з запасних частин, вузлів, агрегатів, матеріалів виконавця, або розірвання договору і відшкодування збитків.

Якщо виконавець не виконує, прострочує виконання роботи, послуги згідно з договором, він за кожний день (годину, якщо тривалість виконання визначена у годинах) прострочення сплачує покупцеві неустойку у розмірі три відсотки вартості невиконаної роботи, послуги, якщо інше не передбачено договором.

Про порушення умов договору та інші недоліки в роботі, послугі, що не могли бути виявлені при звичайному способі її прийняття, покупець зобов'язаний повідомити виконавцеві не пізніше трьох діб після їх виявлення.

Виготовлювач (виконавець, продавець) звільняється від відповідальності, якщо доведе, що шкода заподіяна внаслідок нездоланної сили чи порушенням споживачем правил експлуатації машини.

На письмову вимогу покупців машин на час ремонту неякісної машини їм надаються (з доставкою) справні машини аналогічних марок(моделей, модифікацій). Для цього виробники, продавці, виконавці зобов'язані передбачати обмінний фонд машин.

За кожний день затримки виконання вимоги про надання машини аналогічної марки (моделі, модифікації) покупцям машин виплачується неустойка в розмірі 0,2 відсотка вартості машини, але не більше 60 відсотків її первинної вартості.

Виробник (продавець) звільняється від виконання вимог щодо відшкодування збитків, якщо на час ремонту неякісної машини, за письмовою заявою покупця, надасть йому, з доставкою на місце, справну машину аналогічної марки (моделі, модифікації).

2.4.4. Процедура технічного обслуговування

Споживач зобов'язаний у терміни, зазначені в Сервісній книжці, звернутися до одного з пунктів сервісної мережі, для виконання чергового технічного обслуговування [17].

У разі порушення термінів виконання технічного обслуговування Споживачем без поважних причин, він втрачає право на виконання Виробником (Продавцем) гарантійних зобов'язань щодо його



дорожнього транспортного засобу (ДТЗ), про що робиться мотивований запис в Сервісній книжці, який завіряється печаткою Виконавця (Продавця).

Дата початку робіт з технічного обслуговування узгоджується між Споживачем і Виконавцем, але не може бути пізніше 3-х днів після звернення Споживача.

У процесі виконання робіт з технічного обслуговування пломби Виробника на ДТЗ не порушуються, якщо інше не передбачено експлуатаційною документацією на ДТЗ або технологією Виробника щодо виконання робіт з технічного обслуговування ДТЗ.

Перелік робіт, які виконуються під час технічного обслуговування ДТЗ, зазначаються в експлуатаційній документації ДТЗ зокрема у Сервісній книжці.

Після виконання робіт з технічного обслуговування Виконавець робить у Сервісній книжці в талоні на технічне обслуговування відмітку про його виконання із зазначенням номера й дати оформлення наряду-замовлення, згідно з яким було виконано технічне обслуговування ДТЗ. Другий примірник наряду-замовлення передається Споживачу.

Технічне обслуговування упродовж гарантійного терміну експлуатації ДТЗ виконується для Споживача за плату, якщо інше не передбачено Виробником (Продавцем) чи умовами договору купівлі-продажу. Виявлені при цьому недоліки ДТЗ усуваються безоплатно.

2.4.5. Процедура гарантійного ремонту ДТЗ

У разі виявлення у процесі експлуатації ДТЗ недоліку або істотного недоліку Споживач має право звернутися до Виконавця на один з пунктів сервісної мережі, 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.

У разі ухилення або безпідставної чи необґрунтованої відмови Виконавця від виконання гарантійного ремонту ДТЗ Споживач має право звернутися безпосередньо до Продавця або Виробника для усунення цих недоліків і виконання гарантійного ремонту, або до уповноважених органів захисту прав споживачів.

У разі ухилення або безпідставної чи необґрунтованої відмови



Продавця або Виробника від виконання гарантійного ремонту ДТЗ Споживач має право для захисту своїх прав звернутися до суду.

Для виконання гарантійного ремонту ДТЗ доставляється Споживачем на один із пунктів сервісної мережі з компенсацією Виконавцем (Продавцем, Виробником) Споживачу підтверджених витрат на транспортування ДТЗ.

У разі вимоги Споживача виконати гарантійний ремонт у конкретному сервісному пункті з існуючої в країні мережі, витрати на транспортування компенсуються Споживачу лише в частині, що покриває доставку ДТЗ від місця виявлення недоліку в роботі ДТЗ до найближчого сервісного пункту мережі.

Недоліки усуваються шляхом ремонту виробу, окремої складової частини або, в разі недоцільності такого ремонту, їх заміною, а також виконанням регулювальних робіт відповідно до вимог експлуатаційної та нормативної документації.

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 ЗУ "Про захист прав споживачів", або заздалегідь узгодженому сторонами.

Під час приймання ДТЗ на гарантійний ремонт Виконавець у присутності Споживача перевіряє споживчі властивості ДТЗ, його укомплектованість, наявність видимих пошкоджень чи дефектів на поверхні ДТЗ, заводський номер, дату виготовлення, наявність пломб Виробника або Виконавця (за дорученням Виробника), свідоцтво про реєстрацію автомобіля, або тимчасовий реєстраційний талон та Сервісну книжку та встановлює наявність заявленого недоліку.

За результатами огляду ДТЗ Виконавець оформлює наряд-замовлення на виконання робіт, необхідних для усунення виявлених недоліків. Дата оформлення та номер наряду-замовлення, тривалість і найменування робіт із гарантійного ремонту фіксується Виконавцем у журналі обліку гарантійного ремонту ДТЗ.

Виконавець несе відповідальність за відповідність ДТЗ вимогам Виробника і нормативних документів в частині виконаних робіт, термін їх виконання та збереження ДТЗ.

Документом, який підтверджує передавання ДТЗ на гарантійний



ремонт, є наряд-замовлення. Споживач підписом у наряді-замовленні погоджує обсяги та терміни виконання гарантійного ремонту.

Після виконання робіт із гарантійного ремонту Виконавець робить відмітку в Сервісній книжці про проведення гарантійного ремонту із зазначенням номера й дати оформлення наряду-замовлення, згідно з яким було виконано гарантійний ремонт.

Споживач підписом у наряді-замовленні підтверджує виконання гарантійного ремонту, перевірку відповідності ДТЗ вимогам нормативних документів в частині виконаних робіт, укомплектованості та отримання ДТЗ. Другий примірник наряду-замовлення передається Споживачеві.

Під час передавання Споживачеві відремонтованого ДТЗ Виконавець у присутності Споживача проводить перевірку відповідності параметрів і споживчих властивостей ДТЗ вимогам нормативних документів, зазначених у експлуатаційній документації на ДТЗ, а також правильність внесення відповідних записів до Сервісної книжки. Гарантійний ремонт виконується безоплатно.

Якщо Споживач не з'явився для одержання ДТЗ у п'ятиденний термін від дня, визначеного у наряді-замовленні, Виконавець повідомляє його про закінчення гарантійного ремонту письмово.

Після закінчення п'ятиденного терміну Споживач оплачує вартість зберігання ДТЗ за тарифом, встановленим Виконавцем і зазначеним у договорі (наряді-замовленні).

Після закінчення п'яти місяців, упродовж яких Споживач не з'явився для одержання відремонтованого ДТЗ, Виконавець надсилає Споживачу друге письмове повідомлення. Через шість місяців від дня, визначеного у наряді-замовленні, Виконавець має право звернутися до суду щодо відшкодування Споживачем витрат на зберігання Виконавцем ДТЗ.

2.4.6. Інші випадки взаємовідношень клієнтів

зі службами технічного сервісу

В останні роки спектр послуг технічного сервісу істотно розширився за рахунок надання машин в оренду, їх прокату, лізингу, виконання певних робіт на основі підяду, а відповідно розширився спектр ділових взаємин клієнтів зі службами технічного сервісу.

Оренда — це прийняття (чи надання) у тимчасове володіння чи використання машини (устаткування, підприємства чи іншого май-



нового об'єкта) за визначену плату на договірних засадах.

Договір оренди нерухомого майна (устаткування, цеху, підприємства) підлягає державній реєстрації.

Орендар вправі, за згодою орендодавця, здавати орендоване майно в суборенду (піднаймання) і передавати свої права й обов'язки за договором оренди іншій особі (перенаймання).

Прокат — вид оренди, при якій орендодавець, здійснює здачу рухомого майна в якості своєї постійної підприємницької діяльності і носить звичайно короткостроковий характер.

Підряд — це договір зобов'язання (наймання), за яким одна сторона (підрядник) зобов'язується виконати за завданням іншої сторони (замовник) визначену роботу і здати її замовнику, а замовник зобов'язується прийняти результат роботи й оплатити його.

Лізинг — це сукупність економічних і правових відносин, що виникають у зв'язку з реалізацією договору лізингу, відповідно до якого лізингодавач зобов'язується придбати у власність зазначене лізингоотримувачем майно у визначеного їм продавця і надати лізингоотримувачу це майно за плату в тимчасове володіння і користування.

Сьогодні лізинг є одним з найбільш ефективних фінансових інструментів, що надають реальну можливість підприємствам оновлювати свої основні фонди, підвищувати конкурентноздатність продукції, що випускається, знижувати податкові й оперативні витрати.

Переваги Лізингу:

1. Лізингова компанія бере на себе пошук кредитних ресурсів, призначених для фінансування лізингової угоди. При цьому лізингова компанія сприяє підприємству в підготовці бізнес-планів, техніко-економічних обґрунтувань.

2. Оплата майна за тривалий термін.

3. Надання підприємствам повного сприяння у вивченні ринку товарів і послуг, пошуку постачальників устаткування. Оформлення договору постачання, ведення претензійної роботи з постачальником, здійснення усіх формальностей, зв'язаних із придбанням устаткування (митне оформлення, сплата відповідних податків і зборів, дотримання валютного законодавства і здійснення валютного контролю, проведення державної реєстрації, страхування) цілком лягає на лізингову компанію, що дозволяє підприємству сконцентрувати зусилля на рішенні питань, зв'язаних з основною діяльністю.



4. Можливість застосування прискореної (з коефіцієнтом «0,3») амортизації майна, переданого в лізинг, дозволяє списати вартість устаткування швидше і зменшити суму податку на майно, значно збільшити рентабельність використання майна чи дістати прибуток у випадку продажу майна по ринковій вартості після закінчення терміну дії договору лізингу.

5. Менший відтік коштів — оскільки усі витрати, зв'язані з придбанням устаткування, відносяться в повному обсязі на собівартість продукції, що значно зменшує оподатковувану базу (скорочуються платежі податку на прибуток) і зберігає оборотні кошти.

6. Розширення і модернізація виробництва, поетапне відновлення матеріально-технічної бази підприємства без залучення позикових засобів і відволікання значних сум оборотних коштів.

7. Збереження кредитної привабливості підприємства — оптимальне співвідношення власного і позикового капіталу.

8. Одержання устаткування у власність підприємства по залишковій вартості по закінченні терміну договору, тобто практично по нульовій вартості.

9. Мінімізація податкових відрахувань за допомогою застосування схеми поворотного лізингу (продаж уже придбаного устаткування лізингової компанії і зворотне одержання зазначеного устаткування в лізинг).

Види лізингу: Фінансовий лізинг — вид лізингу, при якому лізингодонадавач зобов'язується придбати у власність зазначене лізингоотримувачем майно у визначеного продавця і передати його лізингоотримувачу як предмет лізингу за визначену плату, на визначених умовах у тимчасове володіння і користування. При цьому, на відміну від оперативного, термін фінансового лізингу порівняний по тривалості з терміном повної амортизації предмета лізингу. Як правило, при фінансовому лізингу по закінченні договору устаткування переходить у власність лізингоотримувача.

Поворотний лізинг — різновид фінансового лізингу, при якому продавець (постачальник предмета лізингу) одночасно виступає як лізингоотримувач.

Поворотний лізинг починається з того, що власник майна спочатку продає таке майно майбутньому лізингодонадавачу, а потім сам бере у лізинг (у тимчасове володіння і користування з правом викупу) це ж майно, тобто те саме лице (первинний власник) виступає і



як постачальник, і як лізингоотримувач. Це дозволяє підприємствам тимчасово вивільняти зв'язаний капітал за рахунок продажу майна й одночасно продовжувати фактично користатися їм уже на правах тимчасового володіння і користування.

Стандартна угода поворотного лізингу:

Подача потенційним лізингоотримувачем заяви на проведення лізингу. – Оформлення договору застави і/чи поручительства. - Підписання договору поворотного лізингу. - Підписання кредитного договору. - Підписання договору купівлі-продажу. - Страхування майна. - Лізингові платежі. - Повернення кредиту. - Викуп майна по залишковій вартості. - Закриття договору (рис. 2.4.1).

Передбачається періодична інспекція майна в лізингу, а після закінчення договору лізингу і при відсутності заборгованості перед лізинговою компанією майно переходить у власність лізингоотримувача.

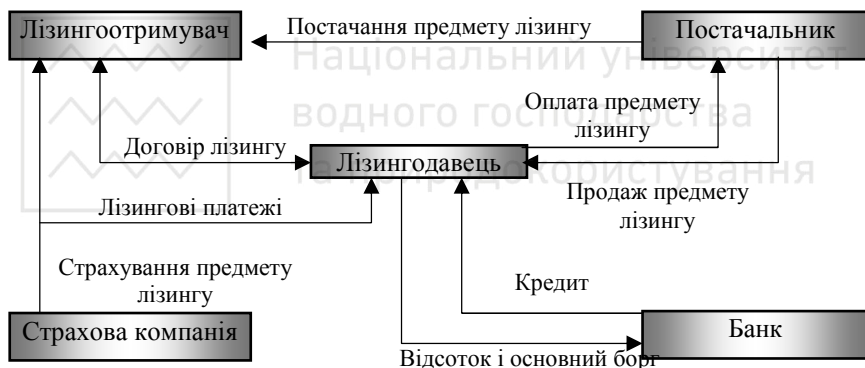


Рис. 2.4.1. Загальна схема лізингової угоди

Упродовж усього терміну дії договору лізингу право власності на предмет лізингу залишається за лізинговою компанією. Клієнт використовує предмет лізингу у своїх цілях, щомісяця виплачуючи встановлені договором лізингу платежі. Усі доходи і прибуток, отримані клієнтом у ході використання техніки й устаткування, є власністю лізингоотримувача.



Змістовий модуль 2. ОРГАНІЗАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ

2.5. Типові організаційні структури управління підприємств – споживачів технічного сервісу

2.5.1. Підприємство з власною службою технічного обслуговування

Управління підприємством повинно забезпечувати загальне керівництво, виконання процесу обслуговування споживачів послуг, техніко-економічне планування, організацію праці і заробітної плати, бухгалтерський облік і фінансову діяльність, матеріально-технічне постачання, комплектування і підготовку кадрів, загальне діловодства і господарче обслуговування.

Рішення цих завдань на підприємстві здійснюють експлуатаційна, технічна і планово-економічна служби (рис 2.5.1).

Службу експлуатації складає: відділ експлуатації, який очолює начальник відділу, диспетчерська група і автоколони. Загальне керівництво здійснює заступник директора з експлуатації.

Основні завдання служби експлуатації – організація обслуговування споживачів, забезпечення виконання плану по клієнтурі і номенклатурі при найбільш ефективному використанні матеріальних фондів.

Технічну службу складає: відділ управління виробництвом (ВУВ), виробничо-технічний відділ (ВТВ), відділ матеріально-технічного постачання (ВМТП) відділ технічного контролю (ВТК), відділ головного механіка, а також комплекси діагностування (Д), технічного обслуговування (ТО), поточного ремонту (ПР), ремонтних дільниць (РД), підготовки виробництва (ПВ). Очолює технічну службу головний інженер.

Технічна служба виконує роботи по технічному обслуговуванню і ремонту рухомого складу, матеріально-технічному постачанню, забезпеченню технічної підготовки обладнання, тепло-, водо- і ене-ропостачанню, експлуатації і ремонту будівель і споруд.

Планово-економічна служба здійснює техніко-економічне планування діяльності підприємства в цілому і окремих його підрозділів, доводить планові завдання до підрозділів, веде статистичний облік і аналіз діяльності підприємства. В склад планово-економічної служби входять планово-економічний відділ і відділ праці та заро-

бітної плати. Очолює службу головний економіст.

Крім вище перерахованих служб в безпосередньому підпорядкуванні директора знаходиться служба безпеки руху (БР), відділ кадрів (ВК) і бухгалтерія.

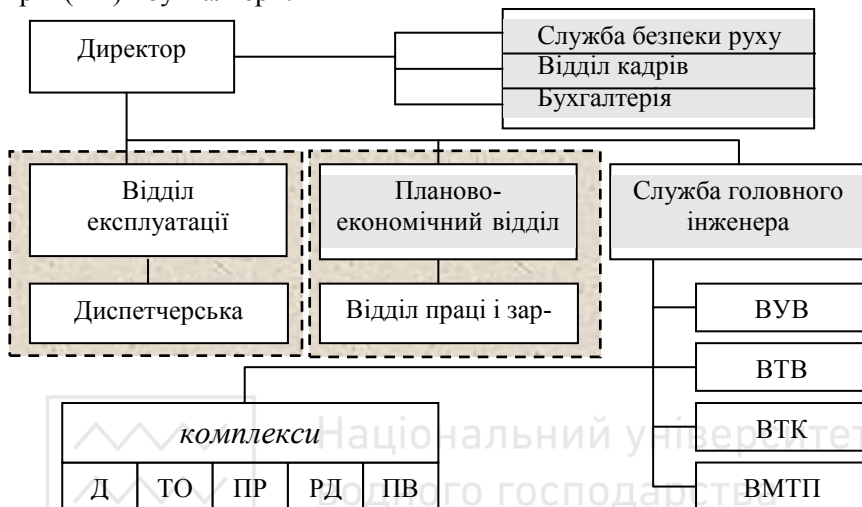


Рис. 2.5.1. Організаційна структура управління технічної служби типового АТП

Основним завданням **служби безпеки руху** являється: - розробка і участь у виконанні організаційно-технічних заходів по забезпеченню безаварійної експлуатації транспортних засобів і підвищенню професійної майстерності персоналу.

Відділ кадрів здійснює прийом, звільнення, ведення особистих справ, підготовку кадрів і контроль за періодичним проведенням медичних оглядів водіїв.

Бухгалтерія - веде облік матеріальних і грошових цінностей, розрахунки з клієнтами працівниками підприємства, облік всієї діяльності АТП в грошовому вигляді та ін.

2.5.2. Структура управління підприємства з урахуванням впровадження служб маркетингу і можливістю надання ним послуг технічного сервісу

Основним завданням маркетингу є забезпечення споживачів певними видами послуг в достатній кількості в зручний для них час за

вигідними тарифами шляхом здійснення відповідної реклами.

Сумісна маркетингова робота з організацією єдиної інформаційно-маркетингової служби приймає особливе значення в сучасних умовах, коли йде тенденція все більшого поширення малих приватних ПТС з малим об'ємом робіт. Впровадження маркетингу на ПТС потребує значних змін в структурі управління існуючого підприємства (рис. 2.5.2).

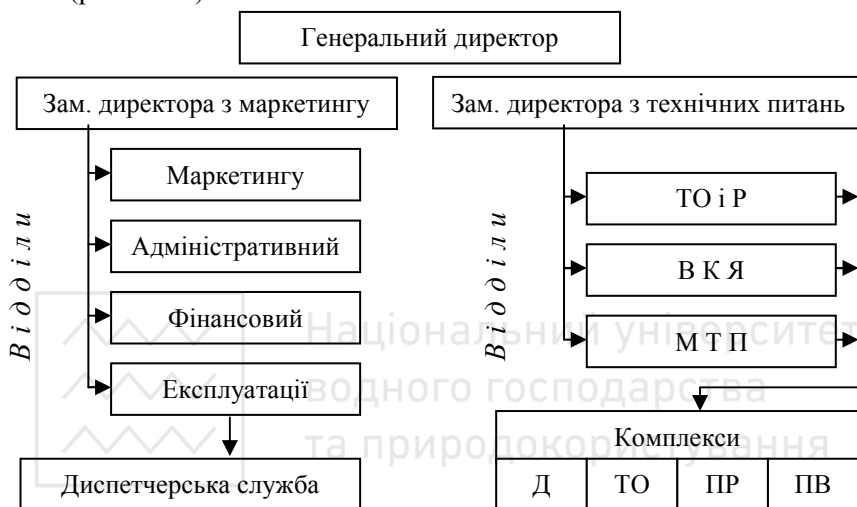


Рис. 2.5.2. Структура управління ПТС із службою маркетингу

Генеральний директор - координує роботу всіх служб, вирішує питання по розширенню або звуженню підприємства, охорони праці і техніки безпеки, вдосконалення технологічного процесу, житлового і соціально-культурного розвитку. Головна задача - організація всієї діяльності підприємства і постановка стратегічних завдань.

Маркетинговий директор - вирішує питання організації і координації роботи маркетингової, економічної, експлуатаційної і фінансової служб.

Технічний директор - вирішує питання організації і координації всіх технічних служб: постачання, ТО і Р, контролю за технічним станом обладнання майстерні.

Маркетингова служба (відділ маркетингу) виконує наступні функції: підбір клієнтури і постачальників; вивчення ринку послуг; вивчення і аналіз ринку споживачів; прогнозування на попит послуг; аналіз можливостей ПТС з надання послуг; коротко і довго-



строгого планування всіх видів діяльності ПТС з урахуванням реального попиту сумісно з іншими відділами підприємства; ціноутворення (розробка тарифів); рішення питань по стимуляції реальних послуг, розробка і здійснення реклами; стратегічне маркетингове планування; вивчення і впровадження нових технологій обслуговування споживачів.

Фінансовий відділ виконує: одночасно з відділом маркетингу розробляє тарифи; сумісно з відділом маркетингу фінансує всі догребки АТП; складає кошториси фінансових прибутків і витрат АТП; веде облік наявних коштів, які знаходяться в розпорядженні підприємства, їх зберігання і використання; веде розрахунки з клієнтурою і постачальниками; нараховує зарплату робітникам; веде облік стану фінансового господарства підприємства; веде облік товарно-матеріальних цінностей.

В зв'язку з тим, що відділ маркетингу частково бере на себе функції планово-фінансового відділу, а функції оплати праці і обліку фінансової бази переходять до фінансового відділу, планово-економічний відділ ліквідується.

Адміністративний відділ виконує наступні функції: підбір кадрів і підвищення кваліфікації робітників усіх служб ПТС; визначення чисельності кадрів для кожного відділу; стеження за новими заявками і контроль за їх виконанням.

Відділ експлуатації виконує такі функції: розробляє раціональні технології технічного обслуговування і ремонту, складає короткочасні (оперативні) плани робіт на основі відомої клієнтури; прийом заявок і укладання угод з заявником; контроль за виконанням процесу обслуговування; перевірка стану під'їзних шляхів і навантажувально-розвантажувальних пунктів; розробка графіків виходу ремонтників на стаціонарні об'єкти обслуговування.

Диспетчерська група складається з двох груп: перша - лінійна диспетчерська група; друга—обліково-контрольна група.

Лінійна диспетчерська група виконує: підготовку і видачу завдань з обслуговування як стаціонарним відділенням ТО, так і автомобілям ТО (АТО-А, АТО-С, АТО-Т, [18]); регулює роботу АТО на об'єктах; - контролює випуск АТО на об'єкти і виконання операцій з ТО по кожній заяві; складає оперативні добові звіти про виконання планів з обслуговування клієнтів.

Обліково-контрольна група виконує: прийом від водіїв шля-



хових листів, товарно-транспортних документів, інших первинних документів; здійснення контролю даних по кількості та найменшій кількості операцій з ТО клієнтів; контроль часу роботи; прийом претензій від замовника за якість обслуговування.

Технічний директор - вирішує питання організації і координації усіх технічних служб: постачання, ТО і Р, контролю технічного стану обладнання майстерні, агрегатів ТО.

Відділ матеріально-технічного постачання (ВМТП) виконує функції: сумісно з відділом маркетингу займається пошуком оптимальних постачальників ПММ, запчастин і т.п.; заключає договори на постачання; веде облік матеріалів, що надійшли, витрачені і що залишилися; здійснює контроль за якістю матеріалів, що поступили; розподіляє матеріальні ресурси між технічними службами; складає рекламацийні акти до постачальників і фіксує зміни технічного стану обладнання та машин (що надійшли на ПТС, списаних, проданих, переобладнаних).

Відділ контролю якості (ВКЯ) виконує: контроль якості обладнання та машин ТО, якості виконання усіх видів робіт по ЩТО, ТО-1, ТО-2; визначення показників надійності і довговічності техніки; розробку планів постановки машин на ТО; нагляд за дотриманням строків постановки машин на ТО.

Відділ технічного обслуговування і ремонту:

здійснює ЩТО, ТО-1, ТО-2, ТО-3 машин і обладнання підприємства у відповідності з планом; стежить за технічним станом обладнання; вивчає раціоналізаторські пропозиції по поліпшенню обслуговування машин і обладнання; сумісно з відділом маркетингу вивчає і впроваджує досвід інших ПТС по технічному обслуговуванню; облік і підготовка кадрів з ТО.

Начальник відділу має повноваження по проведенню інструктажів з ТБ і забезпеченню контролю по техніці безпеки і охороні праці.

Таким чином організаційна структура управління на ПТС, з урахуванням впровадження служби маркетингу, має наступні переваги: можливість найбільш повного дослідження ринків; можливість проведення аналізу ринкових досліджень; мобільність в прийнятті управлінських рішень; зменшення чисельності управлінського апарату; наявність стійких інформативних зв'язків; відсутність дублювання функцій.



2.5.3. Організаційна структура управління технічної служби підприємства

Технічна служба вирішує питання планування і управління виробництвом, які умовно можна звести до наступних комплексів задач [22]:

1. Визначення програми робіт (як кількість об'єктів, які плануються до постановки на діагностування і ТО, так і номенклатура робіт з ТО і Р).

2. Розподіл запасних частин по машинами і постами ТО, їх поповнення.

3. Розподіл машин, які обслуговуються, за постами в залежності від спеціалізації, оснащеності і зайнятості

4. Розподіл завдань між ремонтними робітниками, а робітників між постами і дільницями.

Очолює технічну службу **головний інженер**. Він несе відповідальність за технічний стан рухомого складу, розвиток і стан технічної бази, матеріально-технічне забезпечення. Він має право розпоряджатись матеріальними фондами, формувати виробничий персонал, назначати розмір премій і заохочень робітникам.

Центр управління виробництвом (ЦУВ) очолюється начальником і складається з відділу (групи) оперативного управління (БОУ) і відділу (групи) обробки і аналізу інформації (BOAI).

БОУ здійснює оперативне керівництво усіма роботами по ТО і Р. Диспетчери і техніки-оператори цього відділу виконують наступні роботи: приймають зміну (фіксують стан виробництва, виконану програму, розмір незавершеного виробництва, відхилення і перешкоди); здійснюють оперативний контроль виконання планів проведення діагностування, ТО і Р; здійснює оперативне планування, регулювання, облік і контроль виконання ТО і Р; організує і контролює виконання робіт по своєчасній підготовці запчастин і матеріалів для проведення регламентованих робіт і ремонтів; передає зміну.

Найбільша ефективність в рішенні цих питань може бути досягнута за рахунок впровадження централізованої системи управління (рис.2.5.3.).

BOAI здійснює систематизування, обробку і зберігання інформації про діяльність всіх підрозділів технічної служби, а також ведення обліку витрати ресурсів, руху основних агрегатів і планування технічних дій.

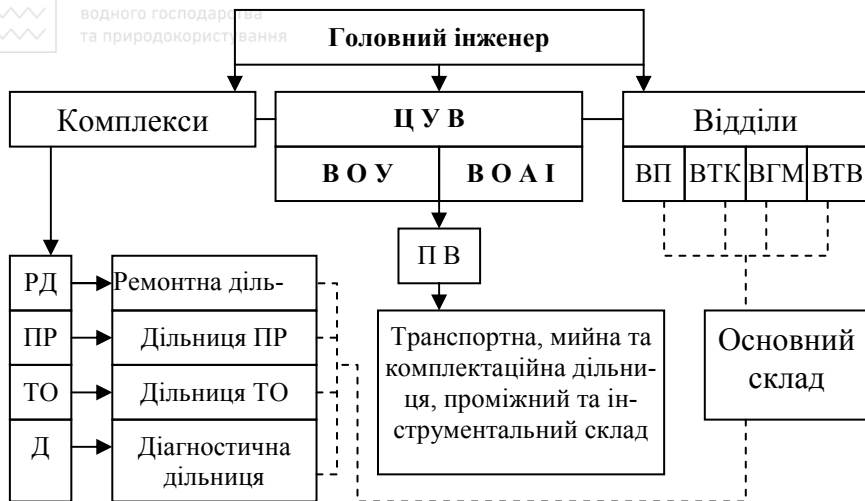


Рис. 2.5.3. Організаційна структура управління ТС підприємства.
→ адміністративні зв'язки; — оперативні зв'язки; - - - ділові зв'язки

ВОАІ виконує наступні роботи: приймає первинні документи для обробки, здійснює контроль правильності їх заповнення і готує інформацію до подальшої обробки; обробляє інформацію; виконує аналіз за результатами обробки інформації і передає матеріали керівництву для прийняття рішень; веде облік виконаного об'єму робіт, відмічає заміни основних агрегатів при ремонті з окремим урахуванням їх напрацювання; на основі фактичних днів напрацювання планує постановку машин на технічне обслуговування і діагностику. При ЦУВ рекомендується створювати п'ять виробничих комплексів [22]:

- комплекс діагностики (Д);
- комплекс технічного обслуговування (ТО);
- комплекс поточного ремонту (ПР);
- комплекс ремонтних дільниць (РД);
- комплекс підготовки виробництва (ПВ).

Комплекс діагностики і ТО (ТОД) об'єднують бригади ЩТО, ТО-1, ТО-2, ТО-3 і діагностування,

Комплекс ПР об'єднує підрозділи, які виконують ремонтні роботи безпосередньо на машинах.

Комплекс РД об'єднує підрозділи, які зайняті відновленням



оборотного фонду агрегатів, вузлів і деталей. Частина робіт може виконуватись безпосередньо на машині, частина - в відділеннях (електротехнічні, зварювальні, мідницькі та інші).

Комплекс ПВ об'єднує такі підрозділи: дільниця комплектації, проміжний склад, транспортна і мийна дільниці, інструментальний склад.

Дільниця комплектації забезпечує комплектування обмінного фонду, підбір запчастин за завданням ЦУВ, необхідних об'ємів виконання ремонтних робіт і доставку їх на робочі місця, а також здійснює транспортування агрегатів і деталей знятих для ремонту.

На проміжному складі зберігають агрегати і деталі та створюють запас.

На транспортній дільниці транспортують машини і великогабаритні агрегати і деталі по території ПТС.

Мийна дільниця забезпечує миття всіх агрегатів і деталей перед відправкою на ремонт.

Інструментальний склад призначений для зберігання, видачі і ремонту інструменту.

Крім розглянутих вище підрозділів в технічну службу підприємств входять ще кілька самостійних у функціональному відношенні відділів: виробничо-технічний відділ (ВТВ), відділ головного механіка (ВГМ), відділ постачання (ВП) і відділ технічного контролю (ВТК).

ВТВ розробляє плани і заходи для впровадження нової техніки і технології виробничих процесів, плани наукової організації праці; організовує і контролює їх виконання, розробляє і здійснює заходи з охорони праці і техніки безпеки, вивчає причини виробничого травматизму і вживає заходи для їх усунення, проводять технічне навчання в системі підготовки кадрів, дбає про підвищення кваліфікації робітників та підприємств, впровадження раціоналізаторських пропозицій, веде облік і реєстрацію рухомого складу, складає технічні нормативи і інструкції, конструює нестандартне устаткування і реконструює виробничі зони і обладнання, складає плани з ТО і Р та ін.

У **ВГМ** стежать за утриманням в технічно справному стані будівель, споруд, енергосилового і санітарно - технологічного господарства; обслуговуванням і ремонтом технологічного устаткування, інструментальної оснастки і правильним використанням їх.

У **ВП** забезпечують безперебійне постачання підприємства,



складають заявки на потрібні матеріали, запчастини, агрегати, устаткування й організують роботу складського господарства.

У **ВТК** перевіряють якість машин і обладнання, виконання передбаченого обсягу робіт при здійсненні усіх видів обслуговування і ремонту, додержання технології у функціональних підрозділах відповідно до встановленого технологічного регламенту, технологічних карт, інструкцій і схем; аналізують причини відмов і несправностей машин і обладнання, визначають показники надійності і довговічності техніки; контролюють якість робіт, що виконуються підприємствами, послугами яких користується ПТС, стан технологічного устаткування; стежать за якістю і відповідністю стандартам і технічним умовам матеріалів, напівфабрикатів, запчастин, що надходять на склад та належним їх зберіганням; контролюють додержання правил і строків направлення машин на ТО і Р; проводять технічне навчання для підвищення кваліфікації ремонтно-обслуговуючого і технічного персоналу; складають рекламацийні акти і претензії до постачальників; здійснюють періодичний вибірко-вий контроль технічного стану машин і обладнання.

Таким чином, централізована система управління АТП:

- чітко розмежовує адміністративні й оперативні функції керівного персоналу і зосереджує всю оперативну роботу в центрі управління виробництвом (ЦУВ) або в відділі управління виробництвом (ВУВ);
- в основу організації ТО і Р рухомого складу покладений технологічний принцип формування виробничих підрозділів (кожен вид технічної дії виконується спеціалізованим підрозділом);
- підрозділи, які виконують однорідні види технічних операцій об'єднують в виробничі комплекси;
- підготовка виробництва здійснюється централізовано комплексом підготовки виробництва (ГТВ);
- обмін інформацією між ЦУВ (ВУВ) і всіма виробничими підрозділами базується на двосторонньому диспетчерському зв'язку, засобах радіозв'язку.



2.6. Організація технологічних процесів технічного сервісу

2.6.1. Поняття про технологічний процес

Ремонт і обслуговування машин, їх вузлів виконуються за визначеною технологією. **Технологія** ТО і ПР машини - це сукупність методів зміни його технічного стану з метою забезпечення працездатності [6-9].

Технологічний процес - це сукупність операцій, виконуваних планомірно і послідовно в часі і просторі над машиною (агрегатом) згідно з технічними умовами.

Операція - закінчена частина технологічного процесу, виконувана над даним об'єктом (машиною) чи його елементом одним чи декількома виконавцями на одному робочому місці.

Перехід - частина операції, що характеризується незмінністю застосовуваного устаткування чи інструмента.

На проведення ТО і ПР спеціалізованими проектним організаціями розробляються типові технології, що для кожного конкретного підприємства вимагають прив'язки з урахуванням категорії, умов експлуатації й особливо стану виробничо - технічної бази.

Технологічні процеси на ТО вимагають мінімальної прив'язки. Викликано це тим, що періодичність і обсяг кожного виду обслуговування регламентовані, існує перелік робіт по вузлах (агрегатах), оцінки трудомісткості цих робіт.

Прив'язка технологічних процесів на ПР складніше, оскільки відмови машини випадкові по місцю, часу, трудомісткості і кількості виникнення, складніше піддаються регламентації. При впровадженні технологічних процесів варто враховувати оснащеність робітників устаткуванням і інструментом, приладами, технологічною документацією, проводити навчання виконавців виконанню закріплених операцій і дотриманню технічних умов.

Виробничий процес - це сукупність технологічних процесів технічного обслуговування і поточного ремонту (*співвідношення яких залежить від профілю роботи конкретного підприємства*).

Під **виробничою програмою** розуміються кількість і трудомісткість впливів по видах робіт над машинами і агрегатами, обчислювальних за рік, місяць, зміну. Виробнича програма може визначатися в цілому по підприємству чи групам машин (по типах, моделям), а також зонам, ділянкам.



2.6.2 Принципи раціональної організації виробничого процесу

Основними принциповими положеннями при організації виробничого процесу на підприємстві є пропорційність, безперервність і ритмічність виробництва.

Пропорційність передбачає відповідність пропускну здатності (продуктивності) в одиницю часу усіх функціональних підрозділів ремонтно-обслуговуючого виробництва (РОВ) підприємства, робочих місць з ТО і PR машин, визначеному завданнями плану.

Пропорційність - це передумова рівномірної роботи підприємства і забезпечення безперебійного ходу виробництва. Вона запобігає перевантаженню одних ділянок і недовикористання потужностей в інших ланках.

Базою дотримання пропорційності є правильне проектування і будівництво кожного підприємства технічного сервісу, включення до його складу пропорційних основних і допоміжних виробництв.

Рівень пропорційності можна охарактеризувати коефіцієнтом пропорційності

$$K_n = \sqrt{\sum_i^m \frac{(r_n - r_{\phi})}{M}}, \quad (2.6.1)$$

де r_n - плановий ритм випуску з обслуговування чи ремонту, машин, r_{ϕ} - фактичний ритм випуску машин; M - кількість стадій ТО чи ремонту машин.

У сучасних умовах важливість підтримки пропорційності РОВ суттєво зростає, стає необхідною. Це викликано ускладненням контрольно-діагностичних робіт і конструкції машин, використанням високопродуктивного технологічного устаткування, поглибленням поділу праці, що вимагає чіткого узгодження продуктивності всіх ділянок РОВ.

Безперервність повинна підтримуватись на всіх рівнях: на робочому місці - при виконанні кожної операції шляхом скорочення допоміжного часу (внутрішньо-операційні перерви), на ділянці (відділенні, цеху) - при передачі агрегатів з одного цеху (ділянки, зони) в інші (скорочення міжцехового "простоя"),

Рівень безперервності виробничого процесу характеризується коефіцієнтом неперервності:



$$K_n = \frac{\sum_{m=1}^m t_m}{\sum_{n=1}^m t_n}, \quad (2.6.2)$$

де t_m, t_n - відповідно тривалість технологічних частин циклу і повного виробничого циклу.

У межах операції неперервність робіт забезпечується застосуванням засобів малої механізації і спеціального оснащення, пристосувань, сучасного технологічного устаткування.

Одна з форм підвищення безперервності на робочому місці - **паралельне виконання робіт**, що входять в операцію. Паралельність – це одночасне виконання частин виробничого процесу, тобто створення широкого фронту робіт з ТО і ремонту машин. Чим ширше фронт робіт, тим менше, за інших рівних умов, тривалість виробничого циклу, вище безперервність виробництва.

Скорочення міжопераційних перерв пов'язано з вибором найбільш раціональних методів поєднання й узгодження часткових процесів у часі, тобто порядку передачі машини чи її елементів з однієї операції на іншу. Однією з передумов скорочення міжопераційних перерв при ТО машини є застосування безупинних транспортних засобів (конвеєрів).

Передумова неперервності виробництва - **прямоточність**, що являє собою забезпечення найкоротшого шляху проходження машиною чи її елементом усіх стадій і операцій виробничого процесу. Прямоточність важлива в організації виробничого процесу у всіляких масштабах: підприємства, цеху, ділянки, потокової лінії. Відповідно до цієї вимоги на підприємствах технічного сервісу взаємне розташування будинків і споруд на території підприємств, а також розміщення в них основних цехів (ділянок, зон) повинне відповідати вимогами виробничого процесу щоб, виключити зустрічні і зворотні рухи.

Допоміжні цехи (ділянки) і складські приміщення розташовують можливо ближче до обслуговуючого чи основних виробничих підрозділів. Найбільш конкретно неперервність реалізується при організації прямоточного процесу, який здійснюється за допомогою високо механізованого й автоматизованого технологічного устаткування на сучасних поточкових лініях ТО машин.



Ритмічність (рівномірність випуску продукції) також відіграє важливу роль в організації виробництва.

Щоб забезпечити повне ефективне використання устаткування, а часто і раціональне використання робочого часу, важливе значення має рівномірність випуску продукції підприємством сервісу. Воно полягає в тому, що в рівні проміжки часу однакова, чи поступово зростає, кількість обслугованих чи відремонтованих машин. Ритмічність виробництва виражається в повторенні через рівні проміжки часу часткових виробничих процесів і в здійсненні на кожному робочому місці в рівні проміжки часу однакового об'єму робіт.

Для оцінки ритмічності випуску продукції використовується коефіцієнт ритмічності, що визначають по формулі:

$$Kp = \frac{\sum_1^m P_1}{\sum_1^m P_2}, \quad (2.6.3)$$

де P_1 , - недовиконання плану по випуску продукції в абсолютних величинах за визначений період (година, день); P_2 - плановий випуск продукції в абсолютних величинах за визначений період (година, день),

2.6.3 Робочі пости і місця. Операційно-технологічна карта

Робочий пост - це ділянка виробничої площі, що призначена для розміщення машини і містить одне чи кілька робочих місць для проведення ТО і ремонту [6].

Робоче місце - зона трудової діяльності виконавців, оснащена предметами і знаряддями праці, а також засобами, необхідними для виконання конкретного виробничого завдання.

За конструкцією і технологічній оснащеності робочі пости діляться на групи. Доцільність застосування робочих постів різного типу залежить від характеру робіт, виробничих програм, технологічних особливостей устаткування і від інших факторів (табл.2.6.1).

За технологічним призначенням робочі пости діляться на універсальні і спеціалізовані. Різниця між ними в тому, що на універсальних постах виконують усі види операцій даного впливу, тоді як на спеціалізованих - тільки одну, чи частину.



За місцем установки рухомого складу робочі пости можуть бути тупиковими чи проїзними (рис. 2.6.1).

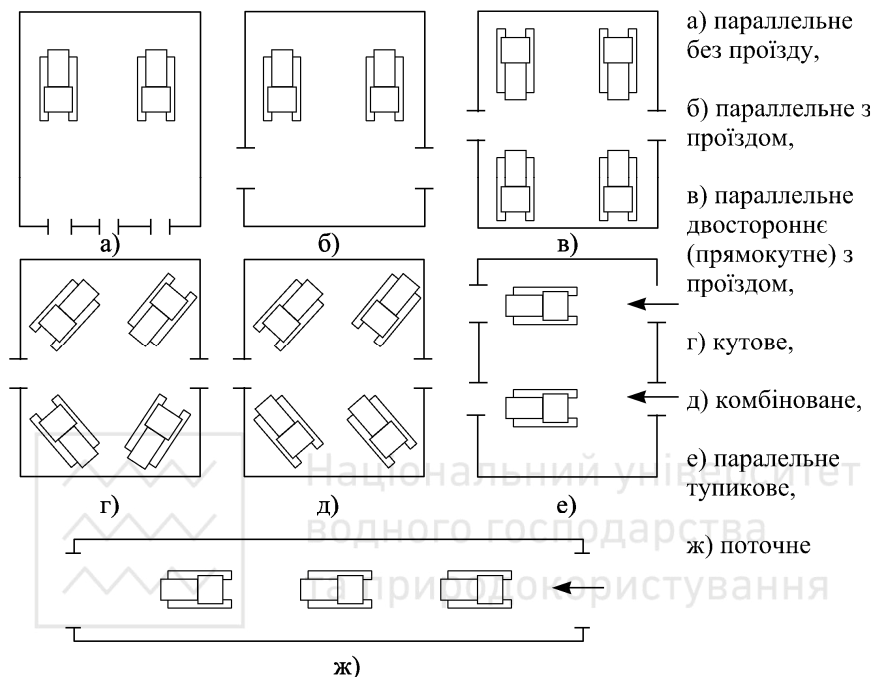


Рис. 2.6.1. Схеми розташування постів

За взаємним розташуванням пости бувають паралельними чи послідовними. При цьому тупикові пости можуть бути тільки паралельними, а проїзні і паралельні - паралельними і послідовними.

Розташування постів у приміщенні може бути різним:

- а) паралельним без проїзду,
- б) паралельним із проїздом,
- в) паралельним двосторонньої (прямокутним) із проїздом,
- г) кутовим,
- д) комбінованим,
- е) паралельним тупиковим,
- ж) поточним.



Класифікація робочих постів

Робочі пости	Коротка характеристика робочих постів
1. На підлозі, необладнані оглядовими канавами або естакадами і підйомниками	Застосовуються для виконання робіт, що не потребують вивішування машини (підготовчі, у малярському відділенні, електротехнічні, карбюраторні, кузовні й ін.). Незручні для проведення робіт знизу.
2. На оглядових канавках не оснащених підйомниками.	Забезпечують доступ до машини в двох рівнях: зверху і знизу. Використовують для виконання робіт, які не потребують вивішування машини в цілому, чи однієї з її осей.
3. На оглядових канавках, оснащених підйомниками.	Забезпечують повний доступ знизу і зверху машини і дозволяють здійснювати усі види основних робіт одночасно в двох рівнях. Застосовують для виконання робіт, що вимагають вивішування машини чи однієї з її осей.
4. Обладнані стаціонарними підйомниками.	Призначені для виконання окремих видів робіт ТО і ПР на одному рівні. Для розширення технологічних можливостей ці пости іноді оснащують підйомниками балконного типу з площадками для робітників
5. Оснащені спеціалізованим стендовим устаткуванням	Використовують для діагностування і регулювання світла фар, кутів установки коліс, гальм, балансування коліс і ін. робіт.

2.6.4. Форми організації виконання робіт з ТО і ПР на робочих постах

У залежності від кількості і рівня спеціалізації робочих постів розрізняють дві форми організації виконання робіт з ТО і ремонту машин: на універсальних і спеціалізованих робочих постах.

При обслуговуванні машин на **універсальних постах** весь комплекс даного виду ТО чи ремонту виконується на одному робочому посту, крім операцій мийки для якої завжди виділяється окремий пост.



На універсальному пості роботи можуть виконуватися групою робітників усіх спеціальностей (слюсарів, мастильників, електриків), чи робочих універсалів високої кваліфікації.

Перевага обслуговування на універсальному пості - можливість виконання на кожному посту різних об'ємів робіт (чи обслуговування різних типів машин), а також виконання супутніх ПР при різній тривалості перебування машин на кожному пості.

Недоліками є:

- забруднення повітря відпрацьованими газами, у процесі маневрування машини при заїзді і зїзді з поста, необхідність дублювання обслуговування (по числу постів);

- ускладнення механізації й автоматизації виробничих процесів;

- підвищення витрат на ТО і ПР машин; відсутність можливості поділу праці і спеціалізації працюючих.

Істотний недолік - необхідність маневрування з поста на пост. Крім того, потрібно чітке планування робіт, щоб виключити простої постів.

При даному методі організації технологічного процесу пости можуть бути тупикові і проїзні. Перші в більшості випадків використовуються при ТО-1 і ТО-2, а другі – переважно при ЩТО.

При обслуговуванні машин на **спеціалізованих постах** на кожному з них виконується частина всього комплексу робіт даного виду ТО, потребуючого однорідного устаткування і відповідної спеціалізації робітників. Організація виконання робіт на спеціалізованих постах усуває частину недоліків, властивих попередній формі організації робіт.

Метод спеціалізованих постів може бути потоковим і операційно-постовим (рис. 2.6.2).

При поточковому методі спеціалізовані пости можуть бути розташовані як прямокутно, за напрямком руху машин, так і в поперечному напрямку. Спеціалізовані пости найчастіше розташовують послідовно по прямій лінії. Необхідною умовою при цьому є однакова тривалість перебування машини на кожному пості (синхронізація роботи постів). Останнє забезпечується при різних об'ємах робіт на кожному посту, що відповідає кількості робітників при додержанні умови

$$t_0 / P = t = const, \quad (2.6.4)$$



де t_0 — об'єм робіт з ТО, які виконуються на пості, P — число робітників на пості, t — тривалість простою машини на пості (такт поста).

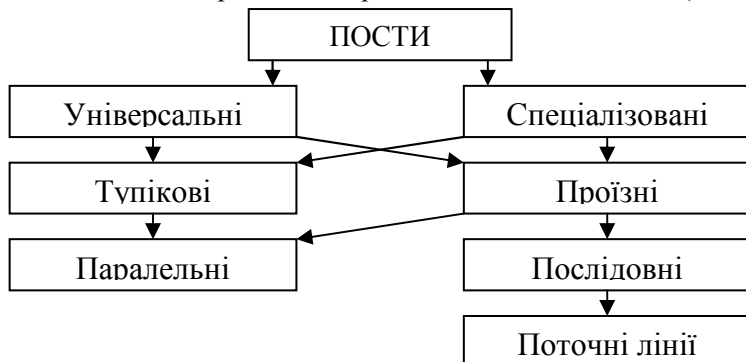


Рис. 2.6.2. Класифікація робочих постів

Така сукупність постів називається потоковою **лінією обслуговування**.

Цей спосіб організації процесу технічного обслуговування скорочує втрати часу на переміщення (машин і робітників), а також дозволяє більш ощадливо використовувати площі виробничого приміщення.

Для переміщення машин з поста на пост в цьому випадку використовуються конвеєри.

Особливістю і відомим недоліком потокової лінії обслуговування є неможливість зміни обсягу робіт (убік збільшення) на якому-небудь з постів, якщо не передбачати для цієї мети резервних робітників, які приєднуються до виконання додатково виникаючих робіт, щоб забезпечити переміщення машин, що обслуговуються, з поста на пост у встановленому для лінії такті. Часто ці функції резервних робітників покладаються на бригадирів.

При організації ТО на поточних лініях розрізняють потоки беззупинної і періодичної дії.

Потоком беззупинної дії називають таку організацію технологічного процесу, при якій ТО виконується по робочих зонах на машинах, які беззупинно переміщаються. Щоб забезпечити можливість виконання робіт у процесі руху машини, швидкість конвеєра вибирається в межах від 0,8 до 1,5 м/хв. Відстань a між машинами виби-



рається з врахуванням того, що воно є частиною довжини робочої зони:

$$L_{p.z} = L_m + a, \quad (2.6.5)$$

де L_m — довжина машини.

Уся довжина робочої зони при цьому використовується для проведення робіт. Тому відстань a завжди більше 1м, і звичайно складає 2-4 м у залежності від обраної швидкості конвеєра й обсягу робіт, виконуваних у найбільш завантаженій робочій зоні. Даний спосіб організації технологічного процесу ТО застосовується тільки для робіт ЩТО (збиральних і мийних операцій).

Потоком періодичної дії називають організацію технологічного процесу, при якому машини періодично переміщуються з одного робочого поста на інший. Виконання робіт ЩТО на потоці періодичної дії здійснюється рідко в зв'язку із широким застосуванням механізованих і автоматизованих установок для виконання мийно-очисних операцій.

Оскільки витрати часу на переміщення машин з одного робочого поста на інший є непродуктивними втратами часу, машини переміщуються з підвищеними швидкостями. У цьому випадку швидкість конвеєра приймають до 15 м/хв. Довжина робочого поста

$$L_{p.n} = La + a, \quad (2.6.6)$$

де $a = 1$ м.

Ритм виробництва – середній час, упродовж якого зона при заданій програмі та часі роботи повинна випускати машини з обслуговування:

$$R = \Phi n / N \partial = T_{зм} \cdot C \cdot 60 / N \partial, \quad (2.6.7)$$

де Φn – кількість обслуговувань даного виду за добу;

$T_{зм}$ – тривалість робочої зміни, год;

C – кількість змін;

$N \partial$ - добова програма з ТО (кількість обслуговувань).

Такт поста – це тривалість впливу, що припадає на робоче місце, або тривалість перебування машини на посту:

$$t_n = Tn \cdot 60 / Pn + t_3, \quad (2.6.8)$$

де Tn – працєсміність робіт, що виконуються на посту;

Pn – середня кількість працівників на посту, люд.

t_3 – час на заміну машини на посту.



Кількість постів, необхідних для виконання виробничої програми:

$$P_{\text{в}} = t_n / R, \text{ або } P_{\text{в}} = T_n / (R \cdot P_n), \quad (2.6.9)$$

$$\text{Звідки} \quad R = t_n / P_{\text{в}}; \quad t_n = R \cdot P_{\text{в}}, \quad (2.6.10)$$

$$\text{при} \quad P_{\text{в}} = 1 \quad R = t_n$$

Якщо $t_n = [T_n]$, то $P_n = 1$,

Якщо $t_n < [T_n]$, то $P_n > 1$.

Можливість одночасної участі декількох робітників є функцією об'єму та характеру робіт, габаритних розмірів машин та конструкції поста. Два останніх аргументи визначають **фронт поста**. Чим більший фронт, тим більше робітників може мати пост. Якщо $P_n > P_{\text{мах}}$ то необхідно мати декілька постів:

$$P_{\text{в}} = P_n / P_{\text{мах}} = T_n / (D_{\text{м}} \cdot P_{\text{мах}}), \quad (2.6.11)$$

де $P_{\text{мах}}$ – максимально допустима кількість робітників;

$D_{\text{м}}$ – тривалість виконання операції.

Загальна кількість працівників на лінії $P_{\text{л}}$, необхідне для виконання загальної працесемкості впливу $T_{\text{л}}$:

$$P_{\text{л}} = T_{\text{л}} / t_n. \quad (2.6.12)$$

Кількість ліній, необхідних для виконання заданої програми обслуговування:

$$L = t_{\text{л}} / R, \quad (2.6.13)$$

де $t_{\text{л}}$ – такт лінії

$$t_{\text{л}} = t_1 / P_1 = t_2 / P_2 = \dots = t_n / P_n, \quad (2.6.14)$$

де t_1, t_2, t_n – працесемкість робіт на різних постах лінії. люд-хв.

P_1, P_2, P_n - кількість робітників на посту

Запровадженню поточкових ліній з ТО-2, а тим більше з ТО-3 перешкоджає недостатня для поточкового методу програма обслуговування (недостатня потужність більшості підприємств).

Кількість постів зони ТО-2:

$$L_{\text{ТО2}} = N_2 \cdot A_n \cdot t_2 / (\Phi \cdot C \cdot P_n) = L_p \cdot A_n \cdot t_2 / (L_2 \cdot \Phi \cdot C \cdot P_n), \quad (2.6.15)$$

де A_n - середня кількість машин підприємства за списком;

N_2 – річна програма (кількість обслуговувань ТО-2) для однієї машини;

t_2 – працесемкість одного обслуговування ТО-2, люд-год.;



Φ – річний фонд часу зони ТО-2 при однозмінній роботі, год.;

C – кількість робочих змін зони ТО-2;

P_n – середня кількість працівників на одному пості ТО-2;

L_p – річне навантаження на одну машину, м.-год.;

L_2 – періодичність проведення ТО-2, м.-год.

При **операційно-постовому методі** обслуговування обсяг робіт даного виду ТО розподіляється також між декількома спеціалізованими, але паралельно розташованими постами, за кожним з яких закріплена визначена група робіт чи операцій. При цьому роботи чи операції комплектуються по виду агрегатів, що обслуговуються, і систем, *наприклад, 1-й пост — механізми передньої підвіски і переднього моста; 2-й пост — задній міст і гальмівна система; 3-й пост — коробки передач, зчеплення, карданна передача*

Обслуговування машин у цьому випадку виконують на тупикових постах. Тривалість простоїв на кожному з постів повинна бути однаковою при одночасній незалежності постів. Організація робіт за таким методом дає можливість спеціалізувати устаткування, ширше механізувати процес і тим самим підвищити якість робіт і продуктивність праці.

Незалежність установки машини на кожний пост (і з'їзду з поста) при операційно-постовому методі робить організацію процесу більш оперативною. Необхідність перестановки машин з поста на пост викликає необхідність маневрування машин, а отже, непродуктивну втрату часу, загазованість майстерні. Тому при даному методі доцільне обслуговування машин організовувати в кілька прийомів-заїздів, розподіливши всі роботи, що входять в обсяг ТО, на кілька днів.

Вибір методу обслуговування. Організація технологічного процесу ТО машин залежить від кількості і типу машин, що обслуговуються, періоду часу, що відводиться на обслуговування, трудомісткості окремих операцій і процесу обслуговування в цілому, а також від режиму роботи машин.

Обслуговування за поточковим методом доцільно при наявності на підприємстві великої кількості однотипних машин і при відносно короткому проміжку часу, що відводиться на обслуговування (наприклад, одна робоча зміна), а також при постійних обсязі і трудомісткості робіт.



Більш точними критеріями для вибору методу є добова програма ТО по кожному виду і число постів, необхідних для виконання обслуговування.

Умовами для розробки типу поточних ліній є мінімальна програма в 11—13 обслуговувань, при якій може бути організований потік, і мінімальне число постів на лінії (два) при двох-чотирьох робітниках на пості. Типаж розроблений за кількістю обслуговувань в зміну, або за кількістю машин в парку.

Організація ТО на потоці безупинної дії визначається технологією виробництва - даного виду ТО, що допускає провадження робіт на машині, що рухається, наприклад, прибирально-очисні й обтиральні роботи ЩТО. На потоці періодичної дії, як правило, організуються процеси ТО-1 і ТО-2, що обумовлюється необхідністю виконання деяких операцій ТО при нерухомому положенні машини, а також можливими відхиленнями середніх норм працездатності операцій обслуговування, що визначають обсяг робіт на посадах.

При виборі методу обслуговування мають значення також габаритні розміри машин. При значних габаритних розмірах для маневрування машин потрібна велика площа приміщення. Ця обставина визначає вибір на користь потокового методу, що дає в даних умовах навіть при невеликому парку машин велику економію виробничих площ.

При малій виробничій програмі по даному виду обслуговування, різнотипних машинах і різному режимі роботи, що не забезпечує безперебійну роботу потокової лінії, більш доцільний метод обслуговування на універсальних постах. Порівняння ефективності проведення ТО показує, що застосування потокового методу обслуговування при ТО-1, як указувалося вище, доцільно при мінімальній добовій програмі в 11—13 обслуговувань, а ТО-2 — від трьох і більше обслуговуваних одиниць. У випадку меншої добової програми доцільним стає застосування методу універсальних тупикових постів.

При добовій програмі ТО-2 від 3 до 12 машин, що обслуговуються, рекомендується застосування уніфікованих поточкових ліній, тобто використання однієї і тієї ж лінії для ТО-1 і ТО-2 у різні зміни. Для більшої програми більш доцільне застосування спеціалізованих ліній.



2.6.5. Організація роботи постів і виконавців

Для забезпечення виконання встановленого переліку (обсягу) робіт ТО на даному посту при нормативній витраті робочого часу і розрахунковій тривалості простою машини на пості використовуються технологічні карти, що можуть бути **операційно-технологічними і постовими**. У першому випадку вони являють собою перелік операцій обслуговування, складений у визначеній технологічній послідовності, по агрегатах, вузлам і системам машини (наприклад, двигун, зчеплення, коробка передач, система живлення, система мащення і т.д.). Постові карти складають на перелік робіт, виконуваних на даному пості, на кожне робоче місце.

Для координації робіт декількох постів можуть використовуватися карти-схеми. У цьому випадку карта-схема містить дані по найменуванню робіт, виконуваних на постах, кількість виконавців, їхня спеціальність і займане робоче місце, загальну трудомісткість робіт на пості і по кожному виконавцю і номера операцій, закріплених за ними.

Номера операцій на карті-схемі повинні відповідати порядковому номеру операції з операційно-технологічної карти. Крім того, номери операцій указуються з врахуванням раціональної технологічної послідовності їхнього виконання.

На підставі карти-схеми й операційно-технологічної карти може бути складена технологічна карта на робоче місце. Вона містить у собі перелік операцій у їхній технологічній послідовності, виконуваних даним робітником (виконавцем), найменування інструмента й устаткування, місце виконання (зверху, знизу, збоку), число однойменних місць обслуговування, норму часу і технічні умови.

Слід зазначити, що технологічні карти служать також засобом синхронізації роботи постів. За допомогою карт можна корегувати технологічний процес шляхом: перерозподілу груп робіт з постів з урахуванням їх трудомісткості і спеціалізації посту; розчленовування деяких груп робіт одного призначення на окремі операції і сполучення їх з іншими операціями, для вирівнювання тривалості процесу обслуговування по постах; зміни тривалості операції за рахунок застосування засобів механізації, чи зміни технологічного процесу (за рахунок більш раціонального варіанта).



Змістовний модуль 3. ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ

2.7. Стан і перспективи технологічного оснащення ремонтно-обслуговуючої бази

2.7.1. Класифікація засобів технологічного оснащення (ЗТО) підприємств технічного сервісу

Підтримка і відновлення параметрів технічного стану техніки для забезпечення її працездатності здійснюються відповідно до технологічних процесів її технічного обслуговування і ремонту (ТОР), схема структури яких представлена на рис. 2.7.1.



Рис. 2.7.1. Схема структури технологічних процесів технічного обслуговування і ремонту (ТОiР)

При цьому створення сучасних, ресурсозберігаючих технологій викликає в свою чергу необхідність створення і освоєння відповідного високоефективного устаткування нового покоління. В цілому ж ЗТО можна класифікувати за своїм функціональним призначенням на наступні види.



1. Засоби очищення і миття

1.1. Пересувні мийні машини високого тиску для очищення зовнішніх поверхонь техніки

1.2. Занурювальні мийні машини для очищення зовнішніх і внутрішніх поверхонь деталей.

1.3. Струминні камерні (прохідні і тупикові) мийні машини для очищення зовнішніх і внутрішніх поверхонь техніки та її складальних одиниць, двигунів у зборі, паливних насосів і т.д.).

1.4. Мийні ванни для ручного й ультразвукового очищення дрібних деталей і металовиробів.

2. Засоби інструментального діагностування

2.1. Навантажувально-гальмівні стенди для визначення тягово-економічних показників самохідної техніки.

2.2. Прилади для визначення тягово-економічних показників самохідної техніки безгальмівним методом.

2.3. Навантажувальні стенди для визначення ефективності робочих гальмових систем самохідної техніки.

2.4. Прилади для визначення ефективності робочих гальмівних систем самохідної техніки безнавантажувальним методом.

2.5. Прилади для визначення технічного стану циліндропоршневої групи двигунів (прилади виміру кількості газів, що прориваються в картер; компресометри для виміру величини тиску в циліндрах; пневмотестери для перевірки герметичності надпоршневого простору циліндрів).

2.6. Пристрої для виміру зазорів у спраженнях поршень - гільза циліндрів; корінна шийка колінчатого вала - вкладиш; шатунна шийка колінчатого вала - вкладиш; шток клапана - бойок коромисла і т.д. і між контактами в приладах електроустаткування.

2.7. Прилади для перевірки технічного стану елементів систем запалювання й упорскування палива двигунів (авто тестери, дизель тестери, аналізатори, стробоскопи).

2.8. Прилади для перевірки технічного стану автотракторного електроустаткування (ареометри, навантажувальні вилки, електро-тестери, прилади для регулювання фар і свічок запалювання).

2.9. Прилади для перевірки технічного стану систем живлення і мащення (витратоміри палива, пристрої виміру перепадів тиску паливних і масляних магістралях, прилади виміру продуктивності насосів).



2.10. Прилади для перевірки технічного стану рульового керування і коліс (пристрої для перевірки кутів установки і сходження керованих коліс; пристосування для перевірки тиску повітря в шинах коліс; пристрої для виміру люфту в рульовому керуванні і зусилля, затрачуваного на повертання рульового колеса).

2.11. Прилади для перевірки технічного стану гідроагрегатів (пристрої виміру об'ємної подачі насосів і тиску спрацьовування запобіжних клапанів; гідротестери).

3. Підйомно-транспортні засоби

Електричні талі, кран-балки, конвеєри, електро-гідромеханічні підйомники, пересувні і переносні домкрати, транспортні візки, механічні пристосування для зняття й установки складальних одиниць.

4. Мазильно-заправні засоби

Паливо- і маслороздаточні колонки, солідолонагнітачі.

5. Разбирально-складальні засоби

Кантувачі, преси, знімачі, гайковерти, лещата, слюсарно-монтажний інструмент, монтажно-демонтажні пристосування, стенди для розбирання і збирання пресових і клепаних з'єднань, шиномонтажні стенди.

6. Контрольно-вимірювальні і дефектувальні засоби

Калібри, пробки, штангенциркулі, штангенглибиноміри, штангенрейсмаси, мікрометри, нутроміри; перевірочні плити, кутоміри і лінійки; кутоміри, зубоміри, індикатори годинникового типу, пристосування для перевірки взаємного розташування поверхонь.

7. Енергетичні засоби

Стаціонарні і пересувні компресори, електростанції з дизельними і карбюраторними двигунами, перетворювачі напруги струму.

8. Засоби відновлення зношених деталей

Зварюально-наплавлювальні установки, установки для газотермічного нанесення покриттів, відновлення деталей електроконтактним приварюванням присадочних матеріалів, пластичного деформування деталей, хіміко-термічного зміцнення деталей.

9. Металобробка

Універсальні (токарні, свердлильні, фрезерні, заточувальні й обдирні) верстати. Спеціалізовані (верстати для розточування корінних опор колінчатих валів, хонінгування корінних опор у блоках циліндрів двигунів, шліфування шийок колінчатих валів, шліфування фасок клапанів, стэнд для притирання клапанів, верстат для



розточування головок шатунів і ін.). Спеціальні засоби (стенд для розточування і підрізування картера зчеплення в зборі з блоком циліндрів двигуна ЗМЗ, верстат для розточування отвору в верхній голівці шатуна двигуна СМД, установка для розточення гальмових барабанів автомобіля ЗИЛ і ін.).

10. Балансувальні. Стенди для балансування:

шківів, вентиляторів, крильчаток водяних насосів, маховиків і т.д.; колінчатих валів, колінчатих валів у зборі з маховиками і муфтами зчеплення; роторів турбокомпресорів.

11. Обкаточно–випробувальні. Стенди для обкатування й випробування двигунів; випробуванням і регулювання дизельної паливної апаратури; випробування масляних насосів і фільтрів; випробування і регулювання автотракторного електроустаткування; випробування і регулювання гідроагрегатів.

12. Засоби фарбування й антикорозійної обробки. Фарбо-розпилювачі, фарбувальні камери, установки для нанесення антикорозійних покриттів, установки для сушіння.

13. Засоби забезпечення ресурсозбереження і техніки безпеки. Установки для збору й очищення моторних і гідравлічних масел, очищення миючих засобів із системою оборотного водопостачання; промивання паливних і мастильних систем; газоаналізатори, димоміри, віброметри, шумоміри.

14. Пересувні ремонтні майстерні: Агрегати технічного обслуговування, ремонтно - механічні майстерні.

15. Організаційно-технологічне оснащення: Верстати, тумбочки, скрині, стелажі, підставки, піддони, тара.

2.7.2. Підйомно – оглядове і транспортуюче обладнання

Підйомно – оглядове обладнання використовується при виконанні операцій технічного сервісу машин для можливості підвищення продуктивності праці шляхом одночасного виконання роботи зверху (двигун, прилади, електропроводка й ін.), знизу (трансмсія, ходова частина) і збоку (колісні гальма й ін.), що зменшує час простою машини при обслуговуванні. Це обумовлюється тим, що при виконанні робіт з технічного обслуговування частка робіт, які виконуються знизу, складає 40...45%, збоку 10...20% і зверху 40...45%.



Робочі місця, обладнані підйомно – оглядовим обладнанням, забезпечують не тільки підвищення продуктивності праці, але і якісне виконання робіт з ремонту й обслуговування, а також дотримання вимог охорони праці.

До основного підйомно – оглядового обладнання відносяться: оглядові канали, підйомники й естакади. До допоміжних засобів – домкрати, гаражні перекидачі й ін.

Підйомно – оглядове обладнання, яке використовується при ТО і ПР, за розташуванням робочих місць відносно об'єкта, який обслуговується, може бути поділене на групи (табл. 2.7.1).

Оглядові канали. Канава є найбільш розповсюдженим універсальною оглядовим пристроєм, що забезпечує одночасний фронт робіт знизу, збоку і зверху. Канавами обладнуються тупикові і прямоточні пости і поточні лінії.

За шириною канали діляться на вузькі і широкі. Ширина вузьких канав менше ширини машини, широких — більше.

За будовою канали діляться на міжколіїні і бічні, з колійними мостами і вивішуванням коліс, траншейні й ізольовані (рис. 2.7.1).

Таблиця 2.7.1

Розташування робочих місць при використанні різного підйомно – оглядового обладнання

Найменування підйомно – оглядового обладнання	Розташування робочого місця	Розташування машини
Оглядові канали	На рівні підлоги чи нижче її	На рівні підлоги
Підйомники плунжерного типу і з електромеханічним приводом	На рівні підлоги	» » » чи вище її
Підйомники балконного типу	» » » чи вище її	Вище рівня підлоги
Естакади	Те ж	Те ж
Перекидачі	На рівні підлоги	На рівні підлоги

Будова канав залежить від конструкції машини, технологічного устаткування і призначення місць. Довжина канав повинна бути не



менше довжини машини. Глибина канави з врахуванням дорожнього просвіту машини повинна бути від 1,4—1,5 м до 1,2—1,3 м. Ширина вузьких канав не більше 0,9 м при залізобетонних ребордах і 1,1 м при металевих. Вузькі канави при простоті будови є універсальними, тобто придатні для всіх типів машин. Бічні канави виконуються глибиною не більше 0,8—0,9 м при ширині не менше 0,6 м.

Канави повинні мати вхід зі сходами, розташованими за межами робочої зони канави. Для безпечного заїзду машини канави збоку обрамляються направляючими ребордами, а з торця (з боку заїзду) — відбійником, що направляє рух коліс. Реборди можуть бути металевими і залізобетонними висотою до 15 см. Для фіксації кінцевого положення машини, при її переміщенні вздовж тупикової канави з боку відкритої траншеї роблять упори.

Паралельні вузькі канави з'єднуються відкритою траншеєю чи тунелем. Ширина траншеї (тунелю) може бути 1...2 м, глибина – до 2 м. Траншеї огорожують поруччями, а через канави з боку траншеї (за межами робочої довжини) установлюють перехідні містки. Траншеї (тунелі) повинні мати не менш одного виходу на дві-три канави.

Широкі канави (рис 2.7.1) довші за машину, що обслуговується, на 1,0...1,2 м при ширині 1,4...3,0 м. Для роботи збоку передбачаються знімні трапи (ґрати). Широкі канави забезпечують більшу зручність при роботах знизу, ніж вузькі, тому що під машиною є велика вільна зона, зручна для розміщення технологічного устаткування, інструмента, запасних частин і забезпечує вільний маневр працюючих знизу робітників.

Широкі канави з колійним мостом дозволяють обслуговувати тільки ті машини (групу машин), що мають ширину колії, приблизно рівну колії моста.

Більш універсальні широкі канави з розвантаженням підвіски, під передній і задній мости переміщаються уздовж канави по рейках.

У нішах стін канав (вузьких, широких) установлюють низьковольтні (до 42 В) світильники. В нішах сухих, облицьованих плиткою канав допускається встановлення люмінесцентних світильників з напругою 220 В. Канави повинні вентилюватися і прогріватися теплим повітрям з температурою 16...25⁰С, яке подається в кількості не менше 200 м³/год. на кожен метр довжини канави (при швидкості 2,0...2,5 м/с) і направлене під кутом 45⁰ до площини підлоги.

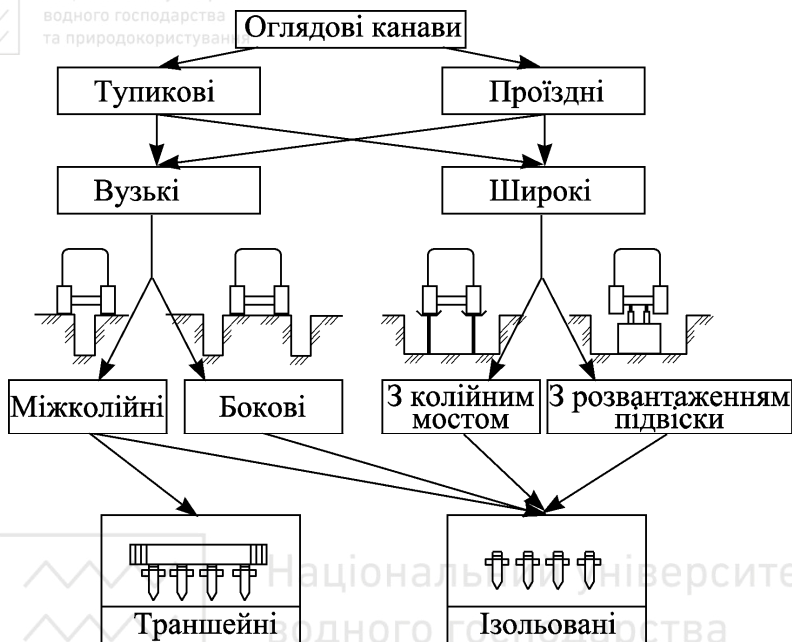


Рис 2.7.1. Класифікація оглядових каналів

Для видалення відпрацьованих газів, канали повинні мати спеціальні витяжні пристрої.

У залежності від призначення каналу обладнуються піднімальними пристосуваннями (канавними підйомниками), пересувними лійками для зливу мастил, і пристосуваннями для змащення, заправлення оливи, водою і повітрям.

Основна перевага каналів полягає в їх універсальності, можливості одночасного проведення робіт знизу і зверху. До числа недоліків можна віднести слабе природне освітлення машини знизу, незручність робіт з деякими агрегатами і механізмами.

Широкі канали відносно складні за будовою. Площа для широких каналів значно більша, ніж для будь-якого іншого оглядового пристрою. Істотним недоліком каналів усіх типів є те, що вони не дозволяють робити швидко і вільне перепланування виробничого приміщення без великих витрат часу і засобів

Естакади являють собою металеві, залізобетонні і дерев'яні колійні мости, розташовані вище рівня підлоги на 0,7...1,4 м, з рампа-



ми, що мають похил 20...25‰ для в'їзду і з'їзду машини. Естакади можуть бути тупикові і прямоточні (рис. 2.7.2), стаціонарні чи пересувні.

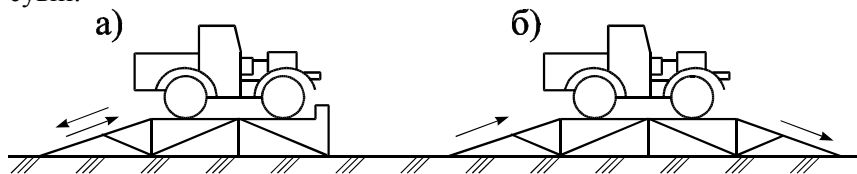


Рис 2.7.2. Види естакад: а - тупикова; б – прямоточна

Для одночасного проведення робіт знизу, збоку і зверху машини, а також для скорочення площі напівестакади роблять висотою не більше 0,8 м з неглибокою оглядовою канавою під нею.

Підйомники - служать для підйому машини над рівнем підлоги на необхідну для зручності обслуговування (ремонту) висоту. Їх класифікують (рис 2.7.3) за способом установки на стаціонарні, пересувні і переносні. За типом механізму підйомники ділять на механічні і гідравлічні, за видом привода — на ручні й електричні. Підйомники монтують на підлозі та в канаві, за конструкцією опорної рами — на підйомники з колійною, між-колійною і поперечною рамами, з опорними траверсами. Найбільш розповсюдженими є гідравлічні й електромеханічні підйомники.

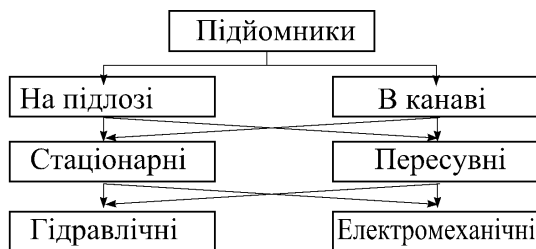
В одноплунжерному чотирьохтонному гідравлічному підйомнику (рис. 2.7.4) при підйомі масло подається з бака насосом 2 через кран 3 і клапан 4 у нижню порожнину циліндра 8. Максимальна висота підйому — 1500 мм за 45 с. При опусканні підйомника електродвигун 1 (потужністю 4,5 кВт) не працює і плунжер опускається під вагою машини за 20 с. Швидкість опускання при необхідності може регулюватись клапаном 4. Підйом плунжера 7 з піднімальною платформою обмежується шайбою і напрямним циліндром 5. При досягненні граничної висоти підйому спрацьовує клапан Рк, відрегульований на тиск 780...980 кПа. У цьому випадку насос буде перекачувати масло в бак, місткістю 350 л.

Для попередження самочинного опускання плунжера і рами підйомник обладнають запобіжними стійками 6 з отворами під фіксуючий стрижень.

Недоліком одноплунжерного підйомника є ускладнений доступ до механізмів машини знизу (у зоні плунжера), а, також, неможли-



вість одночасного проведення робіт знизу і зверху машини. Крім того, підйомник чутливий до перекосів плунжера при його установці, що викликає мимовільне повертання рами з установленою машиною.



К - с т ь плунжерів	На підлозі	В канаві	На підлозі	В канаві	К - с т ь опор
О д н о - плунжерні					О д н о - стосчні
Д в о х - плунжерні					Д в о х - стосчні
Т р ь о х - плунжерні		—		—	Т р ь о х - стосчні
Б а г а т о - плунжерні		—		—	Б а г а т о - стосчні (4,6 і 8)

Рис 2.7.3. Класифікація підйомників

Двоплунжерні гідравлічні підйомники застосовують для підйому машин масою до 16 т. Вони складаються з двох одноплунжерних гідравлічних підйомників, циліндри яких заглиблені в підлогу. Плунжер кожного підйомника має коротку раму, а іноді вилкову опору (підхват) для осей машини.

Двохплунжерний підйомник з роздільною рамою забезпечує кращий доступ до машини знизу і дозволяє, при необхідності, вста-

новити машину з нахилом до 40% (при наявності вилкових підхватів), що полегшує її обслуговування.

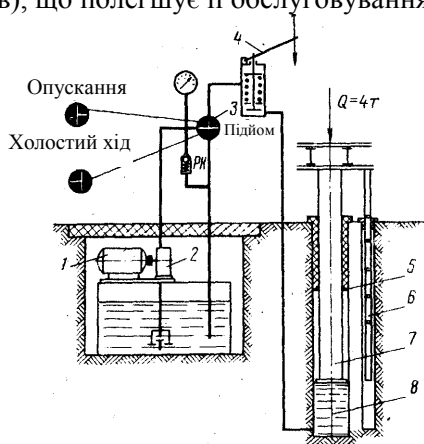


Рис. 2.7.4. Схема і робота одноплунжерного гідравлічного підйомника

Незважаючи на деякі переваги в порівнянні з канавами, гідравлічні підйомники мають декілька істотних недоліків: вони недостатньо надійні в роботі (унаслідок зносу чи деформації ущільнюючого сальника плунжера, може відбуватися самочинне опускання платформи з машиною). Гідравлічні підйомники, які заглиблюються в підлогу, ускладнюють і збільшують вартість перепланування виробничих приміщень, у яких вони встановлені. Крім того, без додаткових пристроїв, їх не можна встановлювати на міжповерхових перекриттях.

В електромеханічних стаціонарних підйомниках використовуються гвинтова, ланцюгова, тросова, карданна, важільна або шарнірна силові передачі, що приводяться в дію електродвигуном.

Вони забезпечують можливість проведення робіт по ТО і ПР всіх агрегатів і механізмів, розташованих знизу машини. Забезпечується також зручність роботи з колесами, для чого машину піднімають на потрібну висоту.

Чотирьохстоечні електромеханічні підйомники (вантажопідйомністю від 3 до 7 т) можуть мати також гвинтову, ланцюгову, тросову чи карданну передачу.

Підйомники цього типу кріпляться до підлоги болтами і можуть встановлюватися на міжповерхових перекриттях. Гвинтовий чотирьохстоечний підйомник більш складний, ніж ланцюговий чи тросовий, вимагає ретельного догляду за гвинтовою парою і конічними

передачами. Однак має велику вантажопідйомність та надійність роботи.

Розглянуті гідравлічні й електромеханічні підйомники в порівнянні з канавами будь-яких типів забезпечують більшу зручність при проведенні робіт з обслуговування чи ремонту машин, тому що роботи виконуються з рівня підлоги приміщення при достатній природній освітленості і вільному переміщенні робітників, однак не дозволяють одночасно виконувати роботи з технічного обслуговування і ремонту машини зверху і знизу.

Для усунення цього недоліку застосовують підйомники балконного типу. Принципова відмінність їх від раніше розглянутих в тому, що разом з колійною рамою піднімається робоча площадка (балкон), що дозволяє одночасно робити роботи на різних рівнях (зверху і знизу). Продуктивність робіт на таких підйомниках вище, ніж на канавах і підйомниках без балконів.

Перекидачі (рис. 2.7.5) призначені для бічного нахилу машин при обслуговуванні і ремонті її з боку днища. Звичайно це зварювальні роботи, видалення іржі, фарбування, антикорозійна обробка.

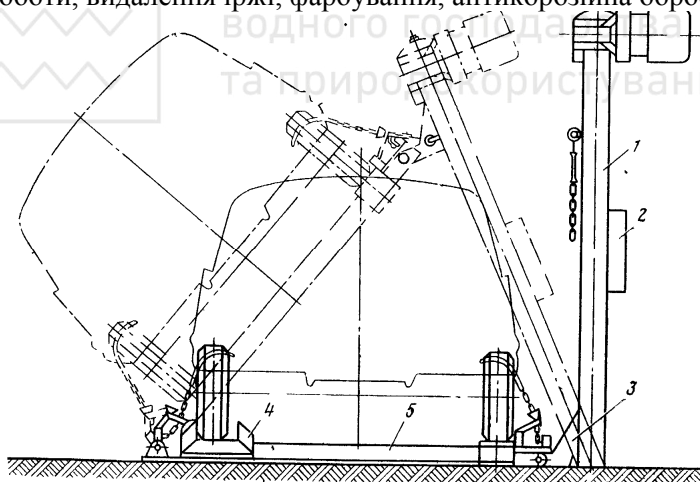


Рис. 2.7.5. Електромеханічний перекидач П-129: 1 - стійка; 2 - затиск кріплення машини; 3 — каретка; 4 — підйомна рама; 5 — нерухома рама

Нахиляючи машину під кутом до 50° , перекидач забезпечує зручний доступ до нижніх частин машини. Перекидач можна встановлювати на будь-якому поверсі виробничого приміщення.



Перед перекиданням з машини попередньо знімають акумулятор і герметизують отвір у пробці головного гальмового циліндра. Перекидання виконується в бік, протилежний горловини паливного бака і маслосаливної горловини двигуна.

Канавні підйомники використовують для вивішування переднього чи заднього моста при роботах із обслуговування чи ремонту машин у канавах. Такі підйомники можуть бути гідравлічні, електромеханічні, з однією, двома і чотирма стійками.

Підйомники даного типу, достатньо вантажопідйомні і не закривають доступу до агрегатів машини знизу, забезпечують вільний прохід робітників уздовж канави.

Пересувний домкрат (рис. 2.7.6) призначений для підйому передніх і задніх частин машини при роботах на площадках, не обладнаних оглядовими канавами. Вантажопідйомність пересувних домкратів різних конструкцій складає від 1 до 12,5 т.



Рис. 2.7.6. Пересувний домкрат на 12,5 т (модель П-308)

Для підйому і транспортування агрегатів і інших вантажів при ТО і ремонті машин застосовують пересувні крани, вантажні візки, піднімальні ручні талі чи електротельфери, які переміщуються по монорельсових шляхах, і кран-балки.

Пересувні крани (Рис. 2.7.7) використовують у випадку відсутності монорельсових піднімальних пристроїв чи кран-балок. Вантажопідйомність пересувних кранів до 1000 кг при мінімальному вильоті стріли і до 200 кг при максимальному. Піднятий краном вантаж переміщують на невеликі відстані.

Вантажні візки служать для горизонтального переміщення різних вантажів усередині виробничого приміщення. Візки, крім переміщення агрегатів, можуть служити для їх зняття з машини й установки на неї (наприклад, візки для зняття і монтажу коробок передач, редукторів мостів, карданних валів, ресор і ін.).

Кран-балки (мостові крани), талі (ручні й електричні) використовуються для підйому і транспортування агрегатів і інших вантажів при ТО і ремонті.

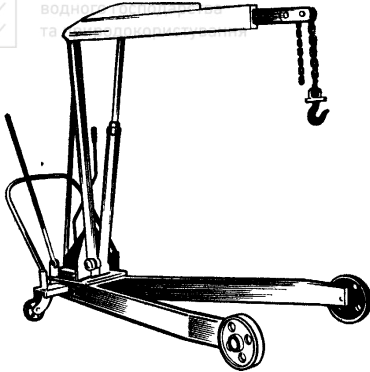


Рис. 2.7.7. Пересувний кран

Кран-балки випускають вантажопідйомністю від 1,0 до 3,2 т, а талі — від 0,25 до 1,0 т. Призначені вони для обслуговування усього робочого простору приміщення в трьох взаємно перпендикулярних напрямках: підйом й опускання вантажу, переміщення його по горизонталі вздовж і поперек приміщення.

Талі, що пересуваються по підвісних однорейкових шляхах з найменшим радіусом заокруглення 1,5 м, дозволяють переміщати вантаж униз, нагору й у напрямках розташування рейкових шляхів.

Конвеєри застосовують для переміщення машин при організації ТО потоковим методом. За принципом роботи вони можуть бути періодичної чи безупинної дії. За способом передачі руху машині конвеєри поділяють на ті, що штовхають, несучі і тягнучі (рис. 2.7.8).

Конвеєри, що штовхають, складаються з приводної і натяжної станцій, тягових органів (ланцюга, троси) і направляючих шляхів.

Конвеєри, що штовхають, переміщують машини за допомогою важеля, що штовхає, (штовхальника) чи несучого візка. Штовхальники можуть передавати зусилля машинам, упираючись у передній, задній міст чи заднє колесо. Як тяговий орган у конвеєрах, що штовхають, використовується втулково-роликовий ланцюг, трос чи тверда штанга з гнучкими елементами на кінцях. Трос і штанга використовуються в конвеєрах періодичної дії зі зворотно-поступальним рухом штовхальників. Ланцюги застосовуються в конвеєрах періодичної чи безупинної дії.

Приводна станція служить для надання руху тяговому органу (ланцюгу, тросу) і складається з редуктора, електродвигуна, клино-

пасової передачі і ведучої зірочки. Швидкість руху конвеєра змінюється за допомогою двоступінчастих шківів чи редукторів.

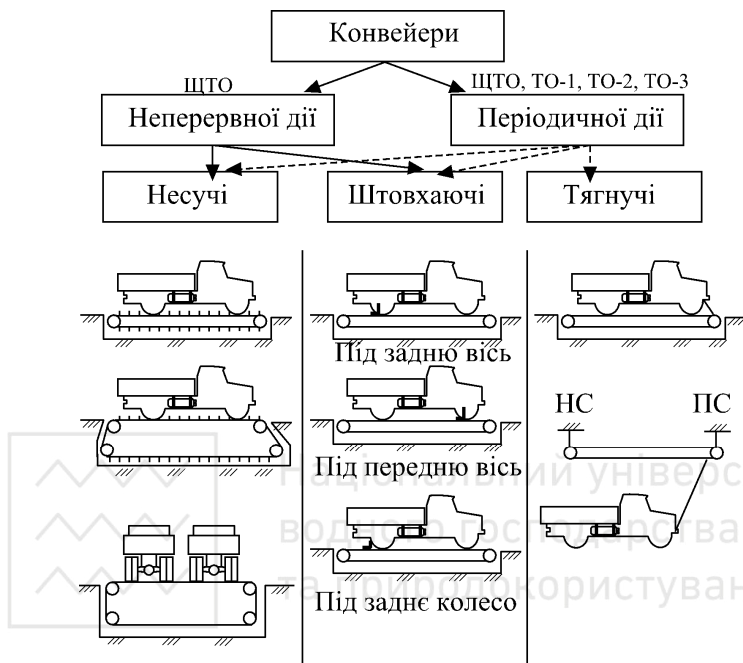


Рис. 2.7.8. Класифікація конвеєрів

Натяжна станція служить для регулювання натягу ланцюга (троса), що здійснюється за допомогою гвинтового механізму чи противаги.

Тяговий орган конвеєрів, що штовхають, складається з однієї ланки пластинчато-втулкового ланцюга, у яку вмонтовані візки, що штовхають, із кроком штовхальників, обраним у залежності від типу машини. Кожен візок спирається на чотири котки, що переміщуються по направляючим шляхах.

Штовхальники встановлені на ланцюзі шарнірно і можуть нахилитися убік руху конвеєра при проходженні над ними коліс чи низько розміщених частин машини. У вихідне положення штовхальники повертаються за допомогою пружини. Машини в'їжджають на конвеєр з боку натяжної станції.



Несучі конвеєри являють собою транспортуючу нескінченну ланцюгову стрічку, що рухається по направляючим шляхах за допомогою приводної станції. Несучі конвеєри можуть мати одну чи дві ланцюгові стрічки. Машина встановлюється на ланцюзі на колеса чи вивіщується, спираючись на ланцюги передніми і задніми мостами. Конвеєри з одним ланцюгом більш прості конструктивно і більш економічні в експлуатації.

Машина може встановлюватися на несучий конвеєр подовжно чи поперечно його осі. Конвеєри з поперечним розташуванням машин є найбільш складними, дорогими і застосовуються рідко — головним чином у тих випадках, коли для монтажу конвеєра з подовжнім розташуванням машин у наявному виробничому приміщенні недостатньо місця.

Тягнучі конвеєри мають нескінченний ланцюг, розташований уздовж поточної лінії обслуговування знизу чи зверху (під машиною чи над нею). Машина приєднується до тягового ланцюга буксирним захватом за передній буксирний гак і переміщається, перекочуючись на своїх колесах. Наприкінці лінії обслуговування захват автоматично відчіплюється від машини. Даний тип конвеєрів є одноколійним з подовжнім напрямком руху машини.

Конвеєри, що тягнуть, мають обмежене застосування через додаткову витрату ручної праці на причеплення і перенос захватів, що звільнилися, на початок лінії. При верхньому розташуванні конвеєра перенос захватів, що звільнилися, не потрібне.

Конвеєри з верхнім розташуванням тягового ланцюга, забезпечують більшу зручність при обслуговуванні машини знизу і можуть установлюватися на міжповерхових перекриттях.



2.8. Матеріально-технічне забезпечення підприємств технічного сервісу

2.8.1. Основні положення

Матеріально-технічне постачання ПТС являє собою процес забезпечення вимог клієнтів необхідними експлуатаційними матеріалами (паливом, оливою, гумою, ін.), запасними частинами, агрегатами й іншими матеріалами, необхідними для нормальної (безперебійної) роботи техніки, яка експлуатується.

Основними задачами організації матеріально-технічного постачання є: своєчасне та в необхідній кількості забезпечення клієнтів всіма матеріалами, необхідними для безперебійної роботи машин і обладнання; створення умов найкращого збереження матеріалів, що знаходяться на складі, запасних частин і агрегатів.

2.8.2. Кількісний контроль і облік нафтопродуктів

У залежності від характеру технологічних операцій і розмірів партій нафтопродуктів, використовуються різні методи вимірів. Вони вибираються виходячи з необхідної точності вимірів стосовно до даної технологічної операції з урахуванням технічної можливості реалізації даного методу і на основі вимог відповідних стандартів і нормативно-технічної документації, що регламентують умови застосування обраного методу.

При кількісному обліку нафтопродуктів визначають:

- кількість нафтопродуктів, отриманих при прийомі, відпущених при відвантаженні чи витрачених підприємством;
- кількість нафтопродуктів, що знаходяться в резервуарах чи інших ємностях (при збереженні й інвентаризації);
- фактичні втрати нафтопродуктів у результаті випару з урахуванням норм природних втрат, а також розливів, витоків і т.п.

Методи виміру маси нафти і нафтопродуктів при проведенні обліково-розрахункових операцій підрозділяють на прямі і непрямі. При застосуванні прямих методів вимірюють кількість продукту за допомогою ваг, вагових дозаторів і пристроїв, масових лічильників чи масових витратомірів з інтеграторами безпосередньо в одиницях маси. При непрямих методах масу продукту визначають непрямим шляхом, через виміри інших фізичних параметрів, зв'язаних з масою, і вони поділяються на об'ємно-масовий і гідростатичний.



Операції кількісного обліку нафтопродуктів поділяються на дві групи: товарно-облікові і контрольно-оперативні, що розрізняються за методом обробки і використання інформації, а також необхідною точністю, швидкістю одержання й обробки інформації.

Товарно-облікова інформація необхідна для одержання об'єктивної документації: комерційної, бухгалтерської і облікової. Ця інформація використовується для розрахунків між постачальниками і споживачами (покупцями). Таку групу операцій називають комерційним обліком.

2.8.3. Контроль якості нафтопродуктів

Зроблений на НПЗ нафтопродукт у процесі транспортування і збереження безупинно погіршує якісні характеристики, вказані в паспорті якості. Зміна якості нафтопродукту залежить від його хімічного складу, умов збереження і транспортування [18].

Під впливом зовнішніх факторів у паливі і оливах протікають фізичні і хімічні процеси. Основними **фізичними процесами** є: випарування, конденсація, забруднення механічними домішками, обводнювання, випадіння високоплавких компонентів при охолодженні, а також змішування в резервуарах і трубопроводах (при послідовному перекачуванні) нафтопродуктів різного типу. Основні **хімічні процеси** наступні: окислювання, розкладання, полімеризація, корозія. Велика частина цих процесів приводить до необоротного погіршення споживчих і експлуатаційних властивостей нафтопродуктів, у зв'язку з чим контроль якості є найважливішою функцією об'єктів забезпечення паливо-мастильними матеріалами.

Основні технічні характеристики і параметри нафтопродуктів, що підлягають контролю:

- для автобензинів: октанове число, фракційний склад, щільність, вміст механічних домішок, свинцю, води, смол, водорозчинних кислот і лугів;
- для дизельних палив: цетанове число, фракційний склад, щільність, кінематична в'язкість, температура загустіння, температура спалаху в закритому тиглі, коефіцієнт фільтруємості, вміст сірки, механічних домішок і води;
- для моторних олив: кінематична в'язкість, щільність, температура застигання, температура спалаху у відкритому тиглі, вміст механічних домішок і води.



Більшість методів визначення перерахованих вище параметрів визначені в нормативах. Контроль якості нафтопродуктів на підприємствах забезпечення паливо-мастильними матеріалами проводиться в лабораторіях, атестованих у встановленому порядку на спеціальних приладах.

Відповідальною операцією при контролі якості є відбір проб, тому що нафтопродукти при збереженні в резервуарах не однорідні по обсязі резервуара, а при транспортуванні по трубопроводу - по перетині труби. Тому, щоб звести помилки при вимірі до мінімуму, операції відбору проб повинні проводитися за відповідними, нормативно закріпленими схемами.

2.8.4. Перевезення, збереження і роздача рідкого палива

Перевезення рідкого палива. Рідке паливо доставляється на автотранспортні станції (АТС) з нафтобази в автомобілях-цистернах, або в окремих випадках у тарі (бочках) [22].

У кришці горловини цистерни встановлюються прийомний штуцер, дихальний клапан (іноді два) для автоматичного регулювання тиску в цистерні і контрольний (рейковий) шуп для визначення в ній рівня палива. В нижній частині цистерни є зливна труба. Для заповнення цистерни паливом з резервуара, розташованого нижче рівня цистерни, перед цистерною на шасі встановлюється відцентровий насос із приводом від коробки відбору потужності і лічильник для виміру палива, що зливається.

Для зменшення гідравлічного удару в момент гальмування автомобіля цистерна розділена внутрішніми перегородками з щілинами для сполучення відсіків.

З метою запобігання виникнення іскор при розряді статичної електрики, що утворюється при русі палива по трубах під час зливу, на цистерні передбачається заземлення, у виді вільно висячого ланцюга, що торкається землі, чи штиря заземлення, прикріпленого до маси автомобіля тросом.

У протипожежних цілях труба глушника автомобіля виводиться вперед під радіатор.

Місткість цистерн, змонтованих на стандартних шасі автомобілів (рис. 2.8.1) складає від 4 м³ (АТЗ 36133-011 на шасі ГАЗ-3307) до 17 м³ (АТЗ-56216-010-32 на базі МАЗ-6303А8). Для збільшення обсягу перевезеного палива автомобіля-цистерни експлуатують разом з



цистернами чи напівпричепами-цистернами місткістю до 25...40 тис. л. (рис. 2.8.2).

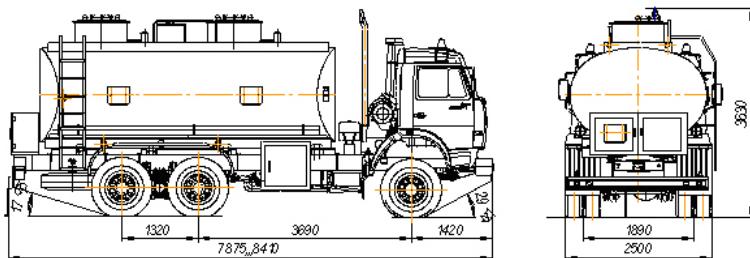


Рис. 2.8.1. Автоцистерна НЕФАЗ-5633 місткістю 15,1 м³

Наприклад цистерна НЕФАЗ-96742-0000010-03 має два відсіки з загальним корисним об'ємом 20 тис. л. і обладнана ящиком ЗІП, пеналами для укладки рукавів, площадкою безпеки в зоні горловини с поручнем та сходами, протипожежним інвентарем, боковим захистом. Технологічне обладнання містить пристрій наповнення (зливу), а також відцентровий насос.

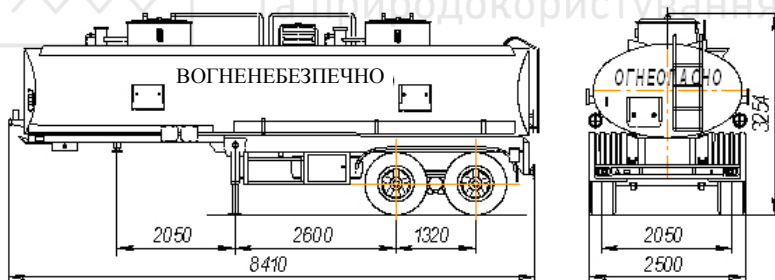


Рис. 2.8.2. Напівпричіп-цистерна для транспортування і короткочасного зберігання світлих нафтопродуктів НЕФАЗ-96742-0000010-03

При транспортуванні палива і заправкою його в польових умовах застосовують автомобілі - паливозаправники, які мають крім насоса роздавальний пристрій (рис. 2.8.3).

При видачі палива з нафтобази видається паспорт якості на партію, що відпускається. Кількість палива, що відпускається нафтобазою в цистерни автомобілів, визначають зважуванням на автомобільних вагах чи за об'ємом і питомій вазі палива, залитого в цистер-



ну. Останній визначається по пробі, узятій з цистерни. Кожна автомобільна цистерна повинна мати паспорт місцевих органів Державного комітету стандартів, мір і вимірювальних приладів, що засвідчує її об'єм у кубічних метрах і вантажопідйомність у тоннах.

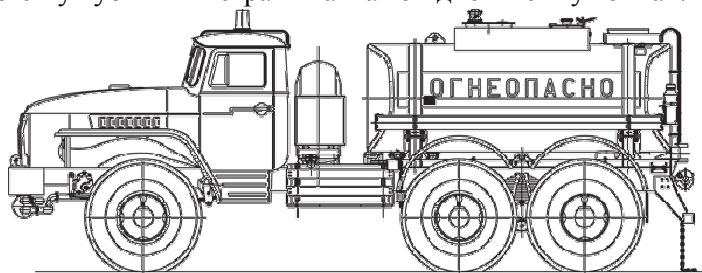


Рис. 2.8.3. Паливозаправник АТЗ-6,5-4320 місткістю 6500 л

При прийманні палива перевіряють відсутність течі в цистерні, кількість і якість палива. Для цього визначають питому вагу і висоту наливу палива в цистерні, а також наявність чи відсутність води (після 10-хвилинного відстоювання).

З автоцистерн паливо зливається в підземні резервуари самопливом чи за допомогою насосів.

Збереження рідкого палива. Однією із властивостей бензину, що визначає умови його збереження, є вогнебезпечність. Суміш парів бензину з повітрям за певних умов може бути вибуховою. Небезпека вибуху виникає в тому випадку, коли в повітрі міститься приблизно 2,4...5,0 % (у залежності від наявності в бензині важких компонентів) парів бензину (за об'ємом). Таке співвідношення бензину і повітря характерне для температури повітря 0°C і нижче.

Але можуть виникнути такі умови навіть при температурі повітря вище 0°C, тому необхідно передбачати заходи, що забезпечують повну безпеку збереження бензину.

У залежності від кількості палива й умов його збереження паливо зберігають у тарі (бочках) чи в резервуарах (цистернах). Розрізняють наземне, напівпідземне і підземне збереження (див. [табл. 2.2.4](#)).

Підземне збереження має ряд переваг: менш вогнебезпечне, більш дешеве в експлуатації, займає меншу площу, не вимагає для зливу палива насосних установок і саме істотне - обумовлює найменші втрати палива від випару, а отже, і, найменше погіршення його якості в процесі збереження, у результаті чого спосіб одержав

Найбільше застосування одержала система збереження палива з вогневыми запобіжниками (рис. 2.8.4).

Резервуар 2 встановлюють у попередньо виритому котловані на бетонні подушки 15 (при наявності ґрунтових вод) і засипають піском. Подушки в більшості випадків роблять у вигляді суцільного фундаменту, до якого прикріплюють резервуар металевими хомутами 14. Якщо ґрунтові води відсутні, резервуар укладають на піщані подушки без кріплення.

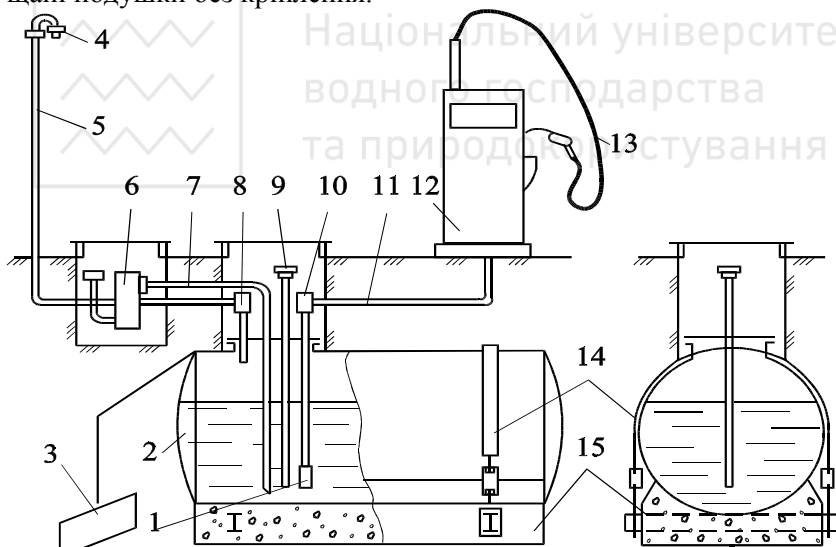


Рис. 2.8.4. Схема складу палива з вогневими запобіжниками

Для наповнення резервуара служити зливальний трубопровід 7 з фільтром 6. Кінець трубопроводу 7 опускають у резервуар нижче зворотного клапана 1 усмоктувальної труби 11, тобто в так називаний мертвий залишок бензину в резервуарі, завдяки чому в злива-



льному трубопроводі створюється гідравлічний затвор. Затвор запобігає доступу зовнішнього повітря в резервуар при його заповненні, а отже, перешкоджає проникненню вогню усередину резервуара. У свою чергу, зливальний фільтр 6 постачений сітчастим фільтром, що служить одночасно вогневим запобіжником.

На кришці горловини резервуара змонтовані усмоктувальна 11 і мірна 9 труби. На усмоктувальній трубі встановлений кутовий вогневий запобіжник 10. Усередину мірної труби, що має по всій висоті отвори й обтягнута латунною сіткою, вставлений стрижень (зонд), на якому нанесені поділки, що відповідають кількості бензину в об'ємних одиницях для різного ступеня заповнення резервуара. Виймаючи стрижень, по змоченій частині його визначають кількість бензину, що знаходиться в резервуарі. Для цієї ж мети застосовують також поплавкові і пневматичні показники кількості палива (рис. 2.8.5).

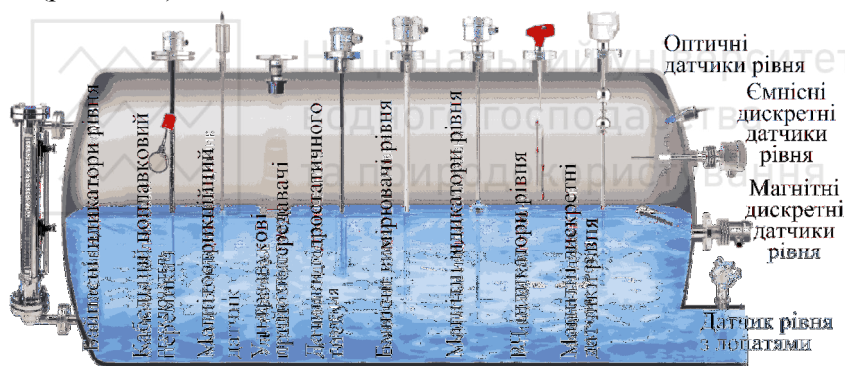


Рис. 2.8.5. Датчики рівня палива

Для утримання рідини, що заповнює усмоктувальну трубу, на її кінці встановлюють зворотний клапан із сітчастим фільтром. Бензин усмоктується насосом паливо роздавальної колонки 12. Роздача його виконується через шланг 13 з роздавальним пістолетом. На повітряній трубі 5 установлені кутовий 8 і кінцевий 4 вогневі запобіжники (вогнегасники). Для попередження розряду статичної електрики резервуар повинний мати заземлення 3.

Найбільш поширені вогневі запобіжники, засновані на принципі сітки Деві (латунної сітки), що мають від 144 до 220 комірок на 1



см² (рис. 2.8.6). Сітку 1 встановлюють у два шари з невеликим зазором між ними [22].

Сукупність пристроїв, що складаються з резервуарів для палива, трубопроводів, прийомного й оглядового люків, роздавального устаткування (паливо-роздавальних колонок - ПРК) і службової споруди, називається паливозаправним пунктом, чи автозаправною станцією (АЗС).

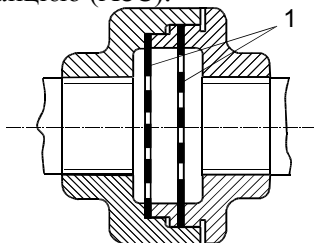


Рис. 2.8.6. Вогневий запобіжник

У ряді випадків, крім зазначеного устаткування, на АЗС передбачаються: маслороздавальні пристрої і резервуари для збереження оливи, повітряроздавальні колонки і повітряні компресори, водороздавальні пристрої, стелажі для збереження і продажу розфасованих нафтопродуктів, фільтраційних елементів і інших приналежностей.

До технологічного устаткування АЗС відносяться резервуари для збереження палива й оливи, обладнання: для підкачування повітря в шини (компресор і повітряроздавальна колонка), для доливання води в радіатор й інше спеціальне устаткування.

Для збереження палива передбачається від 2 до 10 резервуарів місткістю від 10 до 25 м³ і більше.

Резервуари для збереження рідкого палива на АЗС стаціонарного типу розташовують під землею на глибині 1,0—1,5 м від верхньої утворюючої поверхні резервуара (цистерни) при відстані між ними не менше 1м.

Перед установкою підземного резервуара його покривають антикорозійною ізоляцією, яка, наприклад, складається з 80% бітуму (марки IV) і 20% каоліну по масі, розігрітої до 180—250°C.

Підземні трубопроводи укладають на щільну піщану постіль з похилом 0,01° убік резервуара.

ПРК встановлюють на острівці шириною не менше 1,5...3,0 м і довжиною в залежності від кількості колонок, висотою 0,15...0,20 м з урахуванням можливості вільного під'їзду і від'їзду машин, що за-



правляються. Над острівцем улаштовують навіси з освітленням.

Будова паливосховищ і пунктів роздачі дизельного палива в принципі не відрізняється від розглянутого вище, за винятком додаткових ємностей, що забезпечують 10-денний відстій палива, наявності прийомної трубки з поплавцем (плаваючий паливоприймач) для забору дизельного палива з верхніх шарів і додаткових фільтрів між резервуаром і роздавальною колонкою.

Зазори в дизельній паливній апаратурі 1,5...2,0 мкм.. У зв'язку з цим наявність у дизельному паливі механічних домішок великого розміру неприпустиме. У той же час, паливо, що надходить з нафтобаз, містить до 0,014% механічних домішок з розміром часток до 60...80 мкм, а в паливні баки машин заправляється паливо, що містить до 0,016% механічних домішок з розміром частинок 80...100 мкм. Нарешті, у паливну апаратуру надходить паливо (після фільтрів грубого і тонкого очищення) з розміром частинок до 50—60 мкм. Усе це вказує на необхідність особливо ретельно фільтрувати дизельне паливо на АЗС.

Крім механічних домішок, у дизельному паливі присутня емульсійна вода, що у зимовий час утворює у паливі кристали льоду і засмічує ними паливопроводи, а влітку — паливні фільтри.

У літній період часу обводнене дизельне паливо приводить до осадження мікрокраплин води на поверхні й у порах фільтраційного матеріалу й у результаті - до затримки води і зниженню пропускної здатності фільтрів.

Для підвищення чистоти дизельного палива, що заправляється в баки машин, необхідно робити його очищення від механічних домішок і води на шляху від нафтобази до бака машини.

Принципова схема очищення дизельного палива (рис. 2.8.7) забезпечує підвищення чистоти палива, що заправляється в баки машин, у літній період до 0,0018% з максимальним розміром часток механічних домішок 25 мкм. Для видалення з паливних баків машин накопичених забруднень, баки рекомендується періодично промивати.

Заправлення машин рідким паливом. Заправляють машини у відповідності до “Правил роздрібної торгівлі нафтопродуктами”¹ з

¹ Правила роздрібної торгівлі нафтопродуктами. Постанова Кабінету Міністрів України N 1442 від 20 грудня 1997 р. Із змінами, внесеними згідно з Постанови КМ N 162 від 05.03.2009



паливороздаточних колонок, що складаються з насоса, що подає паливо з резервуара, лічильника для виміру кількості палива, що відпускається, і роздавального шланга з пістолетом.

За способом установки заправні колонки підрозділяються на стаціонарні і переносні, за способом привода насоса — на ручні,

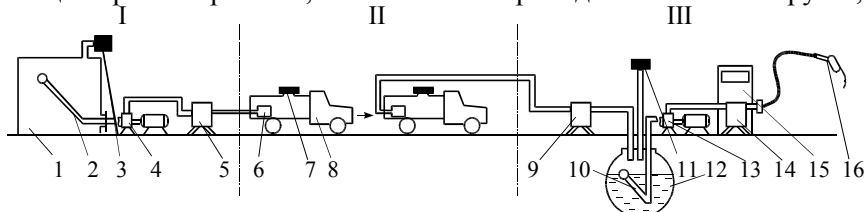


Рис. 2.8.7. Схема очищення дизельного палива при транспортуванні, збереженні і роздачі: I — нафтобаза; II — транспортування; III — АЗС; 1 — резервуар нафтобази; 2, 10 — паливозабірні труби плаваючого типу; 3, 7, 11 — повітряні фільтри з тонкістю фільтрації 5 мкм; 4, 13 — насоси; 5, 6, 9, 14 — фільтри тонкого очищення з тонкістю фільтрації 15–20 мкм; 8 — автоцистерна; 12 — резервуар АЗС; 15 — паливозаправна колонка; 16 — роздавальний пістолет

електромеханічні і комбіновані, за способом виміру палива, що відпускається — на об'ємні і прямооточні з безупинно діючими лічильниками, за способом керування — на ручні з дистанційним задаючим пристроєм, з комбінованим керуванням і автоматичні з задаючим пристроєм.

Продуктивність колонок за ГОСТ 9018–89 “Колонки топливораздаточные ТУ” (міждержавний стандарт) передбачається від 25 до 160 л/хв. Межа припустимої основної відносної похибки показань установлений $\pm 0,5\%$ від дійсної кількості палива, що пройшло через колонку при разовому відпуску. Нормальна робота колонки гарантується при температурі навколишньої, середовища від -40 до $+46^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості повітря не більш 80%. Колонки для видачі дизельного палива повинні мати фільтруючі пристрої з номінальною тонкістю фільтрації не більш 20 мкм.

Стаціонарні колонки прямооточного типу (рис. 2.8.8) з електро-механічним приводом найбільш поширені.

Колонка 2ТК-40 призначена для виміру рідких палив — бензину, гасу, дизельного й інших в'язкістю до $8 \text{ мм}^2/\text{с}$.

Під дією розрідження, створюваного роторно-шиберним насосом

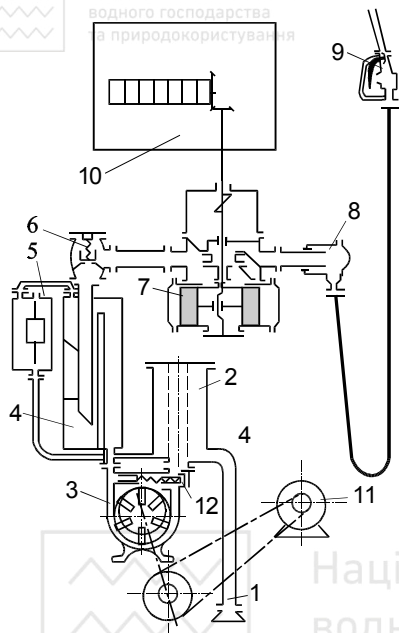


Рис 2.8.8. Паливозаправна колонка моделі 2ТК-40

3 із приводом від електродвигуна 11, паливо з підземного резервуара через приймальний клапан 1 і трубопровід, з фільтром грубого очищення, через фільтр тонкого очищення 2 надходить у насос і далі по трубопроводу подається в газовідділювач 4, що служить для відділення від палива газу і повітря, що роблять вплив на точність виміру палива.

Газ і повітря, що виділилися в газовідділювачі з палива (у результаті зниження швидкості і зміни напрямку потоку палива), збираються у верхній частині камери газовідділювача і направляються через калібрований отвір у кришці газовідділювача в поплавкову камеру 5 у вигляді емульсії. Повітря видаляється через отвір у поплавковій камері в атмосферу, а паливо, що сконденсувалося, піднімає поплавок, відкриває нижній отвір у камері і засмоктується назад у фільтр 2 тонкого очищення. Паливо з газовідділювача через верхній зворотний клапан 6 надходить у поршневий лічильник 7 і індикатор 8, після чого подається в роздавальний рукав з роздавальним пістолетом 9, з ручним і автоматичним клапанами. Клапани забезпечують припинення подачі палива через пістолет відразу ж після опускання пускового важеля і вимикання колонки, що дозволяє підтримувати гідравлічну систему в заповненому стані.

При закритому роздавальному крані пістолета і не вимкненому електродвигуні тиск у системі підвищується, у результаті спрацьовує пропускний клапан 12 і насос 3 працює «на себе». Паливо з колонки даного типу відпускається за принципом «заповненого шланга». Лічильник 7 являє собою гідравлічний двигун, робочими органами якого є горизонтальні циліндри з поршнями. Переміщення поршнів лічильників передається через колінчатий вал і з'єднаний з



ним вертикальний вал лічильного механізму 10.

Існують також колонки, що відпускають бензин з різним октановим числом. Для цієї мети колонку обладнують двома насосами, з яких один подає нормальний бензин, а другий — високооктановий. Обидва бензини змішуються спеціальним механізмом у потрібному співвідношенні, що при необхідності можна змінювати.

Застосовуються також здвоєні стаціонарні паливороздатні колонки, що працюють незалежно одна від іншої. Така конструкція забезпечує одночасний відпуск палива двом споживачам чи різних видів палива. Існують сумішеровоздатні колонки (модель КСРА) для автоматичного готування суміші бензину з олівами в необхідному співвідношенні.

Заходи з охорони праці і протипожежної техніки.

У місцях збереження і роздачі палива забороняється палити і користатися відкритим вогнем. Заправляти автомобілі паливом впливає тільки при непрацюючому двигуні. АЗС повинна бути обладнана вогнегасниками і ящиками з піском. На АЗС установлюють блискавковідводи на опорах зовнішнього освітлення, їх приєднують до зовнішнього контуру заземлення.

Усі металеві і струмоведучі частини електроустаткування і паливороздаточних колонок заземлюють, приєднуючи їх до зовнішнього контуру заземлення. Електродвигун колонки заземлюють двома проводами. Без заземлення колонку включати забороняється. Пульст керування, встановлюваний у приміщенні АЗС, також повинний бути заземлений.

2.8.5. Збереження і роздача зрідженого газу

Особливість зріджених (нафтових чи природних) газів полягає в тім, що вони переходять з газоподібного стану в рідкий при звичайній температурі і порівняно низьких тисках. Тому їх можна транспортувати і зберігати в герметичних резервуарах чи балонах, розрахованих на тиск 1600—2000 кПа, і робити роздачу газу чи наповнення їм балонів машини в рідкому виді. Як зріджені гази для двигунів застосовують легкі вуглеводні — пропан, бутан і їх суміші (50% пропану і 50% бутану). При особливо низьких температурах застосовують пропан з додаванням до 10% етану чи етилену. Тиск зрідженого газу в балоні залежить від складу газу і його температури (рис. 2.8.9).



станціях шляхом зливу чи перетікання рідкого газу з резервуара, у якому він зберігається, в балони машини.

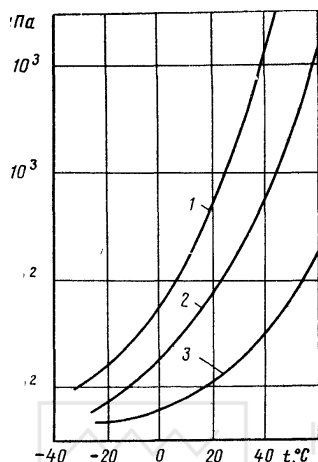


Рис 2.8.9. Залежність тиску насичених пар Р зріджених газів від температури: 1 - бутан, 2 - пропан; 3 - суміш 50% бутану і 50% пропану

Резервуар 1 (рис. 2.8.10) з рідким газом розташовується вище рівня балона 2 машини. Для зрівноважування тисків парового простору резервуар і балон машини з'єднують трубопроводом 3. Недолік цього способу роздачі – повільне перетікання газу через його малу питому вагу. Перевагами є пожежна безпека і відсутність утрат газу в атмосферу. Балони на машині можна заповнювати, крім того, під тиском інертних чи негорючих стиснутих газів, за допомогою компресора, а також перекачуванням газу відцентровими багатоступінчастими насосами.

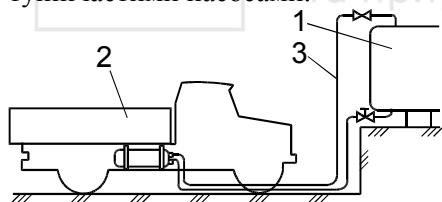


Рис. 2.8.10. Збереження і роздача зрідженого газу з наземного резервуара

Балони для зрідженого газу, установлені на машинах, розраховані на тиск 1600 кПа. Їх наповняють газом не більше ніж на 80...90% їх об'єму для створення газової подушки, що охороняє балони від розриву при коливаннях температури.

Основні заходи щодо охорони праці. При заправленні балонів машини зрідженим газом на газонаповнювальній станції машину необхідно встановлювати на горизонтальній площадці для того, щоб рівень рідини не перевищив максимального значення, інакше зменшиться обсяг парової подушки (менш 10%), внаслідок чого при нагріванні може різко підвищитися тиск і відбутися вибух.

При заправленні балонів машини зрідженим газом забороняється: стояти біля газонаповнювального шланга, підтягувати гайки



з'єднань і стукати металевими предметами, палити, регулювати і ремонтувати двигун. Якщо після заправлення двигун погано пускається чи працює з ударами, його необхідно зупинити і відкотити автомобіль на відстань не менше 15 м від газороздавального пристрою. Забороняється заправляти автомобіль при наявності в кузові вибухонебезпечного вантажу. При заправленні необхідно пам'ятати властивість зріджених газів швидко випаровуватися і віднімати тепло від навколишнього повітря і предметів, з якими вони стикаються. Швидке випаровування починається при температурі кипіння, що складає для пропану – $41,5^{\circ}\text{C}$, бутану $+0,5^{\circ}\text{C}$ і пропан-бутанової суміші – $20,5^{\circ}\text{C}$. Тому при ремонті і наповненні балонів щоб уникнути обморожування рук використовуються рукавиці. Заборонене розбирання і ремонт балонів до повного випуску зрідженого газу.

Газонаповнювальні станції й машини повинні бути обладнані вуглекислотними вогнегасниками і, крім того, мати ящики з піском і гідрант для води.

2.8.6. Заходи щодо економії палива й облік його витрати

Рішення проблем, пов'язаних із втратами нафтопродуктів, є важливими показниками технічного рівня технологічних операцій, починаючи з їх транспортування і завершуючи реалізацією.

В залежності від причин виникнення, втрати нафтопродуктів розділяються на природні, експлуатаційні й аварійні, а за характером – на кількісні, якісні і кількісно – якісні.

Природні втрати залежать в основному від фізико-хімічних властивостей нафтопродуктів, а також від умов навколишнього середовища. Значний вплив на величину природних втрат робить технічне забезпечення складських і транспортних операцій з нафтопродуктами. До природних втрат відносяться втрати від випарування, що при сучасному рівні технічного оснащення підприємств нафтопродуктозабезпечення не можуть бути цілком усунуті, але піддаються значному скороченню в результаті здійснення комплексу заходів організаційного і технічного характеру. Природні втрати регламентуються нормами природного збитку.

Для зменшення якісних утрат (випарування) тара повинна бути пофарбована у світлі кольори, що відбивають сонячні промені.

Експлуатаційні втрати відбуваються в основному через несправності чи неправильну експлуатацію технічних засобів збе-



реження, перекачування, транспортування і заправлення. Ці втрати виникають унаслідок розплескування, підтікання, неповного зливу, забруднення, засмічення механічними домішками й обводнювання нафтопродуктів.

Експлуатаційні втрати можуть бути цілком усунуті при правильній організації складських і транспортних операцій, своєчасному проведенні технічного обслуговування і планово-попереджувального ремонту технологічного устаткування.

Аварійні втрати виникають у результаті руйнування чи ушкодження резервуарів, трубопроводів і інших технічних засобів при пожежах, повенях, землетрусах і інших стихійних лихах, ушкодженні чи знищенні транспортних засобів при аваріях, а також в інших випадках, що викликають руйнування устаткування. Зниження аварійних утрат досягається оперативним здійсненням заходів для локалізації й усунення наслідків аварії.

Кількісні втрати походять від витоків і розливів нафтопродуктів у результаті незадовільного стану технологічного устаткування, недбалості працівників відповідних служб. Цих втрат можна уникнути при своєчасному проведенні профілактичних ремонтів і сумлінному відношенні до своїх обов'язків обслуговуючого персоналу.

Якісні втрати відбуваються при змішанні різних нафтопродуктів у результаті недбалого чи неправильного виконання операцій по прийому, збереженню і відпустці нафтопродуктів, при обводнюванні і забрудненні механічними домішками.

Кількісно-якісні втрати являють собою, головним чином, втрати від випарування. Величина втрат від «малих і великих подихів» резервуарів залежить від ряду факторів: кліматичних умов, температурного режиму сховищ, конструкції й устаткування ємностей, ступеня заповнення резервуара й ін. Основна причина втрат від випару - невідповідність властивостей нафтопродукту конструкції й устаткуванню резервуара. За даними досліджень частка втрат від випарування складає 75% від усіх утрат нафтопродуктів, що мають місце при збереженні і транспортуванні.

Втрати від вивітрювання (через нещільності люків і кришок резервуарів) за літній сезон можуть досягати 3...5% кількості палива, яке зберігається.

Втрати через дихальний клапан («малий подих») і при заповненні резервуара («великий подих») відносяться до кількісних і якіс-



них. У результаті «вентиляції» резервуара втрати через дихальний клапан досягають 1 % за рік. При заповненні резервуара паливом за рахунок витиснення з нього пар палива («великий подих») утрати можуть досягати 0,01% маси палива, яке зберігається в резервуарі. Утрати через дихальний клапан зменшуються при зменшенні коливань температурного режиму резервуарів шляхом підземного їх розміщення, а при відкритому збереженні — при фарбуванні резервуарів алюмінієвою фарбою чи білилами.

Для зменшення кількісних втрат палива (розплескування, підтікання) перевезення його повинне здійснюватися в справній тарі.

Якісні втрати при збереженні палива можуть бути також наслідком забруднення, окислювання, смолоутворення й обводнювання [18].

Варто також мати на увазі, що економія палива досягається і, наприклад, як результат переходу з карбюраторного двигуна на дизельний. Можливе зменшення витрат палива на 35% відбувається за рахунок того, що витрата палива дизельним двигуном складає в середньому на номінальній потужності 190—200, а карбюраторного 320—330 г/кВт·г. (при повному відкритті дроселя).



3. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ТА ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

3.1. Визначення втрат від зниження продуктивності машин

3.1.1. Теоретичні відомості

При зношуванні і старінні машин погіршуються їх експлуатаційні характеристики, зростають кількість і складність відмов, збільшується час простоїв на технічне обслуговування і ремонт. У результаті - знижується годинна і змінна продуктивність машин, скорочується число відпрацьованих ними днів. Все це призводить до зменшення річного напрацювання.

У доремонтний період (до першого капітального ремонту) наробіток тракторів щорічно знижується в середньому на 5...6 %. Капітальний ремонт перериває процес зниження їх продуктивності, але потім річне напрацювання знову зменшується з трохи більшою інтенсивністю (на 5,5...8 % у рік). При проведенні капітального ремонту експлуатаційні характеристики машин відновлюються лише частково і не досягають початкових значень. У перший рік експлуатації після капітального ремонту наробіток відремонтованих тракторів на 15...20 % нижче наробітку однотипних нових. У середньому за післяремонтний експлуатаційний цикл продуктивність гусеничних тракторів на 25%, а колісних на 15 % менше, ніж до капітального ремонту.

Проведення розрахунків зміни витрат на експлуатацію машин, зміни (зменшення) прибутків через зменшення річного напрацювання вирішує оптимізаційну задачу щодо доцільності подальшої експлуатації машини з точки зору економічної доцільності.

Втрати від зниження продуктивності машин близькі до витрат на технічне обслуговування і ремонт. Середні значення втрат за 5 років у доремонтний період експлуатації тракторів МТЗ-80 складають 64% від витрат на технічне обслуговування і поточний ремонт. У міжремонтний період їхній рівень на третій рік експлуатації досягає 86 %.

З цього видно, що не можна ігнорувати ці втрати при оцінці ефективності техніки і рішенні задач оптимальної стратегії використання і заміни машин.



3.1.2. Порядок виконання

1. Закономірності зміни річного (сезонного) наробітку W тракторів (у га у.е.п.) в залежності від тривалості їх експлуатації T років з достатньою точністю розраховується за наступним рівнянням:

$$W = \alpha T^b e^{\lambda T}, \text{ га у.е.п} \quad (3.1.1)$$

де α , b , λ — емпіричні коефіцієнти. Їх значення (табл. 3.1.1) установлені по масовим даним використання машин в умовах рядової експлуатації.

Аналіз показує, що в машин нових моделей при більш високій продуктивності зміна річного наробітку в процесі експлуатації відбувається по аналогічних закономірностях. У цьому зв'язку для практичного використання розраховані єдині по видах машин коефіцієнти відносного зниження річного наробітку, що відповідають сучасному рівню надійності, якості експлуатації і ремонту техніки. Відповідні дані по тракторах приведені в табл. 3.1.2. Ці коефіцієнти використовують при розрахунках потреби в техніці [19] і плануванні завантаження машин.

Таблиця 3.1.1

Параметри емпіричної залежності середньорічного на-
працювання машин від терміну експлуатації

Марки машин	Період експлуатації	Коефіцієнти		
		α	b	λ
ДТ-75	доремонтний	1405,83	- 0,005	- 0,081
	міжремонтний	1192,32	0,061	- 0.122
МТЗ-80	доремонтний	1234,22	- 0.032	- 0.054
	міжремонтний	1027,29	0,0067	- 0.057
Т-16, Т-25	доремонтний	420,44	- 0,058	- 0.048
	міжремонтний	452,61	0,457	- 0,295

У зв'язку зі зниженням продуктивності машин коректуються тарифні ставки механізаторів з обліком вікових характеристик закріплених за ними машин. Однак при рішенні ряду задач управління важливо враховувати не тільки закономірності, але й економічні



наслідки процесу старіння машин. Вартісна оцінка втрат від зниження продуктивності старіючих машин необхідна, зокрема, для визначення ефективності заходів щодо підвищення надійності техніки, обґрунтування періодичності ремонтно-обслуговуючих впливів, термінів експлуатації і заміни машин. Іншими словами, при оцінці ефективності машин на всіх стадіях їх виробництва і споживання повинні враховуватись збитки від зниження продуктивності в процесі експлуатації.

Таблиця 3.1.2

Коефіцієнти, що враховують вплив терміну експлуатації на річний наробіток тракторів до (I) і після (II) капітального ремонту

Термін служби з початку експлуатації, років	Коефіцієнти для тракторів		Термін служби від останнього капітального ремонту, років	Коефіцієнти для тракторів	
	гусеничних	колісних		гусеничних	колісних
I (до капітального ремонту)			II (після капітального ремонту)		
1	1	1	1	0,8	0,85
2	0,9	0,9	2	0,75	0,8
3	0,85	0,85	3	0,7	0,75
4	0,75	0,8	4	0,6	0,7
5	0,7	0,75	5	0,55	0,65
6	0,65	0,7	6	0,5	0,6
7	0,6	0,65			
8	0,56	0,63			

Прямий наслідок зменшення продуктивності машин — зниження ефективності їх використання, збільшення одноразових і експлуатаційних витрат на роботу, що виконується. Такого роду витрати можна безпосередньо врахувати по приросту приведених витрат на одиницю фактичного наробітку:

$$\Delta Z_i = Z_i - Z_I, \quad (3.1.2)$$

де Z_i і Z_I — приведені витрати при річному напрацюванні машини відповідно в i -му і першому році експлуатації.

Розглянемо вираз приведених витрат

$$Z = O + \text{Щ} + P + A + D + H,$$



де O, Π, P - витрати на оплату праці, паливо-мастильні матеріали, технічне обслуговування і ремонт;

A — амортизаційні відрахування на реновацію;

D — інші експлуатаційні витрати;

$H = E_n \cdot K$ — нормативний прибуток (K — капіталовкладення, приведені до річної розмірності за допомогою коефіцієнта ефективності E_n).

Не всі елементи приведених витрат рівною мірою зв'язані з річним напрацюванням. Витрати на паливо, мастильні матеріали визначаються обсягом виконаних робіт і їхні питомі значення не залежать від річного напрацювання. Витрати на технічне обслуговування і ремонт також являють собою функцію напрацювання. Їхнє значення визначається не тільки обсягом виконаних робіт — машина зношується й у неробочий період. У наступних розрахунках частка витрат, зв'язаних зі зносом непрацюючої техніки, не виділена з загальної суми витрат на ремонт і не врахований її ріст у зв'язку зі скороченням часу активного функціонування машин. Похибка, що допускається при цьому, практично несуттєва. Трактори зношуються переважно під час роботи. У загальних витратах на їхній ремонт витрати на відновлення зносу елементів трактора в неробочий період незначні, і їхнім ростом можна нехтувати.

З достатньою для практичних цілей точністю можна прийняти і загальногосподарські витрати (цехові враховуються у витратах на ремонт) незалежними від термінів експлуатації машин.

Таким чином, у зв'язку зі зниженням річного наробітку машин збільшуються витрати на оплату праці, відрахування на реновацію і капіталовкладення в розрахунку на одиницю виконаних робіт і розрахункова формула прийме вид

$$Z = O + A + H, \quad (3.1.3)$$

2. Розрахункова формула для визначення приросту приведених витрат на одиницю фактичного наробітку:

$$\Delta Z_i = \Delta O + \Delta A + \Delta H, \quad (3.1.4)$$

де $\Delta O = O_i - O_1$, $\Delta A = A_i - A_1$, $\Delta H = H_i - H_1$;

O_i та O_1 , A_i та A_1 , H_i та H_1 - витрати на оплату праці, відрахування на реновацію і нормативний прибуток у розрахунку на одиницю виконаних машиною робіт відповідно при фактичному наробітку в i -му році і при стабільному наробітку на рівні показників



першого року експлуатації.

3. Витрати на оплату праці визначаються з урахуванням доплат, установлених механізаторам, інженерно-технічним працівникам і керівникам господарств у залежності від терміну експлуатації машин. У розрахунку на одиницю наробітку в i -му році витрати

$$O_i = (\Theta + 1.23g_i)n\omega_c^{-1}, \quad (3.1.5)$$

а їхнє середнє значення за період експлуатації T років —

$$O_{ci} = \frac{\sum_{i=1}^T O_i W_i}{\sum_{i=1}^T W_i}$$

де Θ — змінна тарифна ставка відрядника відповідного розряду, приймаємо $\Theta = 35$ грн./змину;

g_i — розмір доплат механізаторам у залежності від віку закріпленої за ними машини, грн. (вважатимемо, що на перший рік експлуатації $g_1=0$, для кожного наступного $g_i=g_{i-1}+0.05$);

1,23 — коефіцієнт, що враховує розмір доплат бригадирам, їх помічникам, майстрам-наладчикам (15 %), інженерно-технічним працівникам і керівникам господарств (8 %) від загальної суми доплат механізаторам;

n — нарахування на зарплату; приймаємо $n = 1,2$;

ω_c — змінна норма виробітку га. у. е. п (га);

W_i — наробіток машини в i -му році експлуатації, га у. е. п. (га).

4. Відрахування на реновацію в розрахунку на одиницю наробітку в i -му році і їх середні значення з початку експлуатації

$$A_i = 0.01qC_nW_i^{-1}, \quad (3.1.6)$$

середнє значення за період експлуатації T років —

$$A_{ci} = \frac{0.01qC_nT}{\sum_{i=1}^T W_i}.$$

де C_n — балансова вартість нової машини, грн.;

q — норма річних відрахувань на реновацію, % від балансової



вартості, приймаємо $q = 13\%$.

5. Нормативний прибуток у розрахунку на одиницю напрацювання 1-го року в доремонтному (H_i^0) і міжремонтному (H_i^M) періодах експлуатації тракторів визначається за формулами

$$H_i^0 = E_n(C_n - C_o)W_i^{-1}, \quad (3.1.7.a)$$

$$H_i^M = E_n(C_o + R - C_o')W_i^{-1} \quad (3.1.7.b)$$

Її середні значення в залежності від тривалості ремонтних циклів

$$H_{ci}^0 = \frac{E_n(C_n - C_o)T}{\sum_{i=1}^T W_i}, \quad H_{ci}^M = \frac{E_n(C_o + R - C_o')T}{\sum_{i=1}^T W_i} \quad (3.1.8)$$

де C_o і C_o' — залишкова вартість об'єкта відповідно при надходженні в перший капітальний ремонт і наприкінці наступного ремонтного циклу, грн. (табл. 3.1.3);

R — вартість капітального ремонту.

6. Ростом приведених витрат на одиницю виконаних робіт не обмежуються втрати від зниження продуктивності старіючих машин. Зниження продуктивності машин приводить до подовження термінів виконання робіт і недобору продукції. Зв'язані з цим збитки в i -му році експлуатації

$$U_i = d (W_1 - W_i), \quad (3.1.9)$$

де d — чистий прибуток, що приходить на одиницю річного напрацювання; грн. на 1 га у.е.п. приймаємо $d = 1200$ грн/га;

W_1 — напрацювання нової машини в першому році експлуатації, га у.е.п. (га).

Питомі значення збитків від недобору продукції в залежності від тривалості експлуатації машин:

$$U_{ci} = d \frac{\sum_{i=1}^T (W_1 - W_i)}{\sum_{i=1}^T W_i}, \quad (3.1.10)$$

Такий метод оцінки збитку цілком відбиває суть явища в умовах недостатньої кількості техніки через дефіцит машин чи прорахунків



3.1.3. Вихідні дані до першої задачі:

- 1 – C_n - вартість нової машини, грн.
- 2 – C_o залишкова вартість об'єкта при надходженні в перший капітальний ремонт, грн.;
- 3 – C_o' залишкова вартість об'єкта наприкінці наступного ремонтного циклу, грн;
- 4 – R - вартість капітального ремонту, грн.;
- 5 – ω_c — змінна норма виробітку га. у. е. п (га).

Таблиця 3.1.3

№	Марка машини	Показники				
		1	2	3	4	5
		C_n	C_o	C_o'	R	ω_c
1	ДТ-75 НГ	145 000	90 650	64 750	9 670	10
2	ДТ-75 ДС4 (тр. А41, 95 к.с.)	172 500	107 850	77 050	11 500	10
3	ДТ-75 ДРС4 (тр А41, 95 к.с.)	175 200	109 500	78 250	11 680	10
4	ДТ-75 ДРС2 (бул А41, 95 к.с.)	185 000	115 650	82 650	12 340	10
5	ДТ-75 РРС4 (бул РМ-80, 80 к.с.)	197 500	123 450	88 200	13 170	10
6	ТО-18БЗ (погр Д-260.2)	216 600	135 400	96 750	14 440	10
7	ТО-18Б2 (погр А-01)	215 000	134 400	96 000	14 340	10
8	ВТ-90Д (А-41СИ-01)	180 000	112 500	80 400	12 000	10
9	МТЗ-80.1.26	155 350	97 100	69 400	10 360	8
10	МТЗ-82.1.26	168 000	105 000	75 000	11 200	8
11	МТЗ-82.1.57 (Д-243 81 к.с.)	147 670	92 300	65 950	9 850	8
12	МТЗ-12.21 (Д-243 81 к.с.)	184 833	115 550	82 550	12 330	8
13	ЛТЗ-155	190 000	118 750	84 850	12 670	8
14	Т-4А (А-01МС 130 к.с.)	218 300	136 450	97 500	14 560	8
15	СШ-2540	62 000	38 750	27 700	4 140	6
16	Т-25	45 000	28 150	20 150	3 000	6
17	ХТЗ-2511	105 120	65 700	46 950	7 010	6
18	ХТЗ-1410	86 350	54 000	38 600	5 760	6
19	Т-30.69КО (убор.маш)	73 000	45 650	32 650	4 870	6



3.2. Організаційно-економічне обґрунтування складу ПТС (підприємства технічного сервісу)

3.2.1. Характеристика ПТС як системи з обслуговування машин (СОМ)

Системи, в яких, з одного боку, виникають масові запити (вимоги) на відновлення, або підтримання на належному рівні технічного стану машин, а з іншого боку, відбувається задоволення цих запитів, називаються системами обслуговування машин.

Запити на ТО або Р утворюють потік вимог (λ), а пости ТО і Р обслуговуючи вказані вимоги утворюють потік відновлення (μ). ПТС як СОМ має джерело вимог, вхідний потік вимог на проведення ТО або Р, ремонтні органи (робітники-ремонтники, ремонтні бригади, діагностичні стенди, відділення ТО, Д або Р, поточні лінії), вихідний потік відновлень (відремонтовані машини, або ті, що пройшли ТО).

ПТС як СОМ є неупорядкованою системою з очікуванням: при наявності місць очікування машини надходять в чергу і знаходяться в системі до проведення обслуговування; якщо ж число місць очікування обмежено, то машини можуть залишити систему без відновлення.

ПТС за кількістю ремонтних органів бувають одно - і багатоеlementні. Якщо число вимог, що надходять у ПТС, не залежить від числа вимог, що вже знаходяться на реалізації, то такі системи називаються розімкнутими; в іншому випадку системи називаються замкнутими.

3.2.2. Аналіз параметрів навантаження ПТС і їх вплив на виробничу програму

При обґрунтуванні проектних рішень по ПТС основними вихідними параметрами навантаження є інтенсивності потоків подій λ і μ . Вхідний потік вимог залежить від способів використання і властивостей машинного парку, що обслуговується ПТС. Кожна з вимог, що надходять, є наслідком планового чи непланового настання граничного стану в машин (агрегатів).

ПТС, які обслуговують конкретний парк машин відносяться до замкнутих і мають у своєму розпорядженні ремонтні органи відпо-



відної продуктивності. Визначення λ проводиться в результаті врахування індивідуального технічного стану машин.

ПТС, які надають свої послуги незалежно від приналежності машини якомусь парку, тобто призначені для обслуговування окремих областей і регіонів є відкритими. Для планування потреби в ремонті використовуються вже не індивідуальні, а інтегральні методи.

Якщо покласти, що парк однорідних машин у зоні дії розімкнутого ПТС складає Nn одиниць, а розрахунковий коефіцієнт охоплення ремонтом дорівнює K^0 , то в цьому випадку $\lambda = K^0 \cdot Nn$.

Виходячи з аналізу статистичних даних, при розрахунку λ необхідно враховувати коефіцієнт дрейфу $\theta d = 1, 1 \dots 1, 2$, який враховує флуктуації вхідного потоку вимог, викликані стохастичною природою таких компонентів, як очікування надходження машин, тривалість таких робіт, нагромадження партії машин та дрейф коефіцієнта K^0 в бік збільшення.

Таким чином, при обґрунтуванні характеристик розімкнутих ПТС варто приймати $\lambda = K^0 \cdot Nn \cdot \theta d$.

Параметр λ істотно впливає на імовірність появи вимог і тимчасові інтервали між ними. Якщо розподіл числа вимог, що надходять в ПТС описати законом Пуассона, то імовірність появи K вимог за час t буде рівним

$$p_k(t) = \frac{(\lambda t)^k}{K!} \exp(-\lambda t). \quad (3.2.1)$$

Проміжок часу t_n між сусідніми вимогами є випадковою величиною і звичайно описується експонентним розподілом

$$f(t_n) = \lambda \cdot e^{-\lambda t_n}. \quad (3.2.2)$$

Потоки подій, що мають властивості ординарності, стаціонарності, відсутності післядії і для яких справедливі співвідношення типу (3.2.1) і (3.2.2), називаються найпростішими. Надалі будемо оперувати тільки з такими потоками. Їм привласнюється індекс «М».

Вихідний потік відновлення залежить від маси трудових ресурсів ПТС. Параметр потоку μ характеризує швидкість обслуговування і тому є параметром продуктивності ПТС.



$$\mu = \frac{Q^{\circ}}{q^{\circ}} = \frac{1}{\bar{t}_e}, \quad (3.2.3)$$

де Q° - фактична виробнича потужність одного ремонтного органа, люд.-год./год; $\bar{t}_e$ - середнє значення тривалості обслуговування одиничного об'єкта.

Потоки відновлень, як і потоки вимог, будемо вважати найпростішими.

Коефіцієнт навантаження ремонтного органа ρ :

$$\rho = \lambda/\mu, \quad (3.2.4.a)$$

Коефіцієнт завантаження ПТС ψ :

$$\psi = \rho/n, \quad (3.2.4.б)$$

де n - число ремонтних органів.

З огляду на імовірнісну природу надходження вимог на обслуговування, значну дисперсію в тривалості виконання технологічних операцій, ритмічності, з економічних міркувань не можна допускати, щоб інтенсивність надходження потоку вимог в ПТС була рівною інтенсивності обслуговування. Це може привести до перевантаження і створення черги. Тому нормальне функціонування одноеlementних ПТС можливе тільки при $\rho = \rho_{onm} < 1$, багаторементних ПТС – при $\psi = \psi_{onm} < 1$

Таким чином, оптимальна виробнича програма N_p^{onm} будь-якого ПТС завжди повинна перевищувати величину $N_{p \min}$. Це перевищення залежить від багатьох факторів: припустимого часу очікування початку обслуговування, загального часу перебування машин в ПТС, заданої довжини черги, коефіцієнтів простою й ін.

3.2.3. Кодова індексація ПТС як СОМ

Кодову індексацію СОМ із очікуванням запропонував Д. Кендалл. Індиксація включає чотири символи: перший характеризує вхідний потік вимог; другий - вихідний потік відновлень; третій - число обслуговуючих органів; четвертий - довжину черги.

Наприклад, код М/М/2/∞ означає, що вхідний потік вимог і вихідний потік відновлень є найпростішими, СОМ має 2 обслуговуючих органи, довжина черги не обмежена.

3.2.4. Моделювання станів ПТС

У загальному випадку ПТС, як будь-яка технічна система може



знаходиться в різних станах. Перехід від одного стану до іншого звичайно відбувається стрибкоподібно у випадкові моменти часу. Через те, що імовірність настання будь-якого стану системи однозначно визначається попереднім станом, то таку послідовність залежних станів можна вважати ланцюгом Маркова для випадкового процесу з дискретним станом і безупинним часом.

Усі переходи з одного стану в інший в технічних системах відбуваються під дією яких-небудь потоків подій: відмов чи відновлення.

Для будь-якого моменту часу сума всіх імовірностей дискретних станів розглянутої системи дорівнює одиниці, тобто $\sum_{k=0}^n p_k = 1$.

3.2.5. Якісний аналіз замкнутих ПТС

Припустимо, що замкнута ПТС з очікуванням, що працює в стаціонарному режимі, має n каналів обслуговування.

Прийmemo наступну нумерацію станів ПТС: S_0 - всі об'єкти працюють; S_1 - один об'єкт знаходиться на обслуговуванні і обслуговується одним ремонтним органом; S_n - на обслуговуванні знаходяться n об'єктів і відновлюються на відповідних каналах обслуговування; S_N - всі об'єкти вимагають обслуговування, з них N_n - n очікують початку обслуговування, а n - обслуговуються.

Імовірності станів мають такий вид:

$$p_k = \frac{N_n! \cdot \rho^k}{K!(N_n - K)!} p_0 \quad (1 \leq K \leq n); \quad (3.2.5)$$

$$p_k = \frac{N_n! \cdot \rho^k}{n^{k-n} \cdot n!(N_n - K)!} p_0 \quad (n < K \leq N_n); \quad (3.2.6)$$

$$p_0 = \left[\sum_{k=0}^n \frac{N_n! \cdot \rho^k}{K!(N_n - K)!} + \sum_{k=n+1}^{N_n} \frac{N_n! \cdot \rho^k}{n^{k-n} \cdot n!(N_n - K)!} \right]^{-1}. \quad (3.2.7)$$

Основні показники ефективності замкнутих ПТС.

1. p_n - імовірність того, що зайнято всі n каналів обслуговування:



$$P_n = \frac{N_n! \cdot \rho^n}{n! (N_n - n)!} p_0. \quad (3.2.8)$$

2. θ_c - середнє число вільних каналів обслуговування:

$$\theta_c = \sum_{k=0}^{n-1} (n - k) p_k. \quad (3.2.9)$$

3. Q - середня пропускна здатність ПТС:

$$Q = (n - \theta_c) \mu. \quad (3.2.10)$$

4. L_{ch} - середня довжина черги:

$$L_{ch} = \frac{N_n!}{n!} p_0 \sum_{k=n+1}^{N_n} \frac{(k - n) \cdot \rho^k}{n^{k-n} \cdot (N_n - k)!}. \quad (3.2.11)$$

5. L_{sys} - середнє число об'єктів, що знаходяться обслуговуванні і в очікуванні обслуговування:

$$L_{sys} = N_n! p_0 \sum_{k=1}^n \frac{\rho^k}{(k - 1)! (N_n - k)!} + L_{ch}. \quad (3.2.12)$$

6. T_{ch} - середній час перебування об'єкта в черзі:

$$T_{ch} = \frac{L_{ch}}{\lambda (N_n - L_{sys})}. \quad (3.2.13)$$

7. T_{sys} - середній час перебування об'єкта в ПТС:

$$T_{sys} = T_{ch} + \frac{L_{sys} - L_{ch}}{Q}. \quad (3.2.14)$$

8. K_m - коефіцієнт простою об'єктів у очікуванні обслуговування:

$$K_m = L_{ch} / N_n. \quad (3.2.15)$$

9. K_c - коефіцієнт простою об'єктів у ПТС:

$$K_c = L_{sys} / N_n. \quad (3.2.16)$$

10. K_p - коефіцієнт простою каналів обслуговування:

$$K_p = \theta_c / n. \quad (3.2.17)$$

3.2.6. Оптимізація кількості каналів обслуговування ПТС

Оптимізація кількості каналів обслуговування дає можливість уточнити виробничу потужність ПТС і остаточно визначити зону його дії.



Як критерій оптимальності (ефективності) приймається середня незадіяна вартість вільних ресурсів $C^0(n)$. Тоді цільова функція записується в такий спосіб:

- для розімкнутих ПТС:

$$C_1^0(n) = C_1 \cdot L_{sys} + C_2(n - K_3) \rightarrow \min; \quad (3.2.18)$$

- для замкнутих ПТС:

$$C_2^0(n) = C_1 \cdot L_{sys} + C_2 \theta_c \rightarrow \min, \quad (3.2.19)$$

де C_1 і C_2 - відповідно питомі вартості простоїв об'єкта обслуговування (машини) і каналу обслуговування.

Як обставини, що обмежують цільову функцію, можуть бути прийняті тривалість перебування об'єктів обслуговування (машин) в ПТС, відсутність черги, величина коефіцієнта простою й ін.

3.2.7. Економічна ефективність ПТС

Для визначення економічної ефективності функціонування ПТС використовується співвідношення

$$E = Q \cdot C_0 \cdot T - G_n, \quad (3.2.20)$$

де Q - середня пропускна здатність ПТС;

C_0 - середній економічний ефект, отриманий у результаті проведення обслуговування однієї вимоги;

T - розглянутий інтервал часу;

G_n - величина втрат у ПТС.

Параметр G_n визначається наступним способом:

- для розімкнутих ПТС

$$G_n^p = [C_1^0(n) + q_{po} \cdot k_3] \cdot T; \quad (3.2.21)$$

- для замкнутих ПТС

$$G_n^3 = [C_2^0(n) + q_{ko}(n - \theta_c)] \cdot T, \quad (3.2.22)$$

де q_{ko} - питома вартість експлуатації одного каналу обслуговування.

3.2.8. Приклад розрахунку

Група однотипних агрегатів у кількості Nn обслуговується декількома каналами обслуговування (відділеннями, постами, окремими ремонтниками).

Інтенсивність надходження кожного агрегату на обслуговування дорівнює λ , од./місяць, інтенсивність відновлення μ , од./місяць. Пи-



томі вартості простой агрегату і каналу обслуговування відповідно складають C_1 і C_2 .

Зробити оптимізацію ПТС за чисельністю каналів обслуговування за умови, що їх кількість обмежується 7: $1 \leq n \leq 7$.

Вихідні дані вибираються згідно варіанту з таблиці 3.2.3. Наприклад, $Nn=10$, $\lambda=1$ шт./місяць, $\mu=5$ шт./місяць, $C_1=80$ грн/місяць, $C_2=10$ грн/місяць, $n=4$ канали обслуговування. Маємо замкнуте ПТС. Коефіцієнт навантаження ремонтного органа складає $\rho=0,2$ (ф-ла 3.2.4.а.). При чотирьох каналах обслуговування можливі 11 розрахункових ситуацій, розглянутих у табл. 3.2.1.

Таблиця 3.2.1

Характеристика ситуації	Номер ситуації										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Число агрегатів:											
потребуючих обслуговування (K)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
працюючих (N_n-K)	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
На обслуговуванні	0	1	2	3	4	4	4	4	4	4	4
Що очікують обслуговування	0	0	0	0	0	1	2	3	4	5	6
Число каналів обслуговування:											
зайнятих обслуговуванням	0	1	2	3	4	4	4	4	4	4	4
вільних ($n-K$)	4	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0

Імовірності того, що K агрегатів вимагають обслуговування, розраховується за формулами (3.2.5) для $K=0, 1, \dots, 4$ і (3.2.6) для $K=5, \dots, 10$

Одержимо: $P_0=P_0$, $P_1=2 \cdot P_0$, $P_2=1,8P_0$, $P_3=0,96P_0$, $P_4=0,336P_0$, (ф-ла 3.2.5)

$P_5=0,1008 \cdot P_0$, $P_6=0,0252 \cdot P_0$, ..., $P_{10}=3,78 \cdot 10^{-6} \cdot P_0$ (ф-ла 2.6)

Врахуємо нормувальну умову: $\sum_{k=0}^{10} p_k = 1$. Тоді $\sum_{k=0}^{10} p_k = 6,228p_0 =$

$=1$ звідки $P_0=0,161$, тобто близько 16% часу всі чотири ремонтники вільні.

За формулами (3.2.9), (3.2.11), (3.2.12) визначаємо θ_c , L_{ch} , L_{sys} .

$$\theta_c = \sum_{k=0}^3 (4-k)p_k = 4p_0 + 3 \cdot 2p_0 + 2 \cdot 1,8p_0 + 1 \cdot 0,96p_0 = 14,56p_0 = 2,338;$$



$$L_{ch} = \frac{10!}{4!} p_0 \sum_{k=5}^{10} \frac{(k-4) \cdot 0,2^k}{4^{k-4} (10-k)!} = 0,0273;$$

$$L_{sys} = 0,0273 + 10! p_0 \sum_{k=1}^4 \frac{0,2^k}{(k-1)! (10-k)!} = 1,689.$$

Знаходимо сумарні матеріальні втрати від простоїв агрегатів і ремонтників :

$$C_2^0(4) = C_1 \cdot L_{sys} + C_2 \cdot \theta_c = 80 \cdot 1,689 + 10 \cdot 2,338 = 158,5 \text{ грн.}$$

За формулами (3.2.13...3.2.17) знаходяться T_{ch} - середній час перебування об'єкта в черзі, T_{sys} - середній час перебування об'єкта в ПТС, K_m - коефіцієнт простою об'єктів у очікуванні обслуговування, K_c - коефіцієнт простою об'єктів у ПТС, K_p - коефіцієнт простою каналів обслуговування.

Аналогічно робимо обчислення для інших варіантів при $n = 1, 2, 3, \dots, 7$. Зведені результати приведені в табл. 2.2.

Таблиця 3.2.2

Показник	Число каналів обслуговування						
	1	2	3	4	5	6	7
L_{sys}	5,127	2,404	1,804	1,689	1,67	1,667	1,6667
θ_c	0,0185	0,48	1,361	2,338	3,334	4,333	5,333
$C_2^0(n)$	410,345	197,11	157,95	158,5	166,91	176,69	186,66

Таким чином, $[C_2^0(n)]_{min} = 157,95$ грн. відповідає $n_{opt}=3$ тобто ПТС повинна містити 3 канали обслуговування.

3.2.9. Вихідні дані до другої задачі

№ варіанту (зал.кн.)	інтенсивність відмов	інтенсивність відновлення	питомі витрати простоїв	
	λ , 1/год	μ , 1/год	$C1$, од/год.	$C2$, од/год.
N	$2+N/10$	$5+N/10$	$75+N$	10



4. Контрольні питання

1. На якій стадії життєвого циклу виробу (продукції), на якій реалізується (використовується), підтримується і відновлюється його якість.
2. Перспективи розвитку ринку технічного сервісу
3. Чим обумовлена необхідність нової концепції розвитку технічного сервісу.
4. Дилерські структури при ТС.
5. Що є основними положеннями концепції розвитку технічного сервісу
6. Які є організаційно-економічні, соціологічні і технологічні вимоги до процесу розвитку діяльності технічного сервісу.
7. Система законодавчих і підзаконних актів, яким має підпорядковуватись діяльність з технічного сервісу.
8. Розміщення об'єктів сервісу на землях дорожнього господарства та в населених пунктах.
9. Оцінка залишкової вартості старих машин.
10. Оптимізаційний характер задач по заміні і ремонту машин.
11. При використанні якої стратегії досягається повне використання ресурсу машини і складових її елементів.
12. Яку стратегію неможливо застосовувати при низькій надійності технічного пристрою
13. Визначенні оптимальної періодичності ТД різними способами.
14. Визначення роботоздатності складових частин при періодичному ТД.
15. Модернізація машини при експлуатації. Критерії модернізації
16. Визначення економічної ефективності модернізації машини.
17. Прокат. Підряд. Оренда. Лізинг.
18. Обов'язки виконавця послуг технічного сервісу у представленні інформації про продукцію (роботу, послугу).
19. Гарантійні зобов'язання виробника (виконавця технічного сервісу).
20. Процедура гарантійного ремонту ДТЗ.
21. Процедура технічного обслуговування.
22. Склад ремонтно-обслуговуючої бази.



23. Чи може у початковий період центр технічного сервісу спиратися на існуючу виробничу й управлінську базу існуючого ремонтно-технічного підприємства, ремонтного заводу чи іншого існуючого підприємства?
24. Структура регіонального технічного центра сервісу.
25. Створення головного (регіонального) технічного сервіс центра
26. Склад підприємства з власною службою технічного обслуговування .
27. Організаційна структура управління на ПТС з урахуванням впровадження служби маркетингу має наступні переваги:
28. Поняття про технологічний процес.
29. Виробничий процес. Режим обслуговування. Робочий період
30. Форми організації виконання робіт з ТО і ПР на робочих постах.
31. Класифікація робочих постів.
32. Дати визначення термінам: фронт поста, такт поста, ритм виробництва.
33. Технологічні карти. Їх призначення та зміст.
34. Методи роботи виробничих ділянок: агрегатний, агрегатно-діляничний, поточний, операційно-постовий.
35. Яка особливість методу комплексного обслуговування?
36. Принципи потокового виробництва при організації ТС.
37. Розташування робочих місць для різного типу підйомно-оглядового устаткування.
38. Особливості використання наступного підйомно-оглядового обладнання: оглядові канали, підйомники, естакади, перекидачі.
39. Класифікація та призначення оглядових каналів.
40. Особливості конструкції оглядових каналів.
41. Класифікація та особливості конструкції підйомників.
42. Кількісний контроль і облік нафтопродуктів.
43. Контроль якості нафтопродуктів.
44. Перевезення і збереження рідкого палива.
45. Роздача рідкого палива.
46. Збереження і роздача зрідженого газу.
47. Заходи щодо економії палива й облік його витрати.



Література

1. Черноиванов В.И. Проблемы технического сервиса в АПК России., М.:ГОСНИТИ.-2000.-309 с.
2. Беловалов В.Г. Организация технологических процессов ТО и ТР в АТП.- Красноярск. КГТУ.-1996.- 87 с.
3. Волгин В.В. Автосервис. Маркетинг и анализ: практическое пособие. -М.: Изд-во “Дашков и К⁰”, 2005.-496 с. ISBN 5-94798-609-4.
4. Казаков С.В. Автосервис. Защита прав потребителей - "Гросс-Медиа", 2006 г.
5. Черепанов С.С. Совершенствование машиноиспользования в сельском хозяйстве, М.:ГОСНИТИ, 1999.-211 с.
6. Техническая эксплуатация автомобилей. Г.В. Крамаренко.-М.: Транспорт, 1983.-488 с.
7. Суханов Б.Н., Борзых И.О., Бедарев Ю.Ф. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: Транспорт, 1985. – 224 с. УДК 629.113.004.5
8. Файнгольд М.Л., Кузнецов Д.В. Принципы расчета производственной мощности и загрузки оборудования /Под научной ред. М.Л. Файнгольда. - Владимир: Издательство ВГПУ, 2002.-85 с.
9. Карташов В.П., Мальцев В.М. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей. - М.: Транспорт, 1979.-215 с. УДК 629.113.004.5
10. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсу “Концепція і організація технічного сервісу машин” для студентів спеціальності 6.090200 “Підйомно-транспортні, будівельні дорожні, меліоративні машини і обладнання” для денної та заочної форм навчання (Шифр 033-29) - Рівне: НУВГП, 2005. - 27 с. (Клімов С.В.)
11. Закон України “Про систему інженерно-технічного забезпечення агропромислового комплексу України” від 5 жовтня 2006 року №229-V.
12. Закон України ”Про захист прав покупців сільськогосподарських машин”. Відомості Верховної Ради, 2003, N 38, ст.315
13. Науково-методичні рекомендації з питань проведення автотоварознавчої оцінки транспортних засобів. Наказ Міністерства юстиції України 01.10.99 N 60/5.



14. ДБН В.2.8-3-95. Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструмент: Технічна експлуатація будівельних машин.
15. ДБН В.2.8-4-96. Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструмент: Система технічного обслуговування та ремонту будівельних машин. Загальні вимоги.
16. ДБН В.2.8-9-98. Експлуатація будівельних машин. Загальні вимоги.
17. Порядок гарантійного ремонту (обслуговування) або гарантійної заміни дорожніх транспортних засобів. Затв. наказом Міністерства промислової політики України 29.12.2004р. № 721
18. Клімов С.В. Експлуатація і обслуговування машин: Навчальний посібник. - Рівне: НУВГП, 2010. – 218 с.
19. Баранский А. Н., Бодыль С. М., Босько В. Х., Родов Е. Г. Комплектование машинно-тракторного парка. — Минск: Ураджай, 1982.
20. Сухарев Е.О. Експлуатаційна надійність машин. Рівне: НУВГП, 2006.- 190 с.
21. Клімов С.В. Теорія експлуатаційної надійності машин в задачах та прикладах: Навч. посібник. - Рівне: НУВГП, 2008. - 142 с.
22. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов / Е.С. Кузнецов, В.П. Воронов, А.П. Болдин и др.; Под ред. Е.С. Кузнецова. -3-е изд., - М.: Транспорт, 1991.- 413 с.



Термінологічний словник

Експлуатація виробу - стадія життєвого циклу продукції, на якій реалізують, підтримують та відновлюють якість виробу. Експлуатація виробу охоплює, як правило, введення в експлуатацію, використання за призначенням, зберігання і транспортування в процесі експлуатації, технічне обслуговування, поточний та середній ремонт, припинення експлуатації, списання (передавання, утилізація, знищення)*.

Технічне обслуговування - комплекс операцій для підтримки справного стану чи працездатності об'єкта при використанні його за призначенням, під час простою, зберігання та транспортування.

Технологічне оснащення - засоби технологічного спорядження, які доповнюють технологічне устаткування під час виконання певної частини технологічного процесу (різальний, контрольно-вимірювальний інструмент, пристрої, тощо).

Інструмент - технологічне оснащення, призначене для впливу на предмет праці з метою зміни його стану. Стан предмета праці визначають за допомогою міри та (чи) вимірювального приладу.

Технологічний транспорт - транспортні засоби переривчастої та безперервної дії, які є елементом технологічної системи і використовуються для переміщення сировини (матеріалу), що обробляється, або продуктів його переробки (напівфабрикатів, готової продукції) і відходів виробництва.

Наробіток; напруцювання - тривалість чи обсяг роботи об'єкта. Наробіток може бути як неперервною величиною (тривалість роботи в годинах, кілометрах пробігу тощо), так і цілочисельною величиною (кількість робочих циклів, запусків тощо).

Призначений ресурс - сумарний наробіток, при досягненні якого експлуатацію об'єкта належить припинити незалежно від його технічного стану.

Технічний огляд - захід, який виконується ручним чи автоматичним способом з метою спостереження за станом об'єкта.

Технічне діагностування; діагностування - визначення технічного стану об'єкта з означеною (заданою) точністю.

* відповідно до Положення про технічне обслуговування устаткування підприємств гірничо-металургійного комплексу. Наказ № 285 Міністерства промислової політики України від 15.06.2004.



Передпродажна підготовка - комплекс операцій із підготовки машини до експлуатації, а також із виявлення та усунення недоліків, що виникли у процесі її транспортування й зберігання. Обсяг і перелік операцій передпродажної підготовки машини встановлюється Виробником*.

Контроль (технічного стану) - перевірка відповідності значень параметрів об'єкта вимогам технічної документації та визначення на цій основі одного з заданих видів технічного стану в даний момент часу.

Ревізія - комплекс операцій технічного обслуговування з устанавлення ступеня зносу об'єкта устаткування або його окремих частин з метою визначення потреби проведення ремонту, перевірки працездатності, безпеки, надійності вузлів і деталей та підтримки справного стану об'єкта.

Ремонт - комплекс операцій для відновлення справного стану чи працездатності об'єкта та відновлення ресурсів об'єктів чи їх складових частин.

Наладка - підготовка технологічного устаткування та технологічного оснащення до виконання технологічної операції.

Стратегія технічного обслуговування та ремонту - система принципів організації й проведення ТОіР.

Операція технічного обслуговування та ремонту - послідовність елементарних технологічних дій з технічного обслуговування та ремонту, які проводять із заданою метою.

Тривалість технічного обслуговування - частина тривалості технічного обслуговування та ремонту, упродовж якої здійснюють технічне обслуговування об'єкта, ураховуючи тривалість затримок з технічних причин та тривалість затримок через незабезпеченість матеріальними ресурсами, притаманних технічному обслуговуванню.

Технічне обслуговування при використанні - технічне обслуговування при підготовці до використання за призначенням, використанні за призначенням, а також безпосередньо після його закінчення.

Планове технічне обслуговування - технічне обслуговування, постановка на яке здійснюється згідно з вимогами нормативно-технічної або експлуатаційної документації.

Непланове технічне обслуговування - технічне обслуговуван-

* Порядок гарантійного ремонту (обслуговування) або гарантійної заміни дорожніх транспортних засобів. Наказ № 721 Міністерства промислової політики України від 29 грудня 2004 р.



ня, постановка на яке здійснюється без попереднього призначення за технічним станом.

Сезонне технічне обслуговування - технічне обслуговування, яке виконується для підготовки виробу до використання в осінньо-зимових чи весняно-літніх умовах.

Регламентоване технічне обслуговування - технічне обслуговування, яке передбачене в нормативно-технічній або експлуатаційній документації і виконується з періодичністю і в обсязі, установлені в ній, незалежно від технічного стану виробу в момент початку технічного обслуговування.

Технічне обслуговування з періодичним контролем - технічне обслуговування, при якому контроль технічного стану виконується з установленими в нормативно-технічній документації періодичністю й обсягом, а обсяг інших операцій визначається технічним станом виробу в момент початку технічного обслуговування.

Технічне обслуговування з безперервним контролем - технічне обслуговування, яке передбачене в нормативно-технічній або експлуатаційній документації і виконується за результатами безперервного контролю технічного стану об'єктів.

Методи технічного обслуговування.

Поточний - метод виконання технічного обслуговування на спеціалізованих робочих місцях з визначеними технологічною послідовністю і ритмом.

Централізований - метод виконання технічного обслуговування персоналом і засобами одного підрозділу організації або підприємства.

Децентралізований - метод виконання технічного обслуговування персоналом і засобами декількох підрозділів підприємства.

Експлуатаційним персоналом - метод виконання технічного обслуговування персоналом, що працює на даному виробі, при використанні його за призначенням.

Спеціалізованим персоналом - метод виконання технічного обслуговування персоналом, спеціалізованим на виконанні операцій технічного обслуговування.

Спеціалізованою організацією - метод виконання технічного обслуговування організацією, спеціалізованою на операціях технічного обслуговування.

Фірмовий - метод виконання технічного обслуговування підприємством - виробником.