

**В. О. Огневий, В. Л. Крещенецький, Ю. Ю. Буренніков**

# **ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ: КУРСОВЕ ПРОЕКТУВАННЯ**



Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет

**В. О. Огневий, В. Л. Крещенецький, Ю. Ю. Буренніков**

**ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ  
ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ:  
КУРСОВЕ ПРОЕКТУВАННЯ**

**Електронний навчальний посібник  
комбінованого (локального та мережного) використання**

Вінниця  
ВНТУ  
2021

УДК 656.062(075.8)

О-38

Рекомендовано до видання Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 12 від «24» червня 2020 р.)

Р е ц е н з е н т и:

**І. В. Севостьянов**, доктор технічних наук, професор

**В. І. Савуляк**, доктор технічних наук, професор

**Ю. В. Булига**, кандидат технічних наук, доцент

Огневий, В. О.

О-38 Технологічне обладнання для обслуговування та ремонту автомобілів: курсове проектування : електронний навчальний посібник комбінованого (локального та мережного) використання [Електронний ресурс] / Огневий В. О., Крещенецький В. Л., Буренніков Ю. Ю. – Вінниця : ВНТУ, 2021 – 121 с.

ISBN 978-966-641-846-6 (PDF)

В навчальному посібнику розглянуто методику виконання курсової роботи, приклади до виконання розробок з окремих розділів, послідовність формування завдання для кожного студента самостійно. Навчальний посібник стане в нагоді студентам при вивченні дисципліни, під час підготовки до виконання курсової роботи та лабораторних робіт.

Навчальний посібник призначений для студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт».

УДК 656.062(075.8)

ISBN 978-966-641-846-6 (PDF)

© ВНТУ, 2021

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	4
1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ .....	5
1.1 Мета та задачі курсової роботи.....	5
1.2 Обов'язки студента.....	6
2 ОСНОВНІ НОРМАТИВНІ ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ ТА ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ .....	7
2.1 Загальні правила.....	7
2.2 Зміст .....	14
2.3 Складові частини пояснювальної записки.....	15
2.4 Вступ .....	15
2.5 Основна частина пояснювальної записки .....	17
2.6 Висновки.....	19
2.7 Бібліографічний опис .....	19
2.8 Додатки .....	20
3 ТИПОВА СТРУКТУРА КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	21
4 ПОЯСНЕННЯ ДО РОЗРОБКИ ОКРЕМИХ РОЗДІЛІВ КУРСОВОЇ РОБОТИ .....	22
4.1 Методика виконання розробок з розділу 1 – «Підбір необхідного технологічного обладнання».....	22
4.2 Методика виконання розробок з розділу 2 «Аналіз конструк-тивних особливостей обладнання».....	46
4.3 Методика виконання розробок з розділу 3 «Особливості монтажу, налагодження, пуску та експлуатації обладнання» .....	46
4.4 Методика виконання розробок з розділу 4 «Розробка технологічного процесу з підтримки обладнання в справному стані» .....	60
4.5 Методика виконання розробок з розділу 5 «Розрахунок рівня та ступеня механізації робіт по зоні, дільниці» .....	83
5 ПОРЯДОК ЗАХИСТУ КР .....	88
6 ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ .....	89
6.1 Завдання для виконання розрахунків з підбору обладнання .....	89
6.2 Завдання для виконання розрахунку гідравлічного підйомника.....	89
ГЛОСАРІЙ.....	92
ЛІТЕРАТУРА .....	95
ДОДАТКИ.....	98

## ВСТУП

В основі виконання курсової роботи з дисципліни «Технологічне обладнання для обслуговування та ремонту автомобілів» є формування у студентів системи науково-практичних знань та навичок з вирішення практичних питань підбору раціональної конструкції технологічного обладнання для технічного обслуговування (maintenance service) та ремонту (repair) автомобілів, забезпечення відповідності конструкції технологічного обладнання існуючим вимогам діяльності підприємств автомобільного транспорту на основі пропозиції оптимального варіанта обладнання.

При виборі раціональної конструкції обладнання вирішуються такі питання:

- вивчення принципів розрахунку кількості і вибору необхідного обладнання для відділів і зон АТП,
- вивчення принципу дії, будови і особливості експлуатації технологічного устаткування (process equipment) автотранспортного підприємства (АТП, automobile transport enterprise),
- ознайомлення з організацією процесів обслуговування і ремонту технологічного устаткування,
- зниження впливу автомобільного транспорту на навколишнє середовище в умовах обмеження матеріальних ресурсів.

Вибір нових типомоделей технологічного обладнання дозволяє забезпечувати раціональний рівень механізації технологічних процесів, створює економічні передумови впровадження у виробництво сучасних технологій з досягненням високої продуктивності праці, необхідного оснащення робочих місць, створення високого рівня безпеки праці персоналу.

# 1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

## 1.1 Мета та задачі курсової роботи

Навчальний посібник до виконання курсової роботи (КР) з дисципліни «Технологічне обладнання для обслуговування та ремонту автомобілів» для студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» містить загальну структуру розробок, вимоги до оформлення, відомості про послідовність виконання розділів роботи, окремі приклади з виконання розробок.

Курсова робота має на меті:

- формування у майбутніх інженерів системи науково-практичних знань та навичок для вирішення питань підбору раціональної конструкції технологічного обладнання підприємств автомобільного транспорту (ПАТ);
- систематизацію, закріплення і розширення теоретичних та практичних знань з дисципліни, застосування цих знань при розв'язанні конкретних технічних і виробничих задач;
- розвиток навичок ведення самостійної роботи і оволодіння методикою підбору нових конструкцій технологічного обладнання;
- розвиток вміння студента розробляти сучасні організаційні системи підтримки технологічного обладнання в роботоздатному стані, управління відповідними технологічними процесами, проводити техніко-економічний аналіз, правильно вибрати оптимальні режими експлуатації з урахуванням вимог охорони праці, техніки безпеки, протипожежної техніки, захисту навколишнього середовища, технічної естетики, ергономіки.

Задачі, які вирішуються при виконанні роботи:

- вивчити принцип дії, будову і особливості експлуатації технологічного устаткування ПАТ;
- ознайомитися з сучасними методами підбору конструкції технологічного обладнання;
- вивчити принципи розрахунку кількості і вибору необхідного обладнання для відділів і зон ПАТ;
- ознайомитися з організацією процесів обслуговування і ремонту технологічного обладнання.

В роботі має бути розглянуто комплекс питань щодо раціональної технічної експлуатації технологічного обладнання з погляду системного підходу, що дозволяє раціонально інтегрувати процес експлуатації обладнання в підсистему технічної експлуатації автомобілів з виходом на підвищення продуктивності праці, зниження впливу автомобільного транспорту на навколишнє середовище в умовах обмеження матеріальних ресурсів.

Підбір нових типомоделей технологічного обладнання дозволяє забезпечувати раціональний рівень механізації технологічних процесів, створює економічні передумови впровадження у виробництво сучасних технологій з досягненням високої продуктивності праці, необхідного забезпечення робочих місць, створення високого рівня безпеки праці персоналу.

## 1.2 Обов'язки студента

Перед початком роботи студент отримує завдання з конкретною тематикою. Замість виконання КР за запропонованою кафедрою тематикою студент має право на пропозицію власної теми з належним обґрунтуванням доцільності її розробки і можливості виконання. В цьому випадку студент заздалегідь звертається з відповідною мотивованою заявою на ім'я завідувача кафедри.

Відповідальність за правильність прийнятих рішень, обґрунтувань, розрахунків та якість оформлення несе студент.

Студент зобов'язаний розробляти матеріали роботи з урахуванням перспективного розвитку галузі, використовуючи досягнення науки і техніки, реалізуючи свої творчі задуми.

Згідно з затвердженим графіком студент зобов'язаний своєчасно подавати керівникові результати роботи над курсовою роботою. Якщо студент подає на розгляд (захист) несамотійно виконану КР, про що, зокрема, свідчить його некомпетентність у рішеннях та матеріалах роботи, ухвалою кафедри (за поданням керівника КР) до захисту в комісії він не допускається, що супроводжується записом «не доп.» у заліковій відомості. Такий самий запис робиться у відомості, якщо КР не завершена на час захисту або не може бути допущена до захисту з причин невиконання встановлених нормативних вимог. У всіх названих випадках запис «не доп.» еквівалентний одержанню оцінки «незадовільно», тобто свідчить про появу академзаборгованості, яка може бути ліквідована на загальних підставах.

КР – це самотійна (індивідуальна) кваліфікаційна робота студента. Відповідальність за правильність прийнятих рішень, обґрунтувань, розрахунків та якість оформлення несе студент – автор роботи.

Студент зобов'язаний розробляти тему роботи з урахуванням перспективного розвитку галузі, використовуючи передові досягнення науки і техніки, реалізуючи свої творчі задуми.

Згідно зі встановленим графіком роботи студент зобов'язаний своєчасно подавати керівникові результати роботи над КР.

Якщо студент подає на попередній розгляд (попередній захист) несамотійно виконану роботу, про що, зокрема, свідчить його некомпетентність у прийнятих рішеннях та матеріалах, рішенням кафедри робота до захисту не допускається.

## **2 ОСНОВНІ НОРМАТИВНІ ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ ТА ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ**

### **2.1 Загальні правила**

При оформленні пояснювальної записки КР необхідно дотримуватись вимог ДСТУ 3008:2015.

Допускається оформлення пояснювальної записки КР за вимогами ЄСКД.

Текст ПЗ виконується згідно з вимогами ДСТУ 3008:2015 одним із застосовуваних друкувальних та графічних пристроїв виведення ЕОМ, використавши шрифт Times New Roman (Сур), 14пт, через один інтервал.

Пояснювальна записка відноситься до текстових документів, яка подається технічною мовою. Графічна інформація має подаватись у вигляді ілюстрацій (схеми, рисунки, графіки, діаграми тощо). Цифрова – у вигляді таблиць.

#### **2.1.1 Вимоги до оформлення розділів та підрозділів**

Структурними елементами основної частини ПЗ є розділи, підрозділи, пункти, підпункти, переліки.

Розділ – головний ступінь поділу тексту. Він позначений номером і має заголовок.

Підрозділ – частина розділу, позначена номером і має заголовок.

Пункт – частина розділу чи підрозділу, позначена номером і може мати заголовок.

Підпункт – частина пункту, позначена номером і може мати заголовок. Заголовки структурних елементів необхідно нумерувати тільки арабськими числами.

Допускається розміщувати текст між заголовками розділу і підрозділу, між заголовками підрозділу та пункту.

Кожен розділ рекомендується починати з нової сторінки.

Курсову роботу відповідно до ДСТУ 3008:2015 оформляють на стандартних аркушах паперу з однієї сторони.

Відступи від країв аркуша: зверху, знизу і зліва – 20 мм; справа – 10 мм. Абзац – 5 знаків.

Нумерація сторінок в правому верхньому кутку, починаючи зі змісту.

Заголовок розділу записують посередині рядка (ДСТУ 3008:2015) та з абзацу великими літерами з більш високою насиченістю.

Заголовки підрозділів, пунктів та підпунктів (за наявності заголовка) записують з абзацу малими буквами, починаючи з великої.

Слово «Додатки» малими літерами з першої великої посередині рядка.

Запис літературного джерела: «Перелік посилань».

Розділи нумерують порядковими номерами в межах всього документа (1, 2, і т. д.). Після номера крапку не ставлять, а пропускають один знак.



Підрозділи нумерують в межах кожного розділу, пункти – в межах підрозділу і т. д. за формою (3.1, 3.2, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.2.1 і т. д.). Цифри, які вказують номер, не можуть виступати за абзац. Посилання в тексті на розділи виконується за формою: «...наведено в розділі 3».

В тексті документа може наводитись перелік, який рекомендується нумерувати малими літерами української абетки з дужкою або ж ставиться тире перед текстом. Для подальшої деталізації переліку використовують арабські цифри з дужкою.

Кожну частину переліку записують з абзацу, починаючи з малої літери і закінчуючи крапкою з комою, в кінці останньої ставлять крапку.

Приклад:

а) текст переліку та його...

продовження;

б) текст переліку:

1) текст переліку подальшої деталізації та його продовження;

2) . . . ;

в) останній перелік.

### **2.1.2 Правила написання тексту**

При написанні тексту потрібно дотримуватися таких правил:

а) текст необхідно викладати обґрунтовано в лаконічному технічному стилі;

б) умовні буквені позначення фізичних величин і умовні графічні позначення компонентів мають відповідати установленим стандартам. Перед буквеним позначенням фізичної величини має бути її пояснення (резистор R, конденсатор C);

в) числа з розмірністю потрібно записувати цифрами, а без розмірності – словами (відстань – 2 мм, відміряти три рази);

г) позначення одиниць потрібно писати в рядок з числовим значенням без перенесення в наступний рядок. Між останньою цифрою числа і позначенням одиниці необхідно робити пропуск (100 Вт, 2 А);

д) якщо наводиться ряд числових значень однієї і тієї ж фізичної величини, то одиницю фізичної величини вказують тільки після останнього числового значення (1,5; 1,75; 2 мм);

е) позначення величин з граничними відхиленнями потрібно записувати так:  $100 \pm 5$  мм;

ж) буквені позначення одиниць, які входять в добуток, розділяють крапкою на середній лінії (·); знак ділення замінюють косою рискою (/);

и) порядкові числівники необхідно записувати цифрами з відмінковими закінченнями (9-й день, 4-а лінія); у випадку кількох порядкових числівників відмінкове закінчення записують після останнього (3, 4, 5-й графіки); кількісні числівники записують без відмінкових закінчень (на 20 аркушах); не пишуть закінчення в датах (21 жовтня) та при римських числах (XXI століття);

к) скорочення слів в тексті не допускаються, крім загальноприйнятих в українській мові і установлених в ГОСТ 2.316-68, а також скорочень, які прийняті для надписів на виробі (в тексті вони мають бути виділені великими літерами: ON, OFF), а якщо надпис складається з цифр або знаків, то в лапках. Лапками також виділяють найменування команд, режимів, сигналів («Запуск»);

л) дозволяється виконувати записи математичних виразів за формою:

$$\frac{ABC}{DE} = ABC/DE ;$$

знак множення «×» замінювати зірочкою «\*» (ГОСТ 2.004-88).

м) не дозволяється:

– допускати професійних або місцевих слів і виразів (техніцизмів);  
– після назви місяця писати слово «місяць» (не «в травні місяці», а «в травні»);

– використовувати вирази: «цього року», «минулого року», потрібно писати конкретну дату «в червні 2001 року»;

– використовувати позначення одиниць фізичних величин без цифр, необхідно писати повністю: «кілька кілограмів» (за винятком оформлення таблиць і формул);

– з'єднувати текст з умовним позначенням фізичних величин за допомогою математичних знаків (не «швидкість = 5 км/год», а «швидкість дорівнює 5 км/год», не «температура дорівнює -5 °С», а «температура дорівнює мінус 5 °С»);

– використовувати математичні знаки <, >, 0, №, %, sin, cos, tg, log та ін. без цифрових або буквених позначень. В тексті потрібно писати словами «нуль», «номер», «логарифм» і т. д.;

– використовувати індекси стандартів (ДСТУ, СНіП, СТП) без реєстраційного номера.

### 2.1.3 Оформлення формул

В тексті необхідно застосовувати стандартизовані одиниці фізичних величин, їх найменування та позначення відповідно до чинних стандартів ДСТУ ISO 80000-1:2016, ДСТУ ISO 80000-2:2016, ДСТУ ISO 80000-3:2016, ДСТУ ISO 80000-4:2016, ДСТУ ISO 80000-5:2016, ДСТУ ІЕС 80000-6:2016, ДСТУ ISO 80000-7:2016, ДСТУ ISO 80000-8:2016, ДСТУ ISO 80000-9:2016, ДСТУ ISO 80000-10:2016, ДСТУ ISO 80000-11:2016, ДСТУ ISO 80000-12:2016, ДСТУ ІЕС 80000-13:2016, ДСТУ ІЕС 80000-14:2016.

Формули та рівняння подають по центру симетрично тексту окремим рядком безпосередньо після тексту, у якому їх згадано. Між формулою та текстом пропускають один рядок.

Нумерують лише ті формули чи рівняння, на які є посилання в основному тексті чи додатку. Формули та рівняння у основному тексті, крім формул і рівнянь у додатках, потрібно нумерувати наскрізно арабськими цифрами. Дозволено їх нумерувати в межах кожного розділу.

Номер формули чи рівняння друкують на їх рівні праворуч у крайньому положенні в круглих дужках, наприклад (2.1). У багаторядкових формулах або рівняннях їхній номер проставляють на рівні останнього рядка. У кожному додатку номер формули чи рівняння складається з великої літери, що позначає додаток, і порядкового номера формули або рівняння в цьому додатку, відокремлених крапкою, наприклад (Б.2). Якщо в основному тексті чи додатку лише одна формула чи рівняння, їх нумерують так: (1) чи (А.1), відповідно.

Пояснення познач, які входять до формули чи рівняння, потрібно подавати безпосередньо під формулою або рівнянням у тій послідовності, у якій їх наведено у формулі або рівнянні.

Пояснення познач потрібно подавати без абзацного відступу з нового рядка, починаючи зі слова «де» без двокрапки. Позначки, яким встановлюють визначення чи пояснення, рекомендовано вирівнювати у вертикальному напрямку.

### **Приклад**

*Таким чином, момент тертя в кернових опорах*

$$M_m = - \kappa G^{1,5}, \quad (2.1)$$

*де  $\kappa$  – коефіцієнт пропорційності;*

*$G$  – вага рухомої частини вимірювального механізму.*

Одиницю вимірювання, за необхідності, беруть в квадратні дужки

$$I = \frac{U}{R} [A] \quad (2.2)$$

Числову підстановку і розрахунок виконують з нового рядка не нумеруючи. Одиницю вимірювання беруть в круглі дужки. Наприклад,

$$I = \frac{220}{100} = 2,2 (A).$$

Розмірність одного й того ж параметра в межах документа має бути однаковою.

Якщо формула велика, то її можна переносити на наступні рядки. Перенесення виконують тільки математичними знаками, повторюючи знак на початку наступного рядка. У цьому випадку знак множення замінюють знаком «×».

Формула є частиною речення, тому до неї застосовують такі ж правила граматики, як і до інших членів речення. Якщо формула знаходиться в кінці речення, то після неї ставлять крапку. Формули, які йдуть одна за одною і не розділені текстом, відокремлюють комою.

Посилання на формули в тексті подають в круглих дужках за формою: «...у формулі (5.2)»; «...у формулах (5.7, ..., 5.10)».

### 2.1.4 Оформлення ілюстрацій

Для пояснення викладеного тексту рекомендується його ілюструвати графіками, кресленнями, фрагментами схем та ін.

Графічні матеріали доцільно виконувати із застосуванням обчислювальної техніки (комп'ютер, сканер, ксерокс тощо та їх поєднання) та подавати на аркушах формату А4 у чорно-білому чи кольоровому зображенні.

Виконання рисунків має відповідати положенням ДСТУ 1.5:2015.

Кількість ілюстрацій має бути достатньою для викладеного тексту.

Розміщують ілюстрації в тексті або в додатках.

Відповідно до ДСТУ 3008:2015 ілюстрації подають одразу після тексту, де вперше посилаються на нього, або якнайближче до нього на наступній сторінці.

На всі ілюстрації в тексті ПЗ мають бути посилання. Посилання виконують за формою: «...показано на рисунку 3.1» або в дужках за текстом (рисунок 3.1), на частину ілюстрації: «... показані на рисунку 3.2, б». Посилання на раніше наведені ілюстрації подають зі скороченим словом «дивись» відповідно в дужках (див. рисунок 1.3).

Між ілюстрацією і текстом пропусकाють один рядок (3 інтервали).

Всі ілюстрації в ПЗ називають рисунками і позначають під ілюстрацією симетрично до неї за такою формою: «Рисунок 3.5 – Найменування рисунка». Крапку в кінці не ставлять, знак переносу не використовують. Якщо найменування рисунка довге, то його продовжують у наступному рядку, по центру.

Рисунки нумерують наскрізно арабськими цифрами, крім рисунків у додатках.

Дозволено рисунки нумерувати в межах кожного розділу. У цьому разі номер рисунка складається з номера розділу та порядкового номера рисунка в цьому розділі, які відокремлюють крапкою, наприклад, «Рисунок 3.2» – другий рисунок третього розділу.

Пояснювальні дані розміщують під ілюстрацією над її позначенням.

У випадку, коли ілюстрація складається з частин, їх позначають малими буквами українського алфавіту з дужкою (*a*), (*б*)) під відповідною частиною. В такому випадку після найменування ілюстрації ставлять двокрапку і подають найменування кожної частини за формою:

*a*) – найменування першої частини; *б*) – найменування другої частини або за ходом найменування ілюстрації, беручи букви в дужки:

*Рисунок 3.2 – Структурна схема (a) і часові діаграми (б) роботи фазометра*

Якщо частини ілюстрації не вміщуються на одній сторінці, то їх переносять на наступні сторінки. В цьому випадку, під початком ілюстрації вказують повне її позначення, а під її продовженнями позначають «Рисунок \_\_\_\_, аркуш \_\_\_\_». Пояснювальні дані розміщують під кожною частиною ілюстрації.

Якщо в тексті є посилання на складові частини зображеного засобу, то на відповідній ілюстрації вказують їх порядкові номери в межах ілюстрації.

Якщо ілюстрація є фрагментом повної розробленої схеми, то для всіх компонентів вказують ті позиційні позначення, які вказані на схемі.

### 2.1.5 Оформлення таблиць

Таблицю розміщують симетрично до тексту після першого посилання на цій сторінці або на наступній, якщо на цій вона не уміщується і таким чином, щоб зручно було її розглядати без повороту або з поворотом на кут  $90^\circ$  за годинниковою стрілкою.

ДСТУ 3008:2015 пропонують такий запис таблиці:

Таблиця  $\frac{\text{_____}}{\text{(номер)}} - \frac{\text{_____}}{\text{(назва таблиці)}}$

На всі таблиці мають бути посилання за формою: «наведено в таблиці 3.1»; «... в таблицях 3.1 – 3.5» або в дужках по тексту (таблиця 3.6). Посилання на раніше наведену таблицю подають зі скороченим словом «дивись» (див. таблицю 2.4) за ходом чи в кінці речення.

Таблицю розділяють на графи (колонки) і рядки. В верхній частині розміщують головку таблиці, в якій вказують найменування граф. Діагональне ділення головки таблиці не допускається. Ліву графу (боковик) часто використовують для найменування рядків. Допускається не розділяти рядки горизонтальними лініями. Мінімальний розмір між основами рядків – 8 мм. Розміри таблиці визначаються обсягом матеріалу.

Графу «№ п/п» в таблицю включають. За необхідності нумерації, номера вказують в боковику таблиці перед найменуванням рядка.

Найменування граф може складатися з заголовків і підзаголовків, які записують в однині, симетрично до тексту графи малими буквами, починаючи з великої. Якщо підзаголовок становить одне речення з заголовком, то в цьому випадку його починають з малої букви. В кінці заголовків і підзаголовків граф таблиці крапку не ставлять. Дозволяється заголовки і підзаголовки граф таблиці виконувати через один інтервал.

Якщо всі параметри величин, які наведені в таблиці, мають одну й ту саму одиницю фізичної величини, то над таблицею розміщують її скорочене позначення (мм). Якщо ж параметри мають різні одиниці фізичних величин, то позначення одиниць записують в заголовках граф після коми (Довжина, мм).

Текст заголовків і підзаголовків граф може бути замінений буквеними позначеннями, якщо тільки вони пояснені в попередньому тексті чи на ілюстраціях (D – діаметр, H – висота і т. д.). Однакові буквені позначення групують послідовно в порядку зростання їх індексів, наприклад: (L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, ...).

Найменування рядків записують в боковику таблиці у вигляді заголовків в називному відмінку однини, малими буквами, починаючи з великої і з однієї позиції. В кінці заголовків крапку не ставлять. Позначення одиниць фізичних величин вказують в заголовках після коми.

Для опису певного інтервалу значень в найменуваннях граф і рядків таблиці можна використовувати слова: «більше», «менше», «не більше», «не менше», «в межах». Ці слова розміщують після одиниці фізичної величини:

*(Напруга, В, не більше),*

а також використовують слова «від», «більше», «до»:

*(Від 10 до 15; більше 15; до 20)*

Дані, що наводяться в таблиці, можуть бути словесними і числовими.

Слова записують в графах з однієї позиції. Якщо рядки таблиці не розділені лініями, то текст, який повторюється і складається з одного слова дозволяється замінювати лапками (»). Якщо текст складається з двох і більше слів, то при першому повторенні його замінюють словами «*те саме*», а далі лапками.

Числа записують посередині графи так, щоб їх однакові розряди по всій графі були точно один під одним, за виключенням випадку, коли вказують інтервал. Інтервал вказують від меншого числа до більшого з тире між ними:

*12 – 35*

*122 – 450.*

Дробові числа наводять у вигляді десяткових дробів, з однаковою кількістю знаків після коми в одній графі. Розміри в дюймах можна записувати у вигляді:  $1/2''$ ,  $1/4''$ ,  $1/8''$ .

Ставити лапки замість цифр чи математичних символів, які повторюються, не можна. Якщо цифрові чи інші дані в таблиці не наводяться, то ставиться прочерк.

Таблиці нумерують в межах розділів і позначають зліва над таблицею за формою: «Таблиця 4.2 – Найменування таблиці». Крапку в кінці не ставлять. Якщо найменування таблиці довге, то продовжують у наступному рядку починаючи від слова «Таблиця». Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці в розділі, розділених крапкою. Дозволяється нумерувати в межах всього документа.

Таблиця може бути великою як в горизонтальному, так і в вертикальному напрямках або, іншими словами, може мати велику кількість граф і рядків. В таких випадках таблицю розділяють на частини і переносять на інші сторінки або розміщують одну частину під іншою чи поряд.

Якщо частини таблиці розміщують поряд, то в кожній частині повторюють головку таблиці, а при розміщенні однієї частини під іншою – повторюють боковик.

Якщо в кінці сторінки таблиця переривається і її продовження буде на наступній сторінці, в першій частині таблиці нижню горизонтальну лінію, що обмежує таблицю, не проводять.

У випадку перенесення частин таблиці на інші сторінки, повторюють або продовжують найменування граф. Допускається виконувати нумерацію граф на початку таблиці і при перенесенні частин таблиці на наступні сторінки повторювати тільки нумерацію граф.

У всіх випадках найменування (за його наявності) таблиці розміщують тільки над першою частиною, а над іншими частинами зліва пишуть «Продовження таблиці 4.2» без крапки в кінці.

Інші вимоги до виконання таблиць – відповідно до чинних стандартів на технічну документацію.

## 2.2 Зміст

Зміст розташовують безпосередньо після анотації, починаючи з нової сторінки.

До змісту вносять: перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів; вступ; послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо вони мають заголовки) суті роботи; висновки; рекомендації; перелік посилань; назви додатків і номери сторінок, які містять початок матеріалу.

У змісті можуть бути перелічені номери й назви ілюстрацій та таблиць з зазначенням сторінок, на яких вони вміщені.

Зміст за нумерацією пояснювальної записки є третьою сторінкою.

Назви заголовків змісту мають однозначно відповідати назвам заголовків пояснювальної записки за текстом. Нумерація сторінок має бути наскрізною.

Форма подачі розділів та підрозділів в змісті показана нижче.

1 Аналіз ...

1.1 Огляд ...

1.1.1 ...

2 Заголовок другого розділу ...

2.1 Заголовки підрозділів ...

2.1.1 ...

3 Заголовок третього розділу ...

3.1 Заголовки підрозділів ...

При виконанні курсових робіт обсяг пояснювальної записки враховують до додатків. Якщо додатки курсових робіт підтверджують цінність результату роботи, то обсяг пояснювальної записки з додатками нумерують наскрізно.

## 2.3 Складові частини пояснювальної записки

Пояснювальна записка має відповідати індивідуальному завданню, а її оформлення – чинним стандартам (ДСТУ), які потрібно враховувати на момент виконання розробки з врахуванням всіх офіційних змін, введених в дію.

Конкретний зміст пояснювальної записки до КР (вихідні дані та перелік питань, які підлягають розробці) визначає керівник, обов'язковими складовими якої є:

- вступ;
- аналіз сучасного стану питання та обґрунтування теми, знайомство з положеннями норм;
- основна частина – аналітично-розрахункова;
- висновки;
- перелік посилань;
- додатки (за необхідності).

«ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ», «Додатки» як розділи не нумеруються.

Текст пояснювальної записки бажано подавати лаконічно та обґрунтовано.

## 2.4 Вступ

Вступ пишуть з нової пронумерованої сторінки з заголовком «Вступ» посередині (ДСТУ 3008:2015) великими літерами з більш високою насиченістю (жирністю) шрифту.

Текст вступу має бути коротким і висвітлювати питання актуальності, значення, сучасний рівень і призначення курсової роботи.

У вступі і далі за текстом не дозволяється використовувати скорочені слова, терміни, крім загальноприйнятих.

Вступ висвітлює:

- стан розвитку проблеми в цій галузі, до якої має відношення розробка;
- галузь використання та призначення;
- мету та задачі, які необхідно розв'язати під час виконання роботи;
- актуальність, яка має подаватись в останньому абзаці вступу, з метою стислого викладення суті розробки цього напрямку.

Кількість сторінок вступу не має перевищувати 1 – 2 сторінок.



### 2.4.1 Аналіз сучасного стану питання та обґрунтування теми

Цей підрозділ є обов'язковим та передбачає посилення до відомих вітчизняних аналогів, враховуючи тенденції розвитку та сучасний стан цієї галузі науки.

В цьому розділі необхідно порівняти декілька відомих технічних засобів, програмних платформ або програмних систем, що використовуються для розв'язання аналогічних завдань.

Глибина огляду в географічному та часовому аспектах характеризує його повноту. Достатнім є аналіз патентної науково-технічної вітчизняної та зарубіжної літератури протягом декількох останніх років, електронних документів (електронних книг, *web*-сторінок).

У випадку застосування новітньої інформації, яка береться з іноземних джерел сторінки Internet, необхідно ввести звернення до додатків з обов'язковим перекладом на державну мову або подавати за текстом пояснювальної записки відповідного розділу.

Наприклад: «Більшість мікросхем ІМС TDA6101Q [...] працюють в досить обмеженому температурному інтервалі, а саме,  $-20...+65$  °С. Отже, відеопідсилювач побудуємо з використанням дискретних елементів, які мають меншу вартість і працюють за більш високих напруг, параметри його подано в таблиці 2, а структуру пристрою показано на рисунку 1».

Запропоновані можливі варіанти розв'язання основного питання мають підкріплюватись техніко-економічним аналізом та визначенням оптимального варіанта.

Рекомендований обсяг розділу 5–7 сторінок.

Таблиця 2.1 – Основні параметри ІМС TDA6101Q

Тип мікросхем	TDA6101Q
Фірма-виробник	Philips
Функціональне призначення	Високовольтний відеопідсилювач
$U_{дж}$ , В	0...250
$U_{вих}$ , В	14...250
$V_{U_{вих}}$ , В/мкс	1700
$U_{зм\ вх}$ , мВ	-50...+50
$I_{вх.пр}$ , мкА	0...20
$T_{зовн. нс}$ , °С	55
$T$ , °С	-20...+65

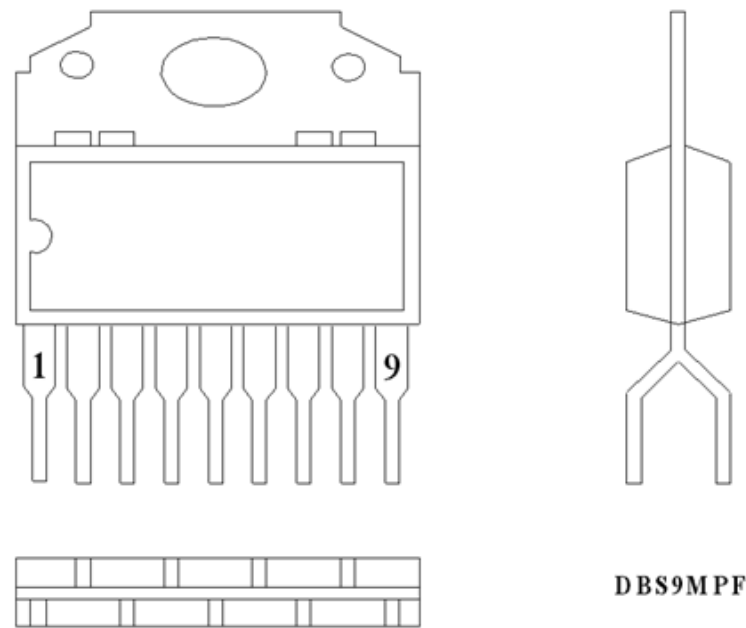


Рисунок 2.1 – Структура пристрою ІМС TDA6101Q

## 2.5 Основна частина пояснювальної записки

Основна частина пояснювальної записки містить аналітично-розрахункові викладення.

### 2.5.1 Вимоги до основної частини пояснювальної записки

Обсяг пояснювальної записки, як правило, встановлюється в межах годин, передбачуваних для вивчення дисципліни, та не має перевищувати 30 сторінок разом з теоретичною частиною.

В основній частині пояснювальної записки до КР викладають проектні та перевірені розрахунки об'єкта проектування (дослідження).

Для курсових робіт, які пов'язані з математичним моделюванням та теоретичними дослідженнями, теоретично-розрахункова частина може становити 60% обсягу аркушів пояснювальної записки.

Розрахункова частина має бути логічно пов'язана з теоретичними відомостями теми роботи, демонструватись ілюстративним матеріалом (графіками, схемами, діаграмами) або таблицями з обов'язковим посиланням до цих рисунків (таблиць) за текстом пояснювальної записки.

В тексті пояснювальної записки мають бути посилання на рисунки, таблиці, додатки, що входять до змісту роботи.

Під час виконання текстової та графічної частини роботи рекомендується надавати перевагу машинному друку або використанню програмного продукту. Розрахунки та графічні ілюстрації, які входять до пояснювальної записки, рекомендується виконувати за допомогою ліцензійного комп'ютерного забезпечення (Pascal, Work Bentch, MathCad, P-Cad, AutoCad, Компас, ArchiCad тощо). Також можна використовувати програмні матеріали, які розроблені кафедрами відповідних факультетів.

### 2.5.2 Аналітично-розрахункова частина

Для курсової роботи (КР) аналітично-розрахунковий розділ є основною частиною пояснювальної записки за обсягом та змістом. Пояснювальна записка може містити декілька розділів, які визначаються темою та індивідуальним завданням на курсову роботу.

Під час виконання цієї частини КР потрібно дотримуватись обґрунтованого і аргументованого стилю викладення та врахувати можливі варіанти розв'язання поставленої задачі на підставі проведеного аналізу відомих розв'язків. Аргументація по тексту має підсилюватись відповідними розрахунками, графіками, діаграмами, таблицями тощо.

Ця частина може супроводжуватись, наприклад:

- розробкою уточненої методики розрахунку заданого в КР пристрою;
- оптимізацією на ЕОМ параметрів обраного варіанта конструкції об'єкта, пристрою;
- розробкою декількох варіантів схем (кінематичних, гідравлічних, розрахункових, пневматичних, електричних, комбінованих) пристрою, їх порівняльним аналізом і вибором оптимального;
- розробкою варіантів маршрутної технології встановлення або обслуговування технологічного обладнання, їх аналізом і вибором оптимального;
- схематичним проектуванням окремих вузлів або нескладних пристроїв в цілому;
- проведенням розрахунків для проектування складових частин обладнання;
- отриманням або застосуванням відомої математичної моделі, її комп'ютерного моделювання і поданням результатів в графічній (табличній) формі з обов'язковим аналізом отриманих результатів;
- розробкою оригінальних програм для проведення моделювання чи розрахунків;
- розробкою бізнес-планів різного роду організацій і підприємств з поглибленим аналізом проблеми дослідження, застосуванням на практиці або конкретним прикладом використання досліджуваного явища на практиці господарювання;
- конкретними пропозиціями щодо нарощення обсягів виробництва, підвищення ефективності використання всіх груп ресурсів і рекомендаціями, які направлені на покращення діяльності підприємства (фірми);
- порівняннями різних підходів до вирішення проблеми та самостійними висновками на підставі здобутих знань;
- перевіркою отриманої моделі на адекватність шляхом порівняння результатів комп'ютерного моделювання та результатів експериментальних досліджень та оціненням похибки моделі (стосовно робіт науково-дослідного характеру).

## 2.6 Висновки

Висновки оформляють з нової пронумерованої сторінки посередині (ДСТУ 3008:2015) великими літерами більш високої насиченості.

Висновки є заключною частиною виконаної роботи із зазначенням досягнутих параметрів та переваг об'єкта порівняно з існуючими аналогами.

В тексті пояснювальної записки бажано подавати висновки в кожному розділі, що є постановкою задачі до наступного .

## 2.7 Бібліографічний опис

В Україні діють два затверджені Національні стандарти, що відповідають за оформлення бібліографічної інформації в науковій роботі.

1. ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання / Нац. стандарт України. – Вид.офіц. – [Чинний від 2007-07-01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2007. – 47 с.

Це регламентувальний документ для оформлення бібліографічних списків, списків використаної літератури, списків літератури в наукових роботах тощо.

2. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання / Нац. стандарт України. – Вид.офіц. – [Уведено вперше; чинний від 2016-07-01]. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 17 с.

Цей стандарт є регламентувальним документом для оформлення бібліографічних посилань та бібліографічних списків посилань у наукових роботах. Він установлює види бібліографічних посилань, правила та особливості їхнього складання й розміщення в документах. Стандарт поширюється на бібліографічні посилання в опублікованих і неопублікованих документах незалежно від носія інформації. «Список використаної літератури» (як частини довідкового апарату) наводять у формі бібліографічного запису (ДСТУ ГОСТ 7.1:2006).

Список містить перелік літературних джерел, на які мають бути обов'язкові посилання в тексті пояснювальної записки. Література (книги, статті, патенти, журнали) в загальний список записується в порядку посилання на неї в тексті.

Посилання на літературу наводять в квадратних дужках [...], вказуючи порядковий номер за списком.

Літературу записують мовою оригіналу. В списку кожен літературу записують з абзацу, нумерують арабськими цифрами, починаючи з одиниці.

Порядок оформлення бібліографічних посилань наведено у додатку В.

## 2.8 Додатки

До додатків також відносять ілюстрації, таблиці, тексти допоміжного характеру. Додатки оформлюють як продовження документа на його наступних сторінках, розташовуючи в порядку посилань на них у тексті ПЗ.

Посилання на додатки в тексті ПЗ подають за формою:

«... наведено в додатку А», «... наведено в таблиці В.5» або (додаток Б); (додатки К, Л).

Кожен додаток необхідно починати з нової сторінки, вказуючи зверху посередині рядка слово «Додаток» і через пропуск його позначення. Додатки позначають послідовно великими українськими буквами, за винятком букв Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, Додаток А, Додаток Б і т. д. Якщо додатків більше ніж букв, то продовжують позначати арабськими цифрами. Дозволяється позначати додатки латинськими буквами, за винятком букв І і О.

Під позначенням для обов'язкового додатку пишуть в дужках слово (обов'язковий), а для інформативного – (довідковий).

У кожного додатка має бути тематичний (змістовний) заголовок, який записують посередині рядка малими літерами, починаючи з великої.

Ілюстрації, таблиці, формули нумерують в межах кожного додатка, вказуючи його позначення: «Рисунок Б.3 – Найменування»; «Таблиця В.5 – Найменування» і т. д.

Нумерація аркушів документа і додатків, які входять до його складу, має бути наскрізною.

Всі додатки вносять до змісту, вказуючи номер, заголовок і сторінки, з яких вони починаються.

В окремих дисциплінах допускається принципові електричні, структурні, функціональні, монтажні схеми підшивати в записку як обов'язкові додатки. В цьому випадку перед схемою в записці розміщується окремий аркуш формату А4 з надписом в верхній частині посередині поля «Додаток Б» (обов'язковий), а в середній частині аркуша пишеться назва схеми.

Схеми виконують відповідно до вимог стандартів ЄСКД на установлених форматах, бажано з використанням комп'ютерних графічних редакторів або простим олівцем середньою твердості.

Кожен аркуш графічної частини має мати рамку робочого поля і основні написи.

Якщо графічна інформація подається у вигляді плакатів, то їх потрібно оформлювати належним чином, тобто зворотна частина аркушу має містити:

- рамку;
- основний напис (55 мм×185 мм);
- обов'язкові підписи (студента, керівника, нормоконтролера).

Якщо на одному цілому аркуші формату А1 подається інформація на менших форматах (наприклад А2 чи А3), то формат А1 потрібно правильно ділити на менші стандартні.

### **3 ТИПОВА СТРУКТУРА КУРСОВОЇ РОБОТИ**

#### *Структура пояснювальної записки*

Титульний листок (приклад виконання титульного листа для курсової роботи наведено в додатку Б).

Індивідуальне завдання на курсову роботу (приклад виконання індивідуального завдання на курсову роботу наведено в додатку А ).

#### Вступ

1 Підбір необхідного технологічного обладнання для виконання робіт з ТО та ремонту автомобілів для окремої ділянки, (зони)

1.1 Підбір обладнання табличним методом

1.2 Підбір обладнання розрахунковим методом

2 Аналіз конструктивних особливостей обладнання

2.1 Аналіз основних параметрів конструкцій

3 Особливості монтажу, налагодження, пуску та експлуатації обладнання

4 Розробка технологічного процесу з ТО та ремонту обладнання

5 Розрахунок рівня та ступеня механізації робіт

#### Висновки

#### Перелік посилань

## 4 ПОЯСНЕННЯ ДО РОЗРОБКИ ОКРЕМИХ РОЗДІЛІВ РОБОТИ

### 4.1 Методика виконання розробок з розділу 1 «Підбір необхідного технологічного обладнання»

#### 4.1.1 Узагальнена характеристика обладнання

Технологічне обладнання і спеціалізований інструмент, призначені для ТО і ремонту автомобілів, є першоосною механізації. Вони визначають технічний рівень виробництва і міру досконалості технології ТО та ремонту автомобілів на АТП.

Нормативний перелік обладнання для АТП різної потужності і типу, встановлений діючими розрахунково-табличними нормативами, містить перелік більше 300 найменувань зразків.

Від загальної номенклатури 15% становить обладнання, відмінне від базових зразків механізмами привода, видами споживаної енергії та іншими особливостями, що дозволяє працівникам АТП відібрати найприйнятніше для застосування в місцевих виробничих умовах обладнання.

З загальної номенклатури обладнання на частку спеціалізованого, призначеного тільки для ТО і ремонту (мийне, діагностичне і ін.), припадає 69%; загальнотехнічного, що застосовується в різних галузях народного господарства (металообробні верстати, зварювальне обладнання і пристосування і ін.), – 18%; обладнання для оснащення робочих постів (working post) і робочих місць (workplace) автотранспортних підприємств (стелажі, верстати та ін.) – 13%.

З загального переліку обладнання для АТП стаціонарне становить 49%, пересувне – 18% і переносне – 33%.

До стаціонарного обладнання віднесено різні установки, стенди, верстати, стелажі та ін. Переважна частина стаціонарного обладнання не потребує створення спеціалізованих постів і встановлюється на автомобіле-місцях в дільницях поточного ремонту (ПР, operating repair): стенди для демонтажно-монтажних робіт двигуна, коробки передач, переднього мосту; ванни для перевірки радіаторів, камер; гідравлічні преси.

Пересувне обладнання: візки для транспортування коліс, акумуляторних батарей, гаражні домкрати і інші не потребують певних, закріплених за ними, виробничих площ і за необхідності можуть бути використані на різних робочих місцях та автомобіле-місцях очікування.

Переносне обладнання – це, насамперед, інструменти, контрольні прилади, пристосування, інші пристрої.

Велика частина обладнання використовується несистематично, має нерівномірне завантаження.

За основними видами робіт ТО і ПР обладнання розподіляється так: для прибирально-мийних робіт – 8%; підйомно-транспортних – 14%; запра-

вних і мастильних – 8%; ремонтних і регулювальних за системою живлення карбюраторних і дизельних двигунів – 13%; електротехнічних, акумуляторних – 5%; слюсарно-механічних – 5%; кузовних, малярних, оббивних – 7%; ремонтних, монтажних-демонтажних – 15%; зварювальних, ковальських, мідницьких, жерстяницьких – 8%; контрольно-діагностичних – 9%; шиномонтажних, шиноремонтних – 8%.

Нижче наведено розподіл зразків обладнання за обліком придатності їх для використання в декількох зонах і дільницях одночасно. Зона ЩО – 8%, ТО-1 і ТО-2 – 8%, ПР – 8%, ТО-2 і ПР – 28%, дільниці ПР – 35%.

Обладнання, призначене для використання тільки в одній зоні, становить близько 35% (мийне, мастильне і ін.).

Найбільша кількість зразків обладнання припадає на дільниці ПР автомобілів (для кузовних, зварювальних, ремонтних і інших робіт), що зумовлено великою різноманітністю операцій і робіт, які виконуються в процесі ремонту.

Обладнання, призначене для використання як в зонах ТО, так і в зоні ПР (підйомники, домкрати, комплекти інструментів і ін.), потрібно мати декілька екземплярів, щоб забезпечити можливість виконання робіт в кожній із зон.

Окремі зразки обладнання (візок для транспортування агрегатів (aggregate) і ін.), як правило, не закріплюються за постами, зонами і використовуються за потреби.

#### **4.1.2 Класифікація технологічного обладнання**

*Металорізальне обладнання.* Металорізальні верстати залежно від *призначення* діляться на універсальні, спеціалізовані і спеціальні:

– до групи універсальних відносяться верстати, призначені для виконання операцій при обробці різних деталей (токарно-гвинторізні, фрезерні, свердлильні, токарно-відрізні й ін.);

– до групи спеціалізованих відносяться верстати, призначені для обробки деталей одного найменування, але різних розмірів (колінчастих валів, муфт, кулачкових валів, підшипників, вкладишів, інструментів і ін.);

– до групи спеціальних відносяться верстати, призначені для обробки одного певного виробу.

Залежно від *ваги* металорізальні верстати, незалежно від свого технологічного призначення, поділяються на:

- легкі, вагою до 10 т;
- середні – вагою від 10 т і до 60 т,
- важкі – понад 60 т.

*За ступенем автоматизації* верстати підрозділяються на:

- автомати;
- напівавтомати;
- верстати з цикловим і числовим програмним керуванням.



*Деревообробне обладнання.* Деревообробне обладнання за своїм призначенням ділиться на 4 класи:

– 1 клас – деревообробне обладнання і верстати, що виконують процес різання деревини в різних напрямках із зміною розмірів і форми оброблених заготовок;

– 2 клас – технологічне обладнання і верстати, що не виконують різання деревини, але здійснюють операції гнуття та загинання, сушильно-теплові й інші допоміжні операції при виготовленні деталей і виробів;

– 3 клас – механізми і пристрої, призначені для механізації верстатних операцій, а також для переміщення заготовок деталей, виробів і відходів обробки;

– 4 клас – заточувальні верстати й обладнання, призначені для обслуговування деревообробного інструмента.

*Ковальсько-пресове обладнання.* Ковальсько-пресове обладнання за технологічним призначенням ділиться на:

– преси механічні;

– преси гідравлічні;

– автомати висадні, обрізні, штампувальні й інші;

– молоти;

– ножиці;

– згинальні машини.

*Залежно від ваги* ковальсько-пресове обладнання ділиться на:

– легке – вагою до 10 т;

– середнє – вагою понад 10 і до 60 т.

– важке – вагою понад 60 т.

*Кранове обладнання.* За видом приводу підрозділяється на:

– з ручним приводом;

– з машинним приводом.

*Класифікація вантажопіднімальних пристроїв залежно від режиму роботи:*

– легкий Л;

– середній С;

– важкий В;

– дуже важкий ДВ.

Режим роботи вантажопіднімального пристрою встановлюється згідно з механізмом головного піднімання з врахуванням типу пристрою.

До вантажопіднімальних пристроїв відносяться також ліфти. Ліфти класифікуються на:

– вантажні;

– пасажирські;

– магазинні.

*Гаражне обладнання.* Гаражне обладнання призначене для швидкого і високоякісного виконання різних технологічних операцій з технічного обслуговування і ремонту автотранспорту та різноманітне за багатьма конструктивними особливостями, габаритами і експлуатаційними характеристиками.

За технологічним призначенням гаражне обладнання поділяється на такі основні групи:

- обладнання для мийних і очисних робіт,
- піднімально-транспортне обладнання;
- обладнання для змащування, заправки мастилами, повітрям і робочими рідинами;
- обладнання для діагностики, контролю і регулювання агрегатів та систем автомобіля;
- розбірно-складальне;
- ремонтне обладнання;
- шиномонтажне обладнання;
- малярне обладнання;
- зварювальне, мідницьке обладнання;

*Обладнання засобів зв'язку.* Обладнання засобів зв'язку використовується для забезпечення оперативної передачі інформації до виконавців. Класифікується залежно від *потужності обладнання, стаціонарності, зони та принципів дії.*

#### **4.1.3 Основні принципи формування структури обладнання. Чинники АТП та чинники обладнання**

Технологічне обладнання, як одна з основних частин матеріально-технічної бази технічного обслуговування і поточного ремонту, істотно впливає на трудомісткість (work content), якість і вартість робіт, ефективність всього процесу підтримки рухомого складу в технічно справному стані, а також продуктивність роботи і ефективність експлуатації автомобілів.

Неправильний вибір обладнання призводить до значного економічного збитку, втрати енергії, матеріалів, а іноді до аварій і простоїв робочих постів, дільниць. Збільшення числа і зростання складності обладнання при його неправильному виборі призводить до невиправданого зростання чисельності обслуговувального персоналу, збільшення матеріальних і фінансових витрат, тому вибір обладнання є найважливішим етапом розробки і реалізації заходів щодо механізації ТО і ПР на кожному АТП.

Перелік і характеристики вибраного обладнання, число однойменних зразків визначаються вимогами, які витікають з намічених цілей, масштабів виробництва; заходів щодо механізації та значно залежить від потужності АТП.

Як показує досвід, велика ефективність досягається у випадку, коли нарівні із застосуванням нового обладнання зберігається розумна спадковість кращих елементів діючої технології робіт та використання сучасних зразків обладнання, що є в АТП.

Аналіз технологічних процесів і організації ТО і ПР показує, що на АТП різних типів і потужностей висувають різні вимоги до номенклатури і кількості однойменних зразків обладнання. Зі збільшенням потужності АТП

виникають умови для більш глибокої диференціації робіт і спеціалізації робочих постів, з'являється необхідність перепланування технологічних ланок виробництва для значного підвищення пропускної спроможності зон, діляниць та продуктивності праці виконавців.

У цих умовах виявляється недостатньо правильним розв'язання питань механізації тільки за рахунок відповідної кількості однойменного обладнання. Використання високопродуктивного обладнання не тільки скорочує потребу в робочій силі, а й впливає на організацію і технологію робіт на цьому робочому посту, а також нерідко і на інших суміжних або технологічно пов'язаних з ним, впливаючи таким чином на потребу в інших зразках.

Сказане свідчить про нерозривний зв'язок між організаційно-технологічними аспектами виробництва, технічними можливостями АТП різної потужності і обладнанням різної продуктивності, а також про необхідність комплексного підходу до визначення номенклатури обладнання і необхідного числа однойменних зразків.

При виборі обладнання враховуються численні технічні, економічні, виробничі, експлуатаційні вимоги, їх сукупність може бути задоволена на кожному АТП різними комплексами обладнання, причому ті або інші вимоги будуть виконуватися різною мірою залежно від конкретних задач механізації або автоматизації робіт. При цьому виникає альтернативна задача вибору і визначення такого набору обладнання, який найкращим чином забезпечував би розв'язання вказаних задач.

Для обґрунтованого або комплексного вибору необхідного обладнання потрібно враховувати, наприклад:

- технічну характеристику, сферу застосування, можливості кожного зразка;
- конструкцію автомобілів і місць їх обслуговування із застосуванням цього зразка;
- придатність цього зразка до типів моделей автомобілів, що є на АТП;
- добову або річну трудомісткість ТО і ПР автомобілів на АТП і її частку, що припадає на роботи з використанням цього зразка обладнання;
- кількість, конструкцію, розташування і спеціалізацію постів ТО і ПР;
- організацію і технологію ТО і ПР на АТП;
- економічні показники ТО і ПР та обладнання (вартість робіт, зразка, ефективність його застосування і ін.).

Вибір необхідного обладнання, природно, передбачає порівняння різних варіантів технічного забезпечення робіт з урахуванням різноманітних критеріїв і чинників, визначення найкращого поєднання різноманітних місцевих виробничих умов і можливостей АТП, а також технічних можливостей технологічного обладнання.

Дані, що характеризують виробничі умови АТП, далі названо чинниками АТП, а показники технічної характеристики обладнання – чинниками обладнання.

Вибір обладнання і визначення необхідної кількості однойменних його зразків полягає не тільки в отриманні або розрахунку необхідних даних, але й в зіставленні, взаємній ув'язці вимог виробництва і можливостей зразка.

Хоч в ряді окремих випадків чинники обладнання можуть відігравати першорядну роль (наприклад, при впровадженні принципово нових, високопродуктивних зразків обладнання істотно змінюється технологія, а нерідко й організація роботи ТО і ПР), їх не можна визнати провідними. По-перше, тому що такі випадки не є типовими і спостерігаються вельми рідко, і, по-друге, тому що вибір обладнання завжди має підпорядковуватись вимогам виробництва. Тому при виборі обладнання і визначенні необхідної кількості однойменних зразків першоосновою мають бути вимоги виробництва, а отже, чинники АТП.

#### ***Чинники АТП:***

– *потужність АТП.* Містить в собі дані про облікову кількість автомобілів на АТП, а, отже, зумовлює добову (річну) програму ТО і ПР відповідно до їх трудомісткості. Трудомісткість груп робіт або операцій за видами ТО і ПР є базовою для визначення потреби АТП в багатьох зразках обладнання мийно-прибирального, підйимально-оглядового та ін.;

– *спеціалізація АТП.* Характеризує, головним чином, спеціалізацію АТП за складом автомобільного парку і його типом (вантажні, легкові автомобілі і автобуси). Це має велике значення при змішаному парку, при виборі спеціалізованого обладнання для одного або двох типів автомобілів;

– *конструкція автомобілів, що входять до складу парку АТП.* Передбачає необхідність поглибленішого розгляду і детального обліку вимог, які витікають з особливостей пристрою і дії окремих агрегатів, вузлів автомобілів і виконання щодо них робіт. Ці вимоги враховуються при виборі вузькоспеціалізованого обладнання, наприклад приладу моделі До-405 для перевірки рульового управління з гідропідсилювачем, призначеного для перевірки рульового управління тільки автомобіля ЗІЛ;

– *число робітників і постів зон і дільниць.* Це відповідно фактичні, перспективні або розрахункові (для будівництва нових об'єктів АТП) дані. Цей чинник має значення при виборі обладнання, необхідного для облаштування і оснащення постів, або обладнання індивідуального застосування, наприклад, верстаки, комплекти гайкових ключів та ін.;

– *планування і розміри зон, дільниць, постів.* Складається з комплексу даних за характеристикою фактичних, перспективних або розрахункових робочих даних АТП, вплив яких виявляється, головним чином, при виборі, обладнання, призначеного для використання в різних зонах, на декількох дільницях, постах, наприклад, візки для транспортування і демонтажу коліс автомобілів, домкрати гаражні і ін.;

– *енерго- повітро- водопостачання.* Акумулює питання, що характеризують можливості АТП з забезпечення технологічного обладнання видами його привода, охолодження і ін. Чинник має значення при виборі однакового за значенням обладнання, але з різними видами його привода, роботи, охолодження, наприклад, солідолонагнітачі і ін.;

– *система організації ТО і ПР на АТП*. Об'єднує питання і вимоги до обладнання, які витікають з особливостей організаційно-управлінських рішень, здійснюваних на АТП. Чинник має значення переважно для великих АТП, де доводиться частіше вирішувати задачі комплексної механізації і автоматизації процесів ТО і ПР, для обладнання, призначеного підтримувати постійні, задані процеси в будь-якому виробничому циклі (мийні роботи, фіксація і передача діагностичної інформації і ін.);

– *технологія і зміст робіт ТО і ПР*. Містить питання з обладнання і вимог до нього, вирішують які, виходячи з різних технологічних принципів і характеру виконання окремих операцій або їх комплексів, необхідності диференційованішого підходу до вибору обладнання стосовно діючої на АТП або типової технології;

– *спеціалізація постів ТО і ПР*. Охоплює питання, що відносяться до характеристики оснащення постів і робіт, які виконуються на них; передбачає ряд вимог до обладнання: придатність до використання в заданих умовах спеціалізації постів, технологія робіт на ньому, розподіл робіт між виконавцями і ін.;

– *базові пристрої поста ТО і ПР*. Об'єднують вимоги до вибору обладнання, пов'язані з різною конструкцією підйимально-оглядових базових пристроїв (оглядова канава, підйомник, естакада і ін.). Базовими пристроями вони названі тому, що формують тип поста, його можливості і умови виконання робіт;

– *техніка безпеки*. Містить в собі питання забезпечення безпеки роботи при виконанні операцій ТО і ПР. Цей чинник універсальний, оскільки однаково відноситься і до обладнання. Він має особливе значення при виконанні роботи одночасно декількома виконавцями.

#### **Чинники обладнання:**

– *«Основне призначення»*. Має дані про функції, що виконуються зразком, і його пряме призначення, які наводяться в назві обладнання, в його технічній документації або інструкції до застосування.

– *«Галузь застосування»*. Об'єднує дані про можливості використання обладнання на підприємствах автомобільного транспорту (АТП, СТОА і ін.) тих або інших типів автомобілів і ін. Врахування цього чинника при виборі обладнання за виробами, що випускаються заводами об'єднання «Росавтоспецоборудование», як правило, не спричиняє ускладнення, оскільки чітко визначений в технічній характеристиці. Деякі ускладнення виникають при виборі обладнання загальнотехнічного призначення (зварювальне обладнання, металорізальні верстати і ін.), яке виробляється заводами різних галузей народного господарства.

– *«Спеціалізація»* містить в собі дані, що характеризують можливість використання обладнання щодо виконання робіт для одного або декількох агрегатів одного або декількох типів автомобілів, одного або декількох типів АТП і т. п. Насправді спеціалізація обладнання є більш диференційованою характеристикою галузі застосування.

При виборі обладнання доводиться враховувати те, що хоч вузькоспеціалізовані зразки підвищують якість робіт, які виконуються за їх допомогою, і продуктивність праці, їх застосування сприяє в той самий час істотному розширенню номенклатури зразків, подорожчання парку обладнання АТП, збільшенню вартості його обслуговування і ремонту. Воно забезпечує отримання необхідного ефекту тільки при достатньому добовому (річному) завантаженні.

– *«Вартість»* характеризує первинну вартість обладнання, витрати на його експлуатацію, обслуговування і ремонт. Цей чинник має значення, головним чином, при виборі обладнання, що дороге коштує. Вартість обладнання може слугувати вирішальним чинником оцінення рентабельності його застосування на АТП при виборі складних стендів і верстатів.

– *«Надійність і роботоздатність»* характеризують безвідмовність роботи обладнання, трудомісткість і складність операцій з усунення і попередження виникнення відмов (несправностей) і передвідмовних станів.

– *«Габарити»* містять характеристики загальних розмірів обладнання і потреби у виробничих площах для його встановлення. Чинник має значення для великогабаритних стаціонарних зразків.

– *«Зручність експлуатації»* характеризується мірою складності конструкції і використання обладнання, потребою в робітниках високої кваліфікації.

Наведені вище чинники дозволяють докладніше аналізувати місцеві умови виробництва і зробити обґрунтований вибір відповідного обладнання. Зрозуміло, що найглибшого аналізу чинники зазнають при виборі складного обладнання, що дороге коштує.

Поки що відсутні загальноприйняті критерії і оцінні шкали порівняння різних варіантів технічного забезпечення. Тому вибір обладнання вирішується, головним чином, евристичними методами і на основі досвіду та інтуїції фахівців з врахуванням наведених вище чинників. Питання про доцільність застосування тих або інших засобів механізації робіт в кожному конкретному випадку вирішується індивідуально.

Вибір і визначення необхідної кількості обладнання доцільно починати з базового (підйомники і ін.), потім комплектувати обладнання для оснащення постів і, нарешті, складати набори зразків обладнання особистого користування (прилади, інструменти і ін.).

#### **4.1.4 Методика підбору технологічного обладнання АТП**

Для підбору технологічного обладнання використовуються, як правило, два методи: табличний та розрахунковий.

##### *Табличний метод*

При підборі обладнання табличним методом користуються «Табелем технологічного обладнання і спеціалізованого інструменту», каталогами, довідниками і т. п. В Табелі наведено приблизний перелік обладнання для

виконання різних робіт ТО і ПР і його кількість залежно від типу і спискової кількості автомобілів у автотранспортному підприємстві ( АТП).

Табель, як керівний нормативний документ для всіх АТП Мінавтотранса, встановлює типові перелік і потребу в обладнанні за усередненими показниками (єдиними для всіх типів автомобілів, умов їх експлуатації, типових технологій техогляду (ТО) і поточного ремонту (ПР), нормативів їх трудомісткості і т. ін.) для спеціалізованих АТП і не враховує такі важливі фактори, як різномарковість і різнотипність парку рухомого складу, місцеві виробничі умови та умови експлуатації автомобілів на АТП і т. п. Невраховання цих факторів призводить до помилкових рішень при визначенні потреби АТП в обладнанні, до зниження можливого перспективного рівня механізації ТО і ПР, ефективності механізації, нераціонального використання обладнання і його розподілу між дільницями і т. д.

Тому табличний метод застосовують для визначення кількості обладнання, яке використовується періодично, тобто не має повторного завантаження і визначається комплектом з Табеля для певної дільниці. Такі, наприклад, Табелі обладнання карбюраторної, акумуляторної і електротехнічної дільниць.

#### *Розрахунковий метод*

Цей метод дає можливість більш правильного і об'єктивного вибору та визначення потреби в обладнанні кожного АТП на основі даних, що характеризують місцеві умови виробництва і роботи рухомого складу. Метод може бути використано при:

- визначенні необхідних переліків і необхідної кількості технологічного обладнання під час реконструкції існуючих і проектування нових АТП, окремих зон, дільниць;
- оціненні правильності оснащення конкретного АТП технологічним обладнанням;
- розподілі технологічного обладнання між зонами, дільницями, постами;
- розробці перспективних планів розвитку виробничої бази АТП.

Методика поширюється на всі типи і моделі технологічного обладнання та інструменту, що використовуються при ТО і ПР автомобілів. Кількість основного обладнання визначають за ступенем його використання. Якщо воно завантажене повністю протягом робочих змін, то розрахунок його кількості виконується за трудомісткістю робіт в людино-годинах за групою або за кожним видом робіт, є такі групи обладнання (верстатне, теплове, монтажно-демонтажне, підйомно-оглядове або спеціальне).

Метод дозволяє повніше враховувати місцеві умови роботи АТП, істотно зменшити ймовірність прийняття помилкових рішень при оснащенні робочих постів і місць обладнанням та розподілі його між зонами й дільницями ТО і ПР, сприяє отриманню більш високого техніко-економічного ефекту від здійснення намічених заходів щодо механізації, підвищення якості та зниження вартості робіт ТО і ПР.

Обладнання загального призначення (верстаки) розраховують за кількістю робітників. Кількість підйомно-транспортного обладнання (конвеєри, тельфери, пересувні крани, кран-балки) визначають за кількістю механізованих поточних ліній обслуговування і рівнем механізації підйомно-транспортних операцій в зоні ремонту, виробничих цехів і складських приміщень.

Визначення потреби АТП в обладнанні полягає у виборі і складанні переліку необхідного обладнання та встановленні штатної (необхідної) кількості кожного зразка на основі аналізу та взаємної раціональної ув'язки чинників АТП і чинників обладнання.

Дані для АТП визначаються за відповідною технічною, звітною й іншою документацією або розрахунками, а для обладнання – за технічними характеристиками кожного зразка, наведеними в діючому Табелі, каталогах обладнання, паспорті зразка або в інших джерелах інформації; при реконструкції або будівництві нових АТП дані встановлюються з проектною документацією.

Залежно від характеру здійснюваних на АТП заходів при визначенні потреби в обладнанні враховуються всі або тільки частина чинників АТП. Більш різностороннього і глибокого аналізу зазнають чинники обладнання та АТП при визначенні потреби в складних великогабаритних зразках обладнання, що дорого коштують.

При визначенні потреби в ряді базових зразків обладнання (лінії миття автомобілів і ін.) необхідно використати дані про розподіл трудомісткості ТО і ПР в процентах з видів робіт, наведених в діючому Положенні про ТО і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту.

Визначаючи потребу в недорогих, простих за будовою зразках (возки для транспортування агрегатів автомобілів і ін.) може виявитися достатнім використання одного чи двох чинників АТП (наприклад, кількість постів, кількість робітників на дільниці).

Критерієм правильності визначення потреби АТП в обладнанні є відповідність встановлених переліків і кількості зразків обладнання виробничим умовам, забезпечення виконання робіт якісно, з найменшою тривалістю і вартістю.

Залежно від значущості для механізації ефективності виконуваних ТО і ПР, функцій, вартості зразків та умов їх використання Методика передбачає такі способи визначення потреби АТП в обладнанні:

– *технологічний розрахунок* за сумарною річною трудомісткістю робіт ТО і ПР, що виконуються з використанням зразка, числом постів і робочих місць зон і дільниць ТО і ПР, на яких може знаходитися і використовуватися зразок, числом виконавців зон, дільниць, що користуються зразком;

– *експертно-технічний спосіб* за оцінкою технологічної необхідності в зразкові для операцій або робіт, виконання яких без нього неможливе, небезпечне для виконавця або ж при цьому істотно знижується якість результатів чи продуктивність праці;

– *комбінований спосіб*, що поєднує технологічний розрахунок і експертно-технічний спосіб.



При визначенні потреби в обладнанні потрібно номенклатуру вибраних для АТП зразків розбити на групи одним з перерахованих вище способів. Цілеспрямованість застосування того або іншого способу встановлюється за кожним зразком окремо на основі його технічної характеристики і рекомендацій, викладених вище.

Визначення потреби АТП в обладнанні складається з постановки задачі з механізації робіт, збирання або визначення початкових даних по АТП, вибору і складання переліку необхідного обладнання, групування обладнання за способами визначення штатного числа зразків.

Постановка задачі, що викликала необхідність визначення потреби в обладнанні, формується на основі мети і характеру намічених на АТП заходів з ТО і ПР (реконструкція існуючих або будівництво нових зон, дільниць, механізація окремих робіт, операцій і т. п.)

Обсяг початкових даних, їх зміст, збирання або визначення встановлюються залежно від поставленої задачі і відповідно до рекомендацій, викладених раніше. Вибір, складання переліку обладнання і групування його за способами визначення штатного числа зразків, штатного числа обладнання щодо кожної групи зразків відбувається згідно з викладеними нижче рекомендаціями.

При виборі і складанні переліку обладнання, необхідного для даного АТП, використовують дані діючого Табеля, Нормативи чисельності робітників, зайнятих на ТО і ПР, рухомого складу автомобільного транспорту, Положення про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту, Технологічну документацію з ТО і ПР для цього АТП, каталог-довідник «Гаражне і ремонтне обладнання», каталоги обладнання зарубіжних фірм.

При виборі обладнання для постів (підйомники, оглядові канали, естакади й ін.) крім згаданих вище чинників можуть враховуватись деякі специфічні місцеві умови, наприклад, рівень ґрунтових вод і ін. При високому рівні ґрунтових вод перевага буде надаватись підйомникам з електроприводом порівняно з оглядовими каналами і гідропідйомниками.

Враховуючи, що для виконання частини робіт ТО і ПР більш ефективним і зручним обладнанням виявляються підйомники, а для інших робіт – оглядові канали, доцільно залежно від структури і розмірів парку рухомого складу АТП брати число підйомників – 30-50% від загального числа постів ТО і ПР.

За наявності на АТП оглядових каналів вибирають відповідне обладнання (каналні підйомники, гайковерти для демонтажу і монтажу ресор, пристрої для демонтажу і монтажу КПП, редукторів, передніх і задніх мостів і т. д.), для виконання робіт з ТО і ПР на підлогових підйомниках в перелік необхідного обладнання вводяться відповідні зразки, призначені для використання на підйомниках, а при змішаному варіанті робіт на оглядових каналах і підлогових підйомниках в переліку обладнання вказується зразок для обох випадків.

В переліки обладнання для великих АТП вносять високопродуктивні складні зразки, для дрібних – прості, меншої вартості. За наявності декількох промислових зразків з однаковими характеристиками вибираються ті з них, які використовують найекономічніші та найзручніші в таких умовах види енергії (стисле повітря і др. ) Вибір обладнання має проводитися з урахуванням необхідності його раціонального розміщення на виробничих площах, що є в конкретних умовах планування. Перелік обладнання уточнюється за результатами визначення штатного їх числа.

Основним способом визначення штатного числа обладнання для АТП є технологічний розрахунок за сумарною трудомісткістю робіт, що виконуються з використанням конкретного зразка.

Застосовується цей спосіб для обладнання, яке найбільшою мірою впливає на будову і тип постів, умови роботи виконавців, рівень механізації ТО і ПР (установки для миття автомобілів, підйомники, мастильно-заправні стаціонарні пристрої, діагностичні комплекси, стенди).

Перелік параметрів, які потрібно враховувати при формуванні необхідного обладнання:

- тип підприємства;
- структура рухомого складу (чисельність та різновиди за марками, кількість технологічно сумісних груп);
- існуючі площі та будівлі виробничої бази підприємства;
- режим роботи підприємства;
- наявність виконавців певної кваліфікації;
- обсяг робіт з ТО і ПР автомобілів.

Обладнання для підприємств підбирається за розрахунковим чи табличним методами.

Табличний метод підбору оснований на використанні даних, наведених в «Табелі технологічного обладнання». «Табель...» містить перелік необхідних видів обладнання за видами підприємств та кількістю технологічно сумісних автомобілів в підприємстві.

Кількість обладнання  $N_0$  визначається розрахунком за трудомісткістю робіт:

$$N_0 = \frac{T_3}{\Phi_0 \cdot P} = \frac{T_3}{D_{роб.р} \cdot t_3 \cdot n_{зм} \cdot \eta_{об} \cdot P}, \quad (4.1)$$

де  $T_3$  – загальна річна трудомісткість досліджуваного виду робіт, люд.-год;

$\Phi_0$  – виробничий фонд часу одиниці обладнання, год;

$D_{роб.р}$  – кількість робочих днів в році;

$t_3$  – тривалість робочої зміни, год;

$n_{зм}$  – добова кількість змін;

$\eta_{об}$  – коефіцієнт використання обладнання;

$P$  – число робітників, що одночасно працюють на цьому виді обладнання.

Коефіцієнт  $\eta_{об}$  залежно від роду, призначення і характеру виробництва вибирається в межах 0,6 – 0,9.

Кількість верстатного обладнання розраховують на основі відсоткового співвідношення між трудомісткостями основних видів робіт: токарні – 48%, револьверні – 12%, фрезерні – 12%, стругальні – 5%, шліфувальні – 10%, заточні – 8%, свердлильні – 5%.

#### **4.1.5 Методика визначення загальної річної трудомісткості досліджуваного виду робіт**

##### ***а) Загальні положення***

Відповідно до «Положення про технічне обслуговування і ремонт ДТЗ АТ» в процесі експлуатації до рухомого складу застосовуються такі види технічних впливів:

- підготовка до продажу;
- технічне обслуговування в період обкатки;
- щоденне технічне обслуговування (ЩО);
- перше технічне обслуговування (ТО-1);
- друге технічне обслуговування (ТО-2);
- сезонне технічне обслуговування (СО);
- поточний ремонт (ПР);
- капітальний ремонт агрегатів і вузлів (КР);
- технічне обслуговування під час консервації ДТЗ;
- технічне обслуговування та ремонт ДТЗ на лінії.

Щоденне технічне обслуговування (ЩО) підрозділяється на ЩОд, виконуване щодоби і ЩОт, виконуване перед ТО-1, ТО-2 і ПР, пов'язаним із заміною агрегатів.

Сезонне технічне обслуговування (СО) рухомого складу, пов'язане з його підготовкою до експлуатації в зимовий і літній період та проводиться 2 рази на рік, поєднується з проведенням чергового технічного обслуговування – ТО-2 і ТО-1 і як окрема планова технічна дія при розрахунку не приймається.

Капітальний ремонт агрегатів і вузлів вантажних та легкових автомобілів, а також капітальний ремонт автобусів на базі готових агрегатів в автотранспортних підприємствах, що розглядаються в цих нормах, не проводиться, його виконання потрібно передбачати з врахуванням кооперації зі спеціалізованими авторемонтними підприємствами.

Нормативи періодичності ТО рухомого складу для I-ї категорії умов експлуатації потрібно вибирати не менше за величини, наведені в додатку В, таблиця 4. Ресурс пробігу рухомого складу – не менше за величини, наведені в додатку В, таблиця 5.

Методика визначення річного обсягу робіт передбачає розв'язання таких задач:

- вибір нормативних значень режимів технічного обслуговування й ремонту автомобілів;
- коригування нормативних значень режимів технічного обслуговування й ремонту автомобілів;
- розрахунок річної і добової виробничих програм з технічного обслуговування;
- визначення річних обсягів робіт з ТО та поточного ремонту і їхній розподіл по виробничих зонах і дільницях.

До вихідних даних (що наводяться в індивідуальному завданні) для розрахунку виробничої програми належать:

- тип і кількість автомобілів;
- усереднений середньодобовий пробіг автомобілів;
- умови експлуатації автомобілів;
- дорожні й кліматичні умови експлуатації;
- режим роботи рухомого складу і виробничих підрозділів технічної служби,
- умови зберігання дорожніх транспортних засобів.

*Усереднений середньодобовий пробіг автомобілів* характеризує значення математичного сподівання середньодобового пробігу заданої кількості автомобілів.

*Умови експлуатації.* Характеризуються типом дорожнього покриття, типом рельєфу місцевості та умовами руху. Вказують у завданні чи встановлюють для конкретних умов проектування.

*Природно-кліматичні умови.* Задаються кліматичними складовими. Визначаються залежно від дислокації конкретного АТП по кліматичних районах.

*Режим роботи рухомого складу.* Визначається числом днів роботи рухомого складу протягом року – 365 для пасажирського, 255, 305 і 357 – для вантажного транспорту; числом змін роботи автомобілів на лінії 1; 1,5; 2; 3; тривалістю роботи автомобілів на лінії /час у наряді/. Режим роботи рухомого складу вказують у завданні на проектування чи беруть або той, що склався на АТП, або згідно з рекомендаціями ОНТП-01-91 (додаток Г, табл. Г.1).

*Режим роботи виробничих підрозділів технічної служби.* Визначаються режимом роботи рухомого складу на лінії, видами ТО й ремонту, їхньою періодичністю та тривалістю. Режим роботи виробничих підрозділів беруть той, що склався на підприємстві, чи вибирають згідно з рекомендаціями, наведеними в нормативній документації (додаток Г, таблиця Г.2).

**б) Перелік нормативних значень режимів технічного обслуговування й ремонту автомобілів**

Вибір нормативних значень режимів технічного обслуговування й ремонту автомобілів становить основу для розрахунку виробничої програми та обсягів робіт з ТО й ремонту автомобілів. Як правило, користуються такими нормативами:

- пробіг рухомого складу до капітального ремонту;
- періодичність ТО;
- трудомісткість ТО
- трудомісткість поточного ремонту;
- простої рухомого складу в ТО, ПР, КР,

Ці нормативи наведено в додатку Г.

Нормативні значення пробігів рухомого складу до КР ( $L_k^H$ ) вибираються з [14, 16, 17].

**в) Коригування нормативів технічного обслуговування з ремонту рухомого складу**

Виробничу програму та обсяг робіт з ТО й ремонту розраховують, користуючись такими нормативами:

- пробіг рухомого складу до капітального ремонту;
- періодичність ТО;
- трудомісткість ТО і поточного ремонту;
- простої рухомого складу в КР, ТО і ПР.

Ці нормативи наведено в додатку Г.

Проте зазначені нормативи встановлено для першої категорії умов експлуатації, базових моделей автомобілів, помірного кліматичного району; автотранспортних підприємств, на яких здійснюються ТО й ремонт 200–300 одиниць рухомого складу, що становлять три технологічно сумісні групи закритого способу зберігання.

Якщо автомобілі працюють в умовах, що відрізняються від зазначених, нормативи коригують, ураховуючи конкретні умови експлуатації та особливості АТП, яке проектують. Для цього користуються коефіцієнтами, які враховують такі фактори:

- |  |           |
|--|-----------|
| – категорії умов експлуатації рухомого складу              | – $K_1$ ; |
| – модифікації рухомого складу і організації його роботи    | – $K_2$ ; |
| – природно-кліматичні умови експлуатації рухомого складу   | – $K_3$ ; |
| – кількість одиниць технологічно сумісного рухомого складу | – $K_4$ ; |
| – способу зберігання рухомого складу                       | – $K_5$ . |

З метою проектування коригування нормативів залежно від пробігу рухомого складу з початку експлуатації не проводиться.

Результуючий коефіцієнт коригування нормативів визначається як добуток окремих коефіцієнтів для таких показників:

- періодичності ТО –  $K_1 \cdot K_3$ ;
- ресурсу пробігу до КР –  $K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$ ;
- трудомісткості ТО –  $K_2 \cdot K_4$ ;
- трудомісткості ПР –  $K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5$ .

Числові значення коефіцієнтів  $K_1$  коригування нормативів залежно від категорії умов експлуатації рухомого складу наведено в (табл. Г.7, додаток Г).

Числові значення коефіцієнтів  $K_2$  коригування нормативів залежно від модифікації рухомого складу наведено в (табл. Г.8, додаток Г).

Чисельно значення коефіцієнтів  $K_3$  коригування нормативів залежно від кліматичних умов експлуатації наведено в (табл. Г.9, додаток Г).

Числові значення коефіцієнтів  $K_4$  коригування нормативів трудомісткості ТО і ПР залежно від кількості одиниць технологічно сумісного рухомого складу наведено в (табл. Г.10, додаток Г).

Умови роботи АТП, як правило, різняться від найбільш типових. Тому скоригований пробіг  $L_K$  автомобілів розраховується за формулою:

$$L_K = L_K^H \cdot K_{1K} \cdot K_{2K} \cdot K_{3K}, \quad (4.2)$$

де  $K_{1K}$  – коефіцієнт, який враховує категорію умов експлуатації (вибирається з [27]);

$K_{2K}$  – коефіцієнт, який враховує модифікацію рухомого складу [14];

$K_{3K}$  – коефіцієнт, який враховує природно-кліматичні умови [14].

Нормативні значення періодичності ТО-1 [ $L_{TO-1}^H$ ] і ТО-2 [ $L_{TO-2}^H$ ] вибираються з [14].

Для умов нашого АТП скориговані значення періодичності ТО-1 і ТО-2 розраховуються за формулами:

$$L_{TO-1} = L_{TO-1}^H \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (4.3)$$

$$L_{TO-2} = L_{TO-2}^H \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (4.4)$$

де  $K_1$  – коефіцієнт, який враховує категорію умов експлуатації [14];

$K_3$  – коефіцієнт, який враховує природно-кліматичні умови [5, 14].

*з) Розрахунок значень трудомісткостей*

Нормативна трудомісткість ТО-1 [  $t_{ТО-1}^H$  ] і ТО-2 [  $t_{ТО-2}^H$  ] вибираються з [14] і коригуються для умов цього АТП визначаються за формулами:

$$t_{ТО-1} = t_{ТО-1}^H \cdot K_2 \cdot K_4, \quad (4.5)$$

$$t_{ТО-2} = t_{ТО-2}^H \cdot K_2 \cdot K_4, \quad (4.6)$$

де  $K_2$  – коефіцієнт, який враховує модифікацію рухомого складу і організацію його роботи [5, 14];

$K_4$  – коефіцієнт, який враховує кількість одиниць технологічно-сумісного рухомого складу [5, 14].

Нормативна трудомісткість щоденного обслуговування ( $t_{ЩО}^H$ ) вибирається з [5, 14], і визначається за формулою:

$$t_{ЩО} = t_{ЩО}^H \cdot K_2 \cdot K_M, \quad (4.7)$$

де  $K_M$  – коефіцієнт, який враховує застосування автоматизованих миючих пристроїв.

Нормативні значення трудомісткості ПР ( $t_{ПР}^H$ ) вибираються з [14] і для умов цього АТП визначаються за формулою:

$$t_{ПР} = t_{ПР}^H \cdot K_{1ПР} \cdot K_{2ПР} \cdot K_{3ПР} \cdot K_{4ПР} \cdot K_{5ПР}, \quad (4.8)$$

де  $K_{1ПР}$ ,  $K_{2ПР}$ ,  $K_{3ПР}$ ,  $K_{4ПР}$ ,  $K_{5ПР}$  – коефіцієнти коригування, значення яких вибираються з [5, 14].

Тривалість простою автомобіля в КР враховує нормативний простій автомобіля на авторемонтному заводі, а також час, витрачений на доставку, оформлення і здачу в ремонт. Якщо немає фактичних даних про час доставки і оформлення, його можна взяти таким, що дорівнює 10–20% тривалості простою в КР за нормативом.

*д) Розрахунок річної та добової програм з ТО автомобілів*

Виробнича програма підприємств з ТО характеризується кількістю технічних впливів, запланованих на певний період. План АТП щодо основних показників устанавлюють на календарний рік. Тому виробничу програму з ТО також розраховують на рік. Окрім того, щоб вибрати метод організації ТО, визначають також і добову програму.

Виробничу програму з ТО розраховують різними методами. Великого поширення набули цикловий метод розрахунку (за цикл узято пробіг до КР) і розрахунок за річним пробігом. Щоб визначити річну виробничу програму, найдоцільніше скористатися методом розрахунку за річним пробігом.

Розрахунок програми при різнотипному парку виконують за групами одномарочного рухомого окладу. ТО автопоїздів звичайно здійснюють, не розчіплюючи тягач і причіп. Тому програму для автопоїздів розраховують як для цілої одиниці рухомого складу.

Сумарний річний пробіг для кожної моделі автомобілів, км:

$$L_{pi} = \frac{A_i D_p}{\frac{1}{l_{ci}} + \frac{\alpha_{ki}}{L_{ki}} + \frac{\alpha_{ТОPI}}{1000}}, \quad (4.9)$$

де  $A_i$  – облікова кількість автомобілів  $i$ -ї моделі, шт.; задається початковими даними на проектування;

$D_p$  – тривалість роботи рухомого складу протягом року, днів; вибирається з табл. Г.1 додатку Г;

$l_{ci}$  – середньодобовий пробіг автомобілів  $i$ -ї моделі, км; задається початковими даними на проектування;

$L_{ki}$  – пробіг до КР, км; вибирається з табл. Г.1 додатку Г;

$\alpha_k$  – тривалість простою в КР, днів; вибирається з табл. Г.4 додатку Г;

$\alpha_{ТОPI}$  – тривалість простою автомобілів  $i$ -ї моделі на ТО і ПР, днів/1000 км; вибирається з табл. Г.5 додатку Г.

Формули для визначення кількості впливів ( $N_i^P$ ) за рік по всьому парку автомобілів наведено нижче:

$$N_{KP}^P = \frac{L_{PIЧ}}{L_K}, \quad (4.10)$$

$$N_{ТО-2}^P = \frac{L_{PIЧ}}{L_{ТО-2}} - N_{KP}^P, \quad (4.11)$$

$$N_{ТО-1}^P = \frac{L_{PIЧ}}{L_{ТО-1}} - N_{ТО-2}^P - N_{KP}^P, \quad (4.12)$$

$$N_{ЩО}^P = A_{СП} \cdot D_{РОБ} \cdot \alpha_T. \quad (4.13)$$



Добову програму  $N_{j,d}$  кожного виду технічних впливів розраховують за технологічно сумісними моделями автомобілів, її визначають так:

$$N_{j,i}^d = \frac{\sum_{i=1}^n N_{j,i}}{D_{p,j}}, \quad (4.14)$$

де  $\sum N_{j,i}^d$  – сумарна річна кількість технічних впливів  $j$ -го виду за технологічно сумісними моделями автомобілів;

$i$  – вид технічного впливу /ЩО, ТО-1, ТО-2/;

$D_{p,i}$  – кількість робочих днів відповідної зони, що виконує  $i$ -й вплив.

Формули для визначення кількості впливів за добу ( $N_i^d$ ) по всьому парку автомобілів:

$$N_{TO-2}^D = N_{TO-2}^P / D_{РОБ}, \quad (4.15)$$

$$N_{TO-1}^D = N_{TO-1}^P / D_{РОБ}, \quad (4.16)$$

$$N_{ЩО}^D = N_{ЩО}^P / D_{РОБ}. \quad (4.17)$$

Діагностування Д-1 призначене для визначення технічного стану агрегатів, вузлів і систем, які забезпечують безпеку руху. Д-1 виконують з періодичністю ТО-1; воно передбачається після ТО-2 і ПР по рядах, які забезпечують безпеку руху. Згідно з дослідними даними кількість автомобілів, які діагностуються при ПР; дорівнює 10% річної програми ТО-1.

Діагностування Д-2 потрібне для визначення потужнісних і економічних показників автомобілів і обсягів ПР. Д-2 виконують з періодичністю ТО-2, а іноді при ПР. Кількість автомобілів, що діагностуються при ПР, дорівнює 20% річної програми ТО-2.

#### *е) Визначення річного обсягу робіт з ТО і ПР*

Річний обсяг робіт по АТП обчислюють у людино-годинах. Він містить обсяги робіт за ЩО, ТО-1, ТО-2, ПР і самообслуговування підприємства. Обсяги ЩО, ТО-1, ТО-2 визначають на основі річної виробничої програми й трудомісткості обслуговування певного виду. Обсяг ПР визначають, виходячи з річного пробігу автомобілів і питомої трудомісткості ПР на 1000 км пробігу. Сезонне ТО, що виконується двічі на рік, як правило, суміщають з ТО-2 і як окремий вид обслуговування не враховують.

Тривалість простою рухомого складу в ТО і ремонті потрібно брати не більшими за величини, наведені в табл. Г.6 додатку Г.

Трудомісткості ТО і ПР рухомого складу потрібно брати не більшими за величини, наведені в табл. Г.7 додатку Г.

Формули для розрахунку обсягу робіт  $T_i^P$  (в людино-годинах) по кожному  $i$ -му виду (ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР) за рік для кожного типу рухомого складу і по всьому парку автомобілів:

$$T_{\text{ЩО}}^P = N_{\text{ЩО}}^P \cdot t_{\text{ЩО}}, \quad (4.18)$$

$$T_{\text{ТО-1}}^P = N_{\text{ТО-1}}^P \cdot t_{\text{ТО-1}}, \quad (4.19)$$

$$T_{\text{ТО-2}}^P = N_{\text{ТО-2}}^P \cdot t_{\text{ТО-2}} + N_{\text{co}} m_1 t_2, \quad (4.20)$$

$$T_{\text{пр}}^P = \frac{t_{\text{пр}} L_p}{1000}, \quad (4.21)$$

де  $t_{\text{ЩО}}$ ,  $t_{\text{ТО-1}}$ ,  $t_{\text{ТО-2}}$  – скориговані нормативні трудомісткості ЩО, ТО-2, ТО-1, людино-годин;

$t_{\text{пр}}$  – скоригована трудомісткість ПР, людино-год/1000км;

$m_1$  – частка трудомісткості ТО-2, що припадає на одне сезонне обслуговування.

Для дуже холодного і дуже жаркого кліматичних районів  $m_1 = 0,5$ ; для помірно холодного і жаркого районів  $m_1 = 0,3$ ; для інших районів  $m_1 = 0,2$ .

Сумарна річна трудомісткість ТО і ПР для однієї моделі автомобілів,  $T_{\text{вi}}$ :

$$T_{\text{вi}} = T_{\text{ЩОi}} + T_{1i} + T_{2i} + T_{\text{прi}}, \quad (4.22)$$

де  $K$  – кількість моделей рухомого складу;

$i$  – порядковий номер моделі.

Під час організації ТО-2 виникає необхідність в знятті окремих приладів і вузлів для усунення несправності та контролю на спеціальних стендах на виробничих дільницях. Це роботи щодо систем живлення, електротехнічні, акумуляторні і шиномонтажні. Тому виконання 90–95% обсягу робіт ТО-2 планується на постах, а 5–10% – на виробничих дільницях. В практиці проектування цей обсяг робіт розподіляється рівномірно по відповідних дільницях.

При організації Д-1 і Д-2 на самостійних дільницях трудомісткість діагностичних робіт визначають у частках трудомісткості ТО й ПР.

Трудомісткість загальної діагностики Д-1:

$$T_{\text{D-1}} = m_2 T_1 + m_3 T_{\text{пр}}; \quad (4.23)$$

трудомісткість поглибленої діагностики Д-2:

$$T_{D-2} = m_4 T_2 + m_5 T_{np}, \quad (4.24)$$

де  $m_2, m_3$  – частки трудомісткості відповідно ТО-1 і ПР, які припадають на загальну діагностику;

$m_4, m_5$  – частки трудомісткості відповідно ТО-2 і ПР, які припадають на поглиблену діагностику.

Таблиця 4.1 – Процентне співвідношення за видами робіт

Види робіт ТО і ПР	Процентне співвідношення за видами робіт				
	автомобілі легкові	автобуси	автомобілі вантажні	автомобілі самоскиди кар'єрні	причепи
1	2	3	4	5	6
ЩОд					
Мийні	15	10	9	10	30
Прибиральні (включно й сушіння–обтирання)	25	20	14	20	10
Заправні	12	11	14	12	-
Контрольно-діагностичні	13	12	16	1	15
Ремонтні (усунення дрібних несправностей)	35	47	47	46	45
Разом:	100	100	100	100	100
ЩОт					
Прибиральні	60	55	40	40	40
Мийні (включно й сушіння–обтирання)	40	45	60	60	60
Разом:	100	100	100	100	100
ТО-1					
Діагностика загальна (Д-1)	15	8	10	8	4
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та ін.	85	92	90	92	96
Всього:	100	100	100	100	100
ТО-2					
Діагностика поглиблена (Д-2)	12	7	10	5	2
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та ін.	88	93	90	95	98
Всього:	100	100	100	100	100
ПР					

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5	6
Постові роботи					
Діагностика загальна (Д-1)	1	1	1	1	2
Діагностика поглиблена (Д-2)	1	1	1	1	1
Регулювальні і розбірно-складальні роботи	33	27	35	34	30
Зварювальні роботи	4	5	-	8	-
для рухомого складу з металевими кузовами	-	-	4	-	15
з металодерев'яними кузовами	-	-	3	-	11
з дерев'яними кузовами	-	-	2	-	6
Бляхарські роботи	2	2	-	3	-
для рухомого складу з металевими кузовами	-	-	3	-	10
з металодерев'яними кузовами	-	-	2	-	7
з дерев'яними кузовами	-	-	1	-	4
Фарбувальні роботи	8	8	6	3	7
Деревообробні роботи	-	-	-	-	-
для рухомого складу з металодерев'яними кузовами	-	-	2	-	7
з дерев'яними кузовами	-	-	4	-	15
Разом:	49	44	50	50	65
Дільничні роботи					
Агрегатні роботи	16/15	17	18	17	-
Слюсарно-механічні роботи	10	8	10	8	13
Електротехнічні роботи	6/5	7	5	5	3
Акумуляторні роботи	2	2	2	2	-
Ремонт приладів системи живлення		3	4	4	-
Шиномонтажні роботи	1	2	1	2	1
Роботи вулканізації (ремонт камер)	1	1	1	2	2
Ковальсько-ресорні роботи	2	3	3	3	10
Мідницькі роботи	2	2	2	2	2
Зварювальні роботи	2	2	1	2	2
Бляхарські роботи	2	2	1	1	1
Арматурні роботи	2	3	1	1	1
Оббивні роботи	2	3	1	1	-
Таксиметричні роботи	-/2	-	-	-	-
Разом:	51	56	50	50	35
Всього:	100	100	100	100	100

**Примітки:**

1. Розподіл обсягу робіт ЩО наведено для виконання мийних робіт механізованим методом.

2. В розділі «Дільничні роботи» для легкових автомобілів в чисельнику вказані обсяги робіт для автомобілів загального призначення, в знаменнику – для автомобілів-таксі.

3. *Додаткові обсяги робіт з ТО для газобалонних автомобілів потрібно розподіляти:*
  - контроль на КПП – 50%;
  - на посту випуску (зливу) газу – 50%;
  - по ПР газової системи живлення;
  - постові роботи – 75%;
  - зокрема зняття і установа балонів – 25%;
  - дільничні роботи – 25%.

4. *Для спеціалізованого рухомого складу, оснащеного додатковим устаткуванням, розподіл обсягів робіт ТО і ПР потрібно проводити з урахуванням специфіки виконуваних робіт.*

Обсяги робіт з ТО та ПР розподіляють відповідно до місця їх виконання за технологічними та функціональними ознаками. ТО виконують на постах, ПР – на постах і виробничих дільницях. До постових належать роботи з ТО і ПР, які виконують безпосередньо на автомобілі, що знаходиться на посту відповідної зони, до дільничних – роботи з ремонту й перевірки вузлів, агрегатів і механізмів, які зняті з автомобіля і виконуються на дільницях.

Структуру елементів ВТБ для ТО і ремонту рухомого складу формують з урахуванням особливостей виконання робіт. Роботи з ЩО і ТО-1 виконують у самостійних зонах. Постові роботи ТО-2 і ПР виконують, як правило, на універсальних постах, розміщених у загальній зоні. Допускається проводити ТО-2 в окремій зоні чи в зоні ТО-1, але в іншу зміну.

Місце діагностики в технологічному процесі ТО і ПР визначається обсягами робіт, умовами експлуатації рухомого складу, режимами роботи автомобілів, підрозділів технічної служби та іншими факторами. Д-1 і Д-2 звичайно виконують на окремих постах, їх можна здійснювати також на одній дільниці. Іноді Д-1 суміщають з роботами, які виконують на постах ТО-1.

Для формування обсягів робіт, які виконуються в зонах і на виробничих дільницях, розподіляють річні обсяги ТО і ПР за видами робіт. Приблизний розподіл трудомісткості ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР за видами робіт наведено в ОНТП-01-90.

Частки трудомісткості ТО-1, ТО-2 і ПР, що припадають на діагностичні роботи, наведено в табл. Г.12. Відповідно річні обсяги робіт, які виконуються в зонах ТО-1 і ТО-2, зменшуються на відповідні величини:

$$T_1' = T_1 - m_2 T_1, \quad (4.25)$$

$$T_2' = T_2 - m_4 T_2. \quad (4.26)$$

*ж) Розрахунок обсягу робіт з самообслуговування підприємств*

Поряд в роботами з ТО і ПР, які називають виробничими, на АТП виконують допоміжні роботи, до складу яких входить обслуговування і ремонт устаткування та інструменту, транспортні завантажувально-розвантажувальні роботи, пов'язані з ТО і ПР рухомого складу, перегін автомобілів усередині підприємства, прийом і видача матеріальних цінностей, прибирання приміщень.

Трудомісткість допоміжних робіт визначається в частках від річного обсягу виробничих робіт:

$$T_g = vT_e, \quad (4.27)$$

де  $v$  – частка допоміжних робіт, яка залежить від кількості автомобілів на АТП, якщо  $A_0 < 200$ , то  $v = 0,3$ ; при  $A_0 = 200 \dots 400$  автомобілів  $v = 0,25$ ; при  $A_0 > 400$  автомобілів  $v = 0,2$ .

Розподіл допоміжних робіт у відсотках наведено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Розподіл допоміжних робіт

Вид роботи	Обсяг, %
З самообслуговування	40
Транспортні	10
Перегін автомобілів	15
Прийом, зберігання і видача матеріальних цінностей	15
Прибирання приміщень	20
Усього	100

Роботи з самообслуговування підрозділяються на електротехнічні, слюсарні, ковальські, зварювальні, жерстяницькі, мідницькі, трубопровідні, ремонтно-будівельні та деревообробні.

Розподіл обсягів робіт наведено в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Розподілення обсягу робіт з самообслуговування АТП

Вид роботи	Обсяг, %
Електротехнічні	25
Механічні	10
Слюсарні	16
Ковальські	2
Зварювальні	4
Жерстяницькі	4
Мідницькі	1
Трубопровідні	22
Ремонтно-будівельні та деревообробні	16
Усього	100

Якщо трудомісткість допоміжних робіт з самообслуговування перевищує 10 тис. людино-годин, на АТП створюють самостійний підрозділ – відділ головного механіка /ВГМ/. В іншому випадку обсяги робіт з самообслуговування розподіляють по відповідних виробничих дільницях. При цьому механічні, слюсарні та трубопровідні об'єднують у слюсарно-механічні, а ремонтно-будівельні та столярні відносять до деревообробних.

Для автоматизації розрахункового процесу кількості технологічного обладнання використовується комп'ютерна програма «Обладнання1», початкові дані для якої наведено в додатку Д.

#### **4.2 Методика виконання розробок з розділу 2 «Аналіз конструктивних особливостей обладнання»**

В підрозділі «Аналіз основних параметрів конструкцій» розробки доцільно починати з виконання цілеспрямованого огляду існуючих вітчизняних та закордонних видів конструкцій певного виду *в кількості не менше 10 одиниць*. Огляду підлягають питання загальної конструкції обладнання, принципів його роботи, технічні та надійнісні характеристики. Проводиться огляд конструкцій обладнання відповідно до заданої теми.

При огляді конструкцій необхідно навести ескізний вигляд конструкції та надати відомості з:

- призначення конструкції;
- технічних та експлуатаційних характеристикам (відомості подаються у табличному вигляді);
- особливостей роботи обладнання;

При проведенні аналізу основних параметрів конструкцій необхідно:

- навести порівняльну характеристику однотипних параметрів видів обладнання, що розглядаються (мінімум 5–6 параметрів);
- навести переваги та недоліки окремих видів обладнання на основі аналізу їх параметрів.

#### **4.3 Методика виконання розробок з розділу 3 «Особливості монтажу, налагодження, пуску та експлуатації обладнання»**

В розділі «Особливості монтажу, налагодження, пуску та експлуатації обладнання» подається коротка характеристика з питань монтажу обладнання на відповідній ділянці, налагодження нормального функціонування цього обладнання, виконання передпускового комплексу робіт, раціональної експлуатації (технологія роботи) обладнання.

У загальному випадку монтаж – це процес встановлення виробу або його складових частин на місці використання. Однак, як і будь-який процес, монтажний процес характеризується комплексом прийомів, переходів, операцій, регламентованих певними вимогами і виконуються в певній послідовності з відповідним забезпеченням та обладнанням.

Під монтажем обладнання розуміється комплекс робіт, що містять складання машин (агрегатів тощо), їх установа в робоче положення на передбаченому проектному місці, складання і з'єднання в технологічні лінії та установки, випробування на холостому ходу і під навантаженням, а також допоміжні, підготовчі і налагоджувальні операції, які не виконані з якихось причин підприємством-виробником.

У практиці виробництва монтажних робіт сформувалися також такі поняття, як шефмонтаж і ремонт. Під шефмонтажем розуміють процес монтажу, здійснюваний під контролем представників заводу-виробника або фірми-постачальника обладнання. Ремонт обладнання – це процес монтажу, пов'язаний з демонтажем раніше встановленого обладнання і монтажем його на новому місці експлуатації.

Роботи, які відносяться до монтажу технологічного, енергетичного, підйомно-транспортного та нестандартного обладнання, трубопроводів і металоконструкцій, об'єднуються таким поняттям, як механомонтажні роботи. Розрізняють власне механомонтажні і пусконалагоджувальні механомонтажні роботи.

До власне механомонтажних робіт відносять такі роботи:

- перевірка фундаментів і приймання їх під монтаж; установлення фундаментних болтів і закладних частин;
- підготовка обладнання до монтажу;
- переміщення обладнання чи його складальних одиниць і деталей в межах монтажної зони;
- установлення устаткування в проектне положення (такелажні роботи);
- вивірення і кріплення до фундаментів;
- складання і установлення входять до складу поставки обладнання металевих конструкцій, трубопроводів, арматури, вентиляторів, насосів, живильників, контрольно-виміральної і пускорегулювальної апаратури, огорож, систем пневмо-гідрокерування, централізованого змащення, охолодження і т. п.

До пусконалагоджувальних механомонтажних робіт відносять роботи, пов'язані із забезпеченням перевірок відповідності технічним умовам змонтованого обладнання:

- проводиться перевірка на герметичність і міцність, точність установлення складальних одиниць і деталей;
- проводиться випробування роботи обладнання на холостому ходу і під навантаженням (ці роботи проводяться як для окремих механізмів, машин, апаратів і трубопроводів, так і в комплексі для всього обладнання);
- виконуються налагоджувальні роботи, пов'язані з регулюванням, контролем, управлінням параметрів, режимів його роботи.

Монтажні роботи здійснюються на певній території – монтажній зоні чи монтажному майданчику. Монтажною зоною називається територія, на якій ведуться роботи з монтажу декількох одиниць обладнання, ділянки трубопроводів або металоконструкцій. Монтажним майданчиком називається територія, на якій виконуються роботи з монтажу комплексу машин, агрегатів та іншого технологічного обладнання, трубопроводів та металоконструкцій об'єкта.

Розрізняють виробничий і технологічний процеси монтажу обладнання.



Виробничий процес монтажу обладнання – це сукупність взаємопов'язаних дій, в результаті яких вихідні вироби машинобудування перетворюються на змонтований агрегат, лінії, комплекси або технологічні установки, призначені для виробництва певних видів продукції.

Технологічний процес монтажу – це частина виробничого процесу монтажу, безпосередньо пов'язана з послідовною зміною та визначенням просторового і якісного стану елементів устаткування чи агрегату, що монтується. Таким чином, відмітною особливістю технологічного процесу монтажу від виробничого є можливість виділити, зареєструвати і оцінити змінений стан вмонтованого елемента або обладнання. Технологічні процеси монтажу поділяються на основні, підготовчі та пусконаладжувальні.

До основних технологічних процесів монтажу відносяться: складання устаткування та вузлів на місці монтажу; установлення його в проектне положення з необхідною точністю і подальшим закріпленням на фундаменті.

До монтажних підготовчих технологічних процесів відносяться такі, як укрупнене складання обладнання, трубних вузлів та металевих конструкцій на спеціальних майданчиках для укрупнювального складання; комплекс вантажно-розвантажувальних, а також транспортних операцій.

До монтажних пусконаладжувальних технологічних процесів відносяться випробування і комплексне випробування устаткування, а також його налагодження.

Технологічні процеси монтажу складаються з операцій, переходів і прийомів.

Монтажною операцією називається закінчена частина технологічного процесу монтажу, виконувана безперервно над вузлом, машиною або агрегатом на одному робочому місці або в межах однієї монтажної зони, одним або групою робітників, об'єднаних спільною метою.

Монтажна операція характеризується сталістю складу робітників, робочого місця, знарядь і предметів праці. Основна ознака монтажної операції – це можливість її нормування, виділення та контролю отриманих результатів.

Монтажним переходом називається частина технологічної операції, яка характеризується незмінністю сполучених поверхонь, обладнання та застосовуваного оснащення або інструменту.

Монтажним прийомом називається сукупність окремих рухів робітника, пов'язаних єдиною метою, в процесі виконання монтажної операції.

Документація, використовувана для виробництва монтажних робіт, підрозділяється на технічну, нормативну, проектно-кошторисну, технологічну, монтажну, виробничу і виконавську.

Технологічну документацію розробляють заводи-виробники обладнання. До технологічної документації відносять:

- складальні й настановні креслення зі специфікаціями і комплектувальні та відвантажувальні відомості;
- паспорти машин, апаратів, арматури і контрольно-вимірювальних приладів, що входять до комплексу постачання;

- схеми поділу негабаритного обладнання та поставних частин із зазначенням маркування;
- заводські технічні умови (ТУ) на виготовлення і поставку обладнання, а також інструкції на його складання, монтаж, зварювання, випробування і обкатку без навантаження;
- акти заводу-виробника на контрольне складання, обкатку і випробування обладнання з доданням формулярів (монтажних карт) і зазначенням припустимих і фактичних зазорів, отриманих при складанні;
- пакувальний лист (один примірник);
- схеми стропування окремих складових частин обладнання і машин в цілому;
- кресленик фундаменту під обладнання (рис. 4.1).

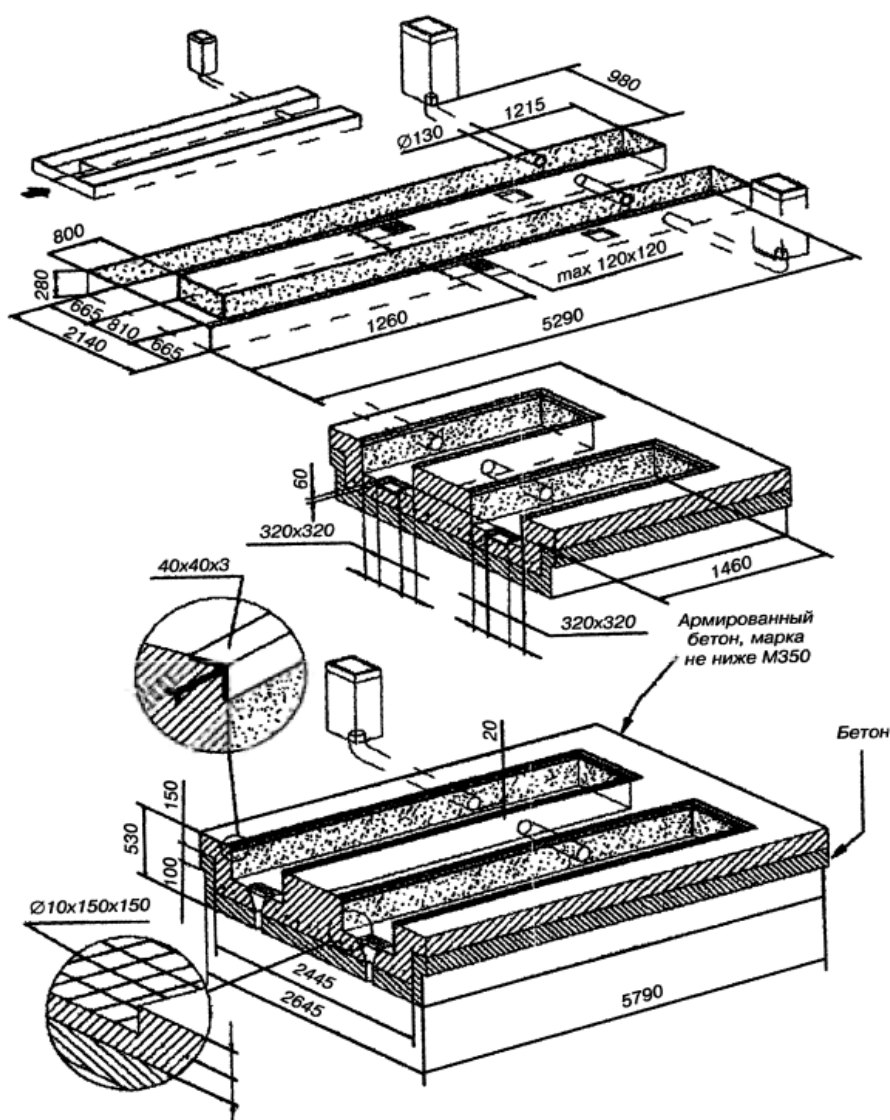
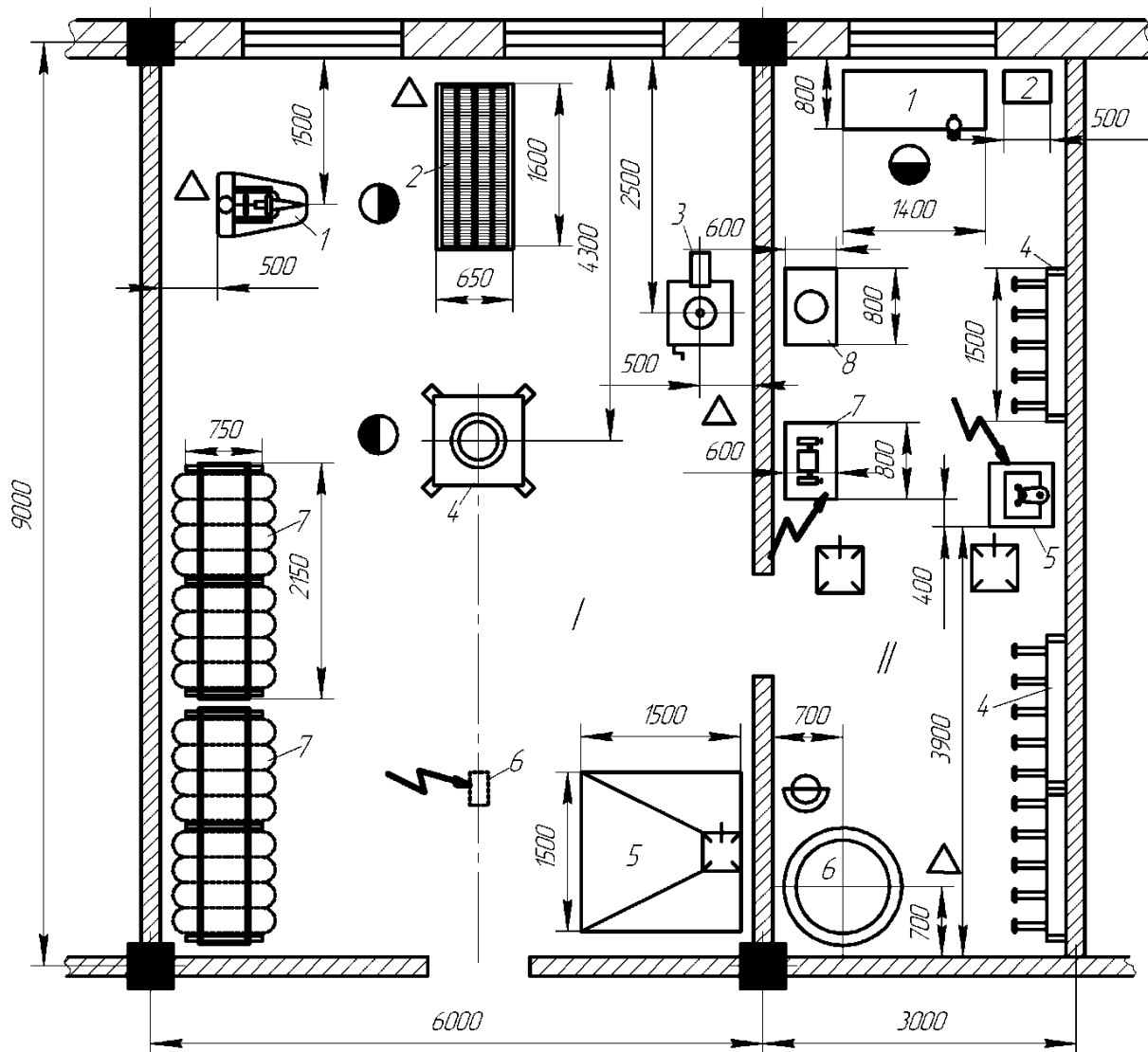


Рисунок 4.1 – Конструктивні елементи фундаменту під автомобільний підйомник ножицевого типу RAV 640 фірми RAVAGLIOLI

На підставі документації заводу-виробника обладнання розробляються будівельно-монтажні креслення, в яких враховуються конкретні умови встановлення обладнання у споживача (площі і планування виробничого приміщення) та рекомендації розробників обладнання. Приклад виконання будівельно-монтажного креслення наведено на рис. 4.2.



- I – шиномонтажна дільниця: 1 – пневматичний спредер;  
 2 – кліть для накачування шин; 3 – стенд для випрямлення дисків коліс;  
 4 – те саме, для демонтажу шин; 5 – камера для фарбування дисків коліс;  
 6 – тельфер; 7 – одноярусний стелаж для покришок;  
 II – дільниця ремонту камер: 1 – верстак; 2 – ящик для відходів;  
 3 – слюсарні лещата; 4 – настінні вішаки для камер;  
 5 – електровулканізаційний апарат для ремонту камер;  
 6 – ванна для перевірки камер; 7 – шерехувальний верстат;  
 8 – ручна клеємішалка

Рисунок 4.2 – Приклад виконання будівельно-монтажного креслення шиномонтажної дільниці

До нормативної документації відносять: будівельні норми і правила (СНіП), галузеві (ОСТ) і державні стандарти (ГОСТ); збірники ЄНіР (єдиних норм і розцінок), ЕРЕР (єдиних районних одиничних розцінок) і відомчих розцінок; цінники і прейскуранти діючих цін на матеріали та обладнання; технічні умови на виконання та прийняття монтажних робіт, виготовлення та поставку обладнання; норми тривалості будівництва об'єктів, монтажних робіт і випробовування обладнання.

Проектно-кошторисна документація містить ряд документів, зокрема кошториси на придбання та монтаж обладнання, замовні специфікації на монтажні матеріали та нестандартизоване обладнання.

До технологічної монтажної документації відносять:

- проект виконання робіт (ПВР);
- технологічні карти і технологічні схеми виробництва робіт;
- журнали виробництва монтажних робіт.

ПВР складається з пояснювальної записки, графічної частини та додатка. Він містить коротку характеристику об'єкта, дані щодо обсягу, вартості і трудомісткості монтажу; схему монтажного майданчика; рішення із технології монтажу та організації праці; відомості про енергоресурси, матеріали і засоби монтажу; вимоги до геодезичного обґрунтування; технологічні карти або схеми виконання виробничих процесів монтажу; схеми енергопостачання, проекти виробництва зварювальних робіт; схеми стропування та переміщення монтованих вузлів.

На роботи з транспортування та підйому устаткування (конструкцій) не потрібні складні інженерні рішення, тому на них не оформляють технологічні карти, а розробляють технологічні схеми. Вони виконуються на типовому бланку з доданням плану монтажної зони, схем підймання і переміщення вантажів.

Журнали виконання робіт ведуть при монтажі відповідального обладнання, зварювання трубопроводів і обладнання.

До виробничої виконавської документації відносять: схеми фундаментів під обладнання; формуляри установавання відповідальних машин (компресорів і ін.); акти прихованих робіт та ін. При цьому у виконавчих схемах і формулярах вказуються проектні та фактичні розміри, положення осей і висотних відміток елементів фундаментів, устаткування, конструкцій та трубопроводів, а також допустимі і фактичні зазори в підшипникових опорах, зубчастих і черв'ячних зачепленнях і т. п. Виробничу виконавчу документацію складають в процесі виконання робіт.

### **Предмонтажна підготовка обладнання та монтажної площадки**

Підготовкою монтажного виробництва називається розробка і здійснення взаємопов'язаних організаційних, технічних і технологічних, планово-економічних і фінансових документів та заходів, що забезпечують ефективне виконання робіт у встановлені терміни при заданих техніко-економічних показниках.

На стадії підготовки монтажного виробництва мають бути виконані такі заходи :

- розглянуто і укомплектовано документацію для монтажних робіт;
- перевірено правильність кошторисної документації та уточнено обсяги робіт;
- розроблено, погоджено, затверджено і видано виконавцям проекти та схеми виробничих робіт, технологічні карти та іншу документацію з виробництва, механізації і задачі монтажних робіт;
- складено графіки виробничих робіт і забезпечення їх матеріально-технічними ресурсами;
- проведено забезпечення монтажних ділянок монтажними механізмами, інструментом і пристосуваннями, стелажним обладнанням і оснащенням;
- визначено порядок встановлення та закріплення устаткування на фундаментах;
- проведено аналіз монтажної технологічності обладнання;
- підготовлено монтажний майданчик та ін.

До підготовчих монтажних робіт відносять: приймання та підготовку обладнання до монтажу; приймання будівельної готовності монтажної зони; передмонтажне укрупнення обладнання; встановлення фундаментних болтів.

Підготовка устаткування до монтажу містить такі роботи:

- а) приймання обладнання в монтаж (перевірка: комплектності, відповідності кресленикам і ТУ, справності, наявності пломб);
- б) часткова розконсервація (за необхідності) – видалення консерваційних мастил і захисних покриттів з поверхні обладнання або його деталей;
- в) передмонтажна ревізія;
- г) укрупнене складання.

Залежно від виду консервувального покриття розконсервація може проводитися різними способами (табл. 4.1).

Предмонтажна ревізія – комплексна перевірка стану устаткування і усунення пошкоджень, викликаних збереженням обладнання на складах понад нормативних термінів, встановлених ТУ, містить:

- розбирання; огляд обертових і рухомих деталей;
- видалення корозії, бруду та пилу;
- заміну антикорозійних мастил робочими;
- за необхідності заміну сальників, прокладок, шабрування посадочних місць; шліфування шийок і цапф валів;
- складання устаткування (приведення в стан комплектації поставки).

Перед початком монтажу обладнання має бути в необхідному обсязі підготовлена будівельна частина монтажної зони. Для цього в загальному випадку мають бути: підготовлено фундаменти і опорні конструкції під обладнання, підземні комунікації; виконано зворотну засипку та ущільнення ґрунту, чорнові підлоги, канали і тунелі; закінчено стіни, засклення вікон і ліхтарів; укладено крівлю; навішено ворота та двері; підготовлено тимчасове або постійне освітлення; змонтовано систему опалення, яка дозволила б в зимовий час, за необхідності, підтримувати в приміщенні температуру 5 °С.

Таблиця 4.1 – Способи розконсервування обладнання

Консервувальне покриття або середовище	Спосіб розконсервації
Спиртовий розчин інгібітора НДА, порошки інгібіторів НДА, УЛИ, КЦА, Г-2	Промивання 3–5% розчином нітрату натрію з наступним сушінням стисненим повітрям
Інгібоване повітря	Продування гарячим повітрям з температурою 80–90 °С. Промивання мильно-содовим розчином з додаванням 1–2% нітрату натрію
Інгібований папір	Видалення паперу
Рідкі інгібовані мастила НГ-203 (марок А, Б, В), К-17, НГ-104У	Промивка гасом або уайт-спіритом, протирання ганчір'ям, промивання водними миючими розчинами
Пластичні мастила ПВК, ЗЕС, ГОИ-54П. АМС-3,	Занурення в нагріте до 110 °С мінеральне масло з наступним промиванням гасом або уайт-спіритом. Промивання гасом або уайт-спіритом для алюмінієвих деталей
Загущений розчин нітрату натрію	Промивання розчином, що містить 3–5% нітрату натрію та 0,5% кальцієвої соди з наступним сушінням
Інгібовані присадки в олії АКОР-1, МНІ-3, МСДА-11, КП, КП-2	Розконсервація не потрібна

У приміщеннях мають бути закінчені штукатурні, а до початку випробування – оздоблювальні роботи. На спеціальних місцях (на будівельних конструкціях, фундаментах, закладних деталях і т. п.) мають бути нанесені висотні і осьові позначки.

### **Контроль якості монтажних робіт**

**Точність монтажу.** Під точністю монтажу розуміється ступінь відповідності дійсних значень параметрів, що досягаються при виконанні монтажних робіт, значенням, заданим креслениками і технічними вимогами.

Задана точність монтажу досягається її метрологічним і геодезичним забезпеченням.

Метрологічне забезпечення точності монтажу – це встановлення і застосування наукових і організаційних основ метрології, технічних засобів, методів, правил і норм, необхідних для досягнення єдності і необхідної точності вимірювань.

Технологічне забезпечення точності монтажу містить: вибір технології та методів досягнення заданої точності; способи і засоби регулювання; відпрацювання обладнання на монтажну технологічність за критерієм точ-

ності (зокрема вибір і висування вимог до необхідної якості виготовлення перевірних (вивірних) і основних монтажних баз; призначення виробничих монтажних допусків і вимог до точності допоміжних монтажних і дійсних вимірювальних баз).

До основних монтажних баз відносять бази, що належать до встановлюваного обладнання, а бази, що відносяться до елементів будівельних конструкцій або раніше встановленого обладнання, з якими сполучаються основні, відносять до допоміжних.

Геодезичною основою монтажу називають сукупність поздовжніх і поперечних осей та висотних відміток, які необхідні для встановлення та вивірення технологічного обладнання. Паралельно поздовжнім і поперечним будівельним розбивочним осям розташовують монтажні осі, які поділяються на контрольні та робочі. Робочі осі і висотні позначки слугують для установаження і вивірення в проектне положення об'єктів монтажу, а контрольні – для перевірки робочих осей і відміток.

Осі встановлюють за допомогою різних геодезичних і монтажних інструментів (теодолітів, оптичних або лазерних приладів), а фіксують знаками (плашками на фундаментах), струнами.

Висотні відмітки встановлюють за допомогою нівелірів, рейок, а фіксують реперами або проставлянням на будівельних конструкціях.

**Контроль якості монтажу типових деталей, вузлів і механізмів обладнання.** Обладнання, машини і механізми, використовувані на підприємствах автосервісу, постачаються в монтажну зону, як правило, в складеному вигляді (шиномонтажний стенд, балансувальний верстат та ін.) або комплектними складальними одиницями (автомобільний підйомник, гальмівний стенд та ін.). Тому контроль якості монтажу обладнання зводиться переважно до контролю точності його установаження на проектному місці і контролю точності складальних операцій. Останній вид контролю при прийманні устаткування в експлуатацію, природно, відноситься не тільки до складальних операцій, виконаних в процесі монтажу, але й до технологічних операцій складання, виконаних на заводі-виробнику.

Розглянемо критерії якості виконання цих операцій на прикладі монтажу, складання типових елементів обладнання.

*Вали та муфти.* При контролі якості монтажу валів і муфт перевіряються відхилення від співвісності, перпендикулярності та паралельності. Відхилення від співвісності валів викликає торцеве і радіальне биття з'єднувальних муфт, що призводить до неприпустимих вібрацій і перевантажень елементів устаткування, зниження довговічності деталей муфт, підшипників. Відхилення від перпендикулярності і паралельності валів призводить до порушення роботоздатності кінематично пов'язаних передач.

*Зубчасті та черв'ячні передачі.* Якість монтажу (складання) зубчастих зачеплень перевіряється за положенням і розміром плями контакту, зазору і шуму.

*Ланцюгові передачі.* Контроль якості монтажу цих передач полягає у визначенні стріли прогину ланцюга, паралельності валів і відносного положення зірочок.

*Пасові передачі.* При монтажі передач з клиновими ременями перевіряють взаємне розташування шківів і провисання ременів.

**Контроль герметичності та міцності посудин і трубопроводних систем при монтажних роботах.** Контролю на герметичність і міцність піддаються посудини, апарати, трубопроводи та системи: мастильні, гідравлічні, пневматичні і т. д., що працюють під тиском і складання яких відбувалося в процесі монтажу, а також після закінчення їх терміну гарантійного зберігання.

Контроль на герметичність і міцність виконують водою або повітрям пробним тиском. Величина пробного тиску при контролі водою приймається відповідно до табл. 4.2. При цьому коефіцієнтом  $k$  враховується зниження міцності матеріалу стінок контрольованих посудин, трубопроводів і т. п. при робочих температурах. Значення цього коефіцієнта беруть для найменш міцного матеріалу деталей вмонтовуваного виробу (посудини та ін.) таким, що дорівнює відношенню меж міцності цього матеріалу при нормальній і робочій температурах.

Таблиця 4.2 – Пробний тиск для контролю герметичності та міцності виробів

Вироби (посудини та ін.)	Робочий тиск, $p$ , МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Пробний тиск, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )
Все, крім литих	Нижче 0,5 (5)	1,5 $p$ , але не менше 0,2 МПа (2 кгс/см <sup>2</sup> )
Те саме	0,5 (5) і вище	1,25 $p$ , але не менше $(p + 0,3)$ МПа [ $(p + 3)$ кгс/см <sup>2</sup> ]

Для посудин і апаратів, що працюють під тиском при негативних температурах, пробний тиск такий же, як і при 20°C. Температура води і навколишнього середовища не повинна відрізнятись більш ніж на 5° С. Виріб повинен перебувати під пробним тиском протягом певного часу (табл. 4.3), після чого тиск знижують до робочого значення і виріб оглядають. Виріб признається придатним при контролі водою, при відсутності на ньому ознак розриву, течі, потіння і видимих залишкових деформацій.

Таблиця 4.3 – Час витримки виробів підлогу тиском при їх випробуванні водою

Посудини і т. п.	Товщина стінки, мм	Час, хв
Все, крім литих	До 50	Понад 50
	10	20

Випробування повітрям посудин, апаратів, трубопроводів для газоподібного робочого середовища проводять при певному режимі (табл. 4.4).



Таблиця 4.4 – Режим випробування повітрям

Тиск, МПа	Час, хв		
	Підвищення тиску	Витримка	Зниження тиску
До 0,1	15	10	5
Від 0,1	30	10	30

Після витримки пробний тиск знижують до робочого і перевіряють герметичність зварних з'єднань нанесенням на них мильного розчину. Герметичність же в цілому посудини, апарата перевіряється за критерієм «спад тиску» протягом 24 год, що визначається за формулою

$$\Delta p = \frac{100}{t_g} \left( 1 - \frac{p_k T_k}{p_n T_n} \right), \quad (4.28)$$

де  $\Delta p$  – спад тиску за 1 год (у відсотках до випробувального тиску);

$T_n, T_k$  – температури на початку і в кінці випробування;

$p_n, p_k$  – сумарні тиски на початку і наприкінці випробувань (манометричний і барометричний), МПа;

$t_g$  – час випробувань, год.

Для токсичних робочих газів допустимий спад тиску  $\Delta p$  за одну годину не має перевищувати 0,1 і 0,2% при вибухо- і пожежонебезпечних середовищах, відповідно.

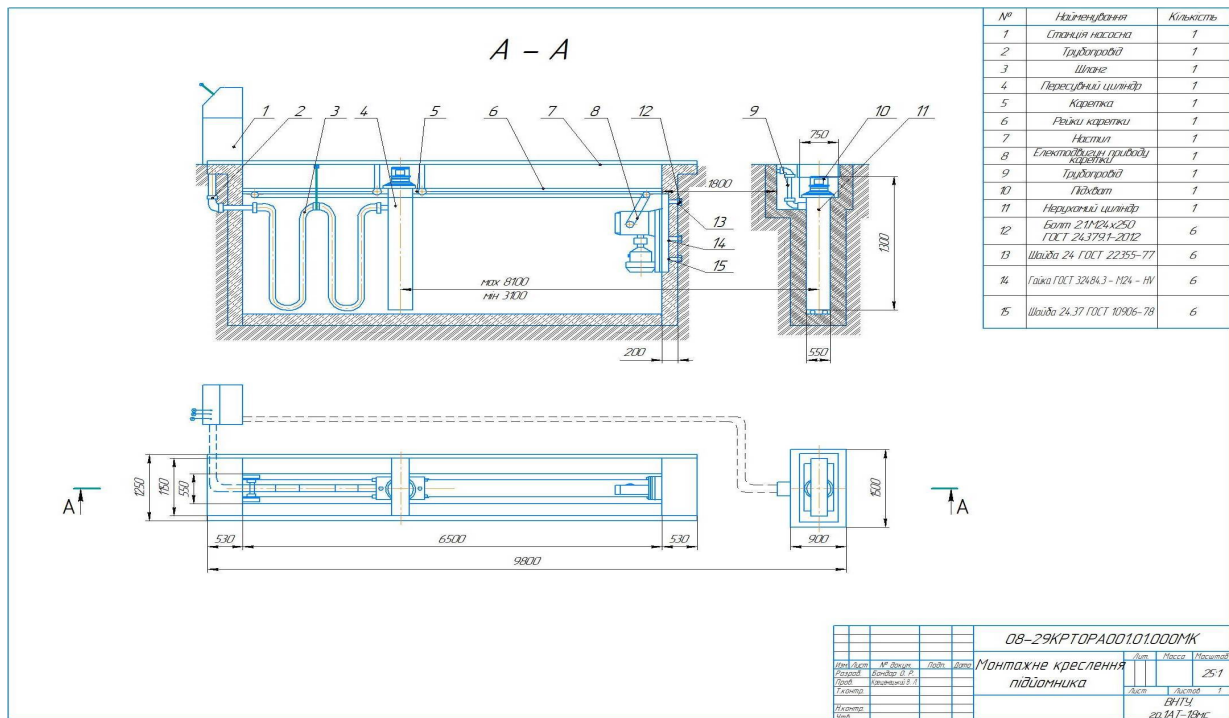


Рисунок 4.3 – Приклад монтажного креслення підйомника

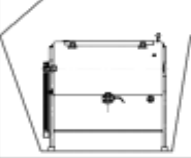
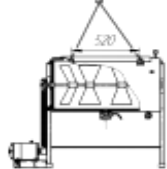

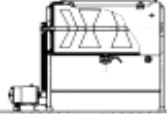
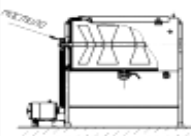
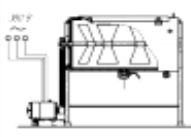
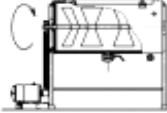
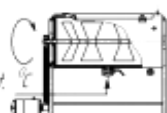
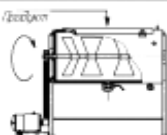
№	Найменування операції	Схема монтажу строподки	Технологічні вимоги	Інструмент та прилади	Матеріали	Такелаж	Професія і розряд робітника	Трудо-можливість операції год/год	Примітка
1	Приміщення розкопування і розконсервація		Не повинно бути слідів консерванту та пошкоджень захисної поверхні	Лом шитки, шкребки, молоток	Еластичний скребок, уайт-спліт, саба, лом	-	Інженер-механік Слесар 3-4 р.	2,0	Наявність знамення
2	Доставка машини до місця монтажу		Комплектність відповідно паспорту машини	-	Паспорт машини	Навантажувач	Водій навантажувача Слесар 3-4 р.	1,0	-
3	Розметка машини під монтаж		Відхилення розмірів між контрольними точками ±5мм	Рулетка, лямпа опромінювач, лівіймір, натушка, отвёрт	Крейдка або вугіль	-	Механік Слесар 3-4 р.	1,0	-
4	Встановлення машини у правильне положення		Вибрка в горизонті регулюванням по висоті опор. Відхилення по висоті опор не припустиме	Рівень, нівелір або теодоліт, нівелірна рейка	Креслення схеми встановлення	Навантажувач	Механік Водій навантажувача Слесар 3-4 р.	1,5	-
5	Підготовка машини до роботи		Машини повинні бути надійно закріплені	Комплект ключів, шпатель для закручування	Масло індустріальне ИІ-35 Прес - саладол С	-	Слесар 4 р.	3,5	провести знамення
6	Підключити машину до електричної мережі		Перевірити наявність заземлення. Електрошнур на відстані 5м та на висоті 1,3м	Викрутки, прибор ТТ-3	Електрична схема машини	-	Електрик	1,5	-
7	Перевірити роботу машини на холостому ході		Відсутність заклинювань робочого органу, надмірного нагріву	Комплект ключів	Сирна маса Паспорт машини	-	Слесар-наладчик 5 р електрик	2,0	0,5 год
8	Пусконаладка машини		Відрегулювати температуру опалювальних сороцьки	Комплект ключів	Паспорт машини	-	слесар-наладчик 5 р електрик технолог	2,5	-
9	Випробування машини під навантаженням		Відповідність часу та якості переміщення	Комплект ключів	Сирна маса Бланк акту МН№24	-	Інженер-механік Технолог Слесар-наладчик 5 р	2,5	Скласти акт

Рисунок 4.4 – Приклад карти монтажу стенда холодної обкатки двигунів

**Технологічна карта** на монтаж розробляється для кожного виду обладнання і являє собою конкретизовану частину проекту виробництва робіт, що стосуються правил і вимог до монтажу певної машини, апарата або металоконструкції (рисунок 4.4). Вона регламентує порядок, технічне забезпечення, структуру і зміст операцій з монтажу конкретного обладнання, а також умови і технологію виконання всіх робіт.

За призначенням технологічна карта є основним керівним матеріалом для безпосередніх виконавців монтажних робіт щодо їх організації і проведення. Вона містить такі 10 основних розділів:

*1. Загальна частина, в якій має бути:*

- назва, марка, тип, призначення і галузь використання машини, апарата або металоконструкції, що монтується;
- монтажна нормаль з поданням загального вигляду, габаритних і приєднувальних розмірів, план розташування отворів у перекритті;
- перелік монтажних блоків, вузлів і деталей, що доставляються роздільно в зону монтажу, їх габаритні розміри і маса;
- схеми укрупнювального складання, манкіровки і методи контролю якості виконаної роботи;
- схеми стропування, горизонтального і вертикального такелажу;
- вказівки послідовності подачі обладнання у зону монтажу і етапність виконання робіт;
- креслення засобів кріплення обладнання до фундаментів, підставок і перекриттів або посилення на них у проекті виробництва робіт;
- схеми змащення з найменуванням елементів змащення і вказанням виду, стандарту, кількості і періодичності використання мастильних матеріалів, а також способів їх використання;
- схеми підключення обладнання до силових, гідравлічних і пневматичних комунікацій підприємства.

*2. Технічне забезпечення монтажних робіт з вказанням:*

- найменування транспортних засобів і вантажопідйомних механізмів, їх установа, розташування, зони дії;
- марки або типу засобів механізації робіт, їх технічної характеристики і тривалості використання;
- переліку пристроїв, оснащення і інвентарю, їх марки;
- кількості, стандарту або посилення на креслення у проекті виробництва робіт;
- списку інструментів і контрольованих вимірювальних приладів, їх призначення і порядку використання.

*3. Матеріальні ресурси, необхідні для забезпечення монтажу цього виду обладнання:*

- промивальні матеріали (уайт-спірит, бензин, гас, розчинники і ін.) для очищення, розконсервування і миття деталей і елементів машини;
- матеріали підкладок, картон, гума листові технічні, прядивні канати, азбест листовий і т. д.;
- допоміжні матеріали, абразивні пасти, шкурка шліфувальна, притиральні мастики і ін.;
- обтиральні матеріали, технічні серветки, ганчірки, клоччя і т. д.;
- змащувальні матеріали, засоби для консервації і мастила;

- вироби метизів, болти, шайби, гайки, штифти, шплінти і інші матеріали;
- для всіх матеріалів вказується марка, тип, ГОСТ і необхідна кількість.

*4. Організація і технологія монтажних робіт підготовчого етапу, що містить:*

- перевірку будівельної готовності приміщення, розмітки монтажних осей і відповідність фундаменту, підставки або перекриття установочної нормалі;
- приймання машини, апарата або конструкції у монтаж, технічну підготовку цього обладнання до монтажу, укрупнювальне складання і ін.;
- транспортування обладнання із зони зберігання, підготовки і приймання у монтаж до зони дії засобів для підйому його на проектну відмітку або переміщення до місця установлення.

*5. Організація і технологія монтажних робіт основного етапу:*

- підйом монтажних блоків на проектну відмітку і переміщення до місця установлення;
- установлення, контроль положення і закріплення машини, апарата або конструкції у проектному положенні;
- остаточне складання елементів обладнання, установлення комплектуючих виробів, засобів регулювання і систем управління;
- перевірка наявності, а в разі потреби, заповнення консистентними мастилами або заливка мастила в необхідні елементи обладнання;
- під'єднання аспіраційних, водопровідних і паророзподільних систем;
- комутація машини, апарата або конструкції з транспортними засобами подачі сировини, готової продукції і допоміжних матеріалів;
- підключення обладнання до електричних, силових, контролювальних систем і систем управління.

*6. Наладка, опробування і передача обладнання в експлуатацію:*

- наладка обладнання і підготовка його до випробувань;
- організація і проведення випробувань обладнання на холостому ходу;
- вимоги і порядок випробування обладнання під навантаженням;
- оформлення передачі змонтованого обладнання у постійну експлуатацію.

*7. Вимоги системи стандартів безпеки праці при організації і виконанні технічних операцій на всіх етапах монтажних робіт:*

- дотримання вимог здійснюється згідно з НПАОП 0.00-4.20-94 Положення про порядок проведення державної експертизи (перевірки) проектної документації на будівництво та реконструкцію виробничих об'єктів і виготовлення засобів виробництва на відповідність їх нормативним актам про охорону праці;
- порядок проведення навчання та перевірки знань посадових осіб з питань охорони праці визначається НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці»;

- забезпечення безпечних умов виконання навантажувально-розвантажувальних робіт, пожежної профілактики, електробезпеки;
- зміст, випробування і безпечна експлуатація механізмів, інвентарю і пристроїв для проведення монтажних робіт;
- використання інвентарних складально-розбірних огорож, оснащення робочих місць і засобів підмашування;
- використання знаків безпеки і сигнально-попереджувального фарбування.

8. *Калькуляція трудових витрат* розроблена на основі єдиних норм і розцінок за всіма операціями, передбаченими технологічною картою на монтаж заданого виду обладнання.

Калькуляція трудових витрат складається у табличній формі і являє собою:

- опис, зміст і умови виробництва конкретних робіт при виконанні всіх операцій;
- посилення на розділі і пункти єдиних норм і розцінок, що регламентують вказані роботи;
- одиниці вимірювання і обсяги передбачених технологічною картою на монтаж і представлених у калькуляції робіт;
- норми часу на одиницю і на весь обсяг виконуваних робіт.

9. *Розрахунок монтажного персоналу*, включно й склад ланок для виконання окремих етапів робіт із підготовки такелажу, монтажу і випробуванням з вказанням робочої спеціальності, розрядів і кількості фахівців.

10. *Графік трудового процесу*, що являє собою послідовність виконання робіт, операцій і етапів, а також підрахунок загальних трудових витрат у процесі виробництва монтажу.

В цьому розділі надаються основні вимоги з техніки безпеки та безпеки життєдіяльності роботи на заданому обладнанні, перелік шкідливих речовин, що викидаються при роботі обладнання в навколишнє середовище.

Розробки бажано подати у табличній формі технологічної послідовності виконання робіт.

#### **4.4 Методика виконання розробок з розділу 4 «Розробка технологічного процесу з підтримки обладнання в справному стані»**

##### **4.4.1 Загальні положення**

В цьому розділі виконуються відповідні розрахунки із розробки технологічних процесів обслуговування та ремонту технологічного обладнання. Наводяться відмови і несправності, які можуть виникнути в процесі експлуатації. Для прикладу відмови і несправності, причини їх виникнення та способи усунення гідравлічного двоплунжерного підйомника наведено в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 – Відмови і несправності гідравлічного двоплунжерного підйомника

Зовнішні прояви несправності	Причини виникнення	Спосіб усунення
1	2	3
Двигун не працює	Неправильна напруга на двигуні	Подайте на двигун правильну напругу
	Погані з'єднання електропроводки	Відремонтуйте і заізолюйте всі з'єднання
	Згорів верхній обмежувальний вимикач	Замініть верхній обмежувальний вимикач
Двигун працює, а підйомник не піднімається	Підйомник перевантажений	Перевірте вагу автомобіля або баланс ваги автомобіля на підйомнику
	Низький рівень масла для гідравліки	Заповніть бак до потрібного рівня маслом для гідравліки ISOVG32 або Dexron III ATF
	Мотор працює при низькій напрузі	Подайте на двигун правильну напругу
Підйомник повільно опускається	Зовнішня течія масла	Відремонтуйте зовнішні течі
Повільна швидкість підйому чи масло відбивається з-під ковпачка сапуна фільтра	Масло змішане з повітрям	Замініть масло на Dexron III ATF або ISOVG32.
	Ослаблене кріплення трубки повернення масла	Встановіть заново трубку повернення масла
Підйомник піднімається вверх з перекосом	Не відрегульовано троси системи вирівнювання	Налаштуйте троси системи вирівнювання до правильного натягу
	Підйомник встановлено на нерівній підлозі	Підкладіть підкладки для вирівнювання стояків (не більше 13 мм). Якщо більше 13, то зламайте підлогу і вирівняйте його за інструкціями на установлення підйомника

Продовження таблиці 4.5

1	2	3
Підйомник зупиняється недалеко від повної висоти підйому чи вібрує	Низький рівень масла для гідравліки	Долейте в бак до позначки MIN__ масло для гідравліки ISOVG32 або Dexron III ATF
	Повітря в лініях/циліндрах гідравліки	Увімкніть підйомник, підніміть його на висоту приблизно 610 мм. Відкрийте клапани прокачування циліндрів приблизно на 2 обороти. Закрийте клапани, коли масло почне витікати струменем. Опустіть підйомник і долийте в бак масло.
Анкерні кріплення не залишаються затягнутими	Просвердлено отвори більшого розміру	Перемістіть підйомник на нове місце і просвердліть отвори іншим свердлом для бетону.
	Недостатні товщина бетонної підлоги або його міцність для утримування анкерних кріплень	Зламайте стару бетонну підлогу і перезалийте нову плиту для установлення підйомника відповідно до інструкцій на його установлення

Розглядаються такі питання, як планово-попереджувальна система технічного обслуговування і поточного ремонту обладнання: режими системи – періодичність, види обслуговування – технічне, сезонне, перелік виконуваних робіт та їх трудомісткість, технічне обслуговування, сезонне обслуговування, поточний ремонт, середній ремонт, капітальний ремонт, види перевірки обладнання, функції відділу головного механіка.

Послідовність розробки питань з розділу:

- причини появи та перелік відмов обладнання;
- системи технічного обслуговування та ремонту обладнання;
- класифікацію видів робіт з ТО та ремонту;
- режими ТО, ремонту;
- структури ремонтних циклів та періодів;
- розрахунок режимів ТО та ПР: періодичність виконання робіт, трудомісткість, витрати запасних частин;
- визначення категорії складності ремонту, нормативи ремонтоскладності;
- розрахунок необхідної чисельності ремонтних робітників;
- дослідження метрологічних умов та технології метрологічних перевірок.

Надається класифікація допоміжного обладнання, що використовується для обслуговування та ремонту ТОВ ПАТ.

Розробляється технологічна документація: операційні, маршрутні карти, відомості забезпечення, карти дефектації виконання окремих видів робіт з ТО, ремонту обладнання.

Приклад маршрутної технологічної карти обслуговування та ремонту гідравлічного двоплунжерного підйомника наведено в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 – Приклад маршрутної технологічної карти обслуговування та ремонту гідравлічного двоплунжерного підйомника

Номер і назва операції	Технологічне обладнання	Організаційна оснастка	Пристрої та інструменти
1. Візуальний огляд підйомника в цілому	-	-	Лампа з інфрачервоним світлом
2. Прослуховування привода переміщення каретки на шуми і стуки	-	-	Стетоскоп
3. Перевірка рейки для переміщення каретки з рухомим гідроциліндром	-	-	Стетоскоп
4. Очищення від залишків відпрацьованого мастила	-	-	Ганчірка
5. Змащування роликів каретки та інших місць тертя	-	-	Ганчірка, мастило «Літол 24»
6. Перевірка насосної станції на продуктивність та справність	Стенд для перевірки гідронасосів	-	Набір інструментів
7. Перевірка і відновлення надійності гвинтових з'єднань підйомника	-	-	Набір накидних ключів
8. Перевірка рівня масла в бачку гідравлічної системи	-	-	Мірна лінійка і шуп
9. Перевірка справності гідросистеми	Стенд для перевірки герметичності гідросистеми	Верстак	Набір інструментів
10. Перевірка герметичності гідросистеми	Стенд для перевірки герметичності гідросистеми	-	-
11. Перевірка спрацювання гідронасоса	-	-	Набір інструменту
12. Перевірка роботи електродвигуна	Стенд для перевірки електродвигунів	-	Мультиметр
13. Перевірка системи пуску підйомника	-	-	Мультиметр

Також в цьому розділі необхідно навести карту (схему) мащення відповідного виду технологічного обладнання (рисунок 4.5), електро- чи гідромонтажну схему (рисунок 4.6).



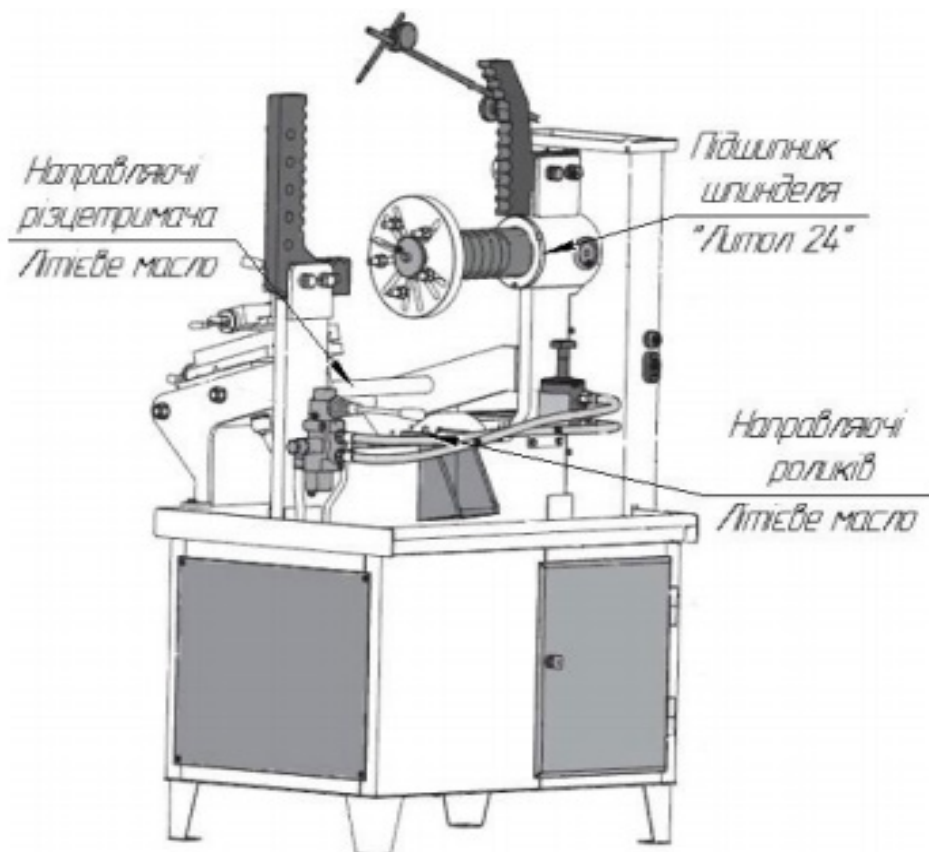


Рисунок 4.5 – Схема мащення станда для правки колісних дисків

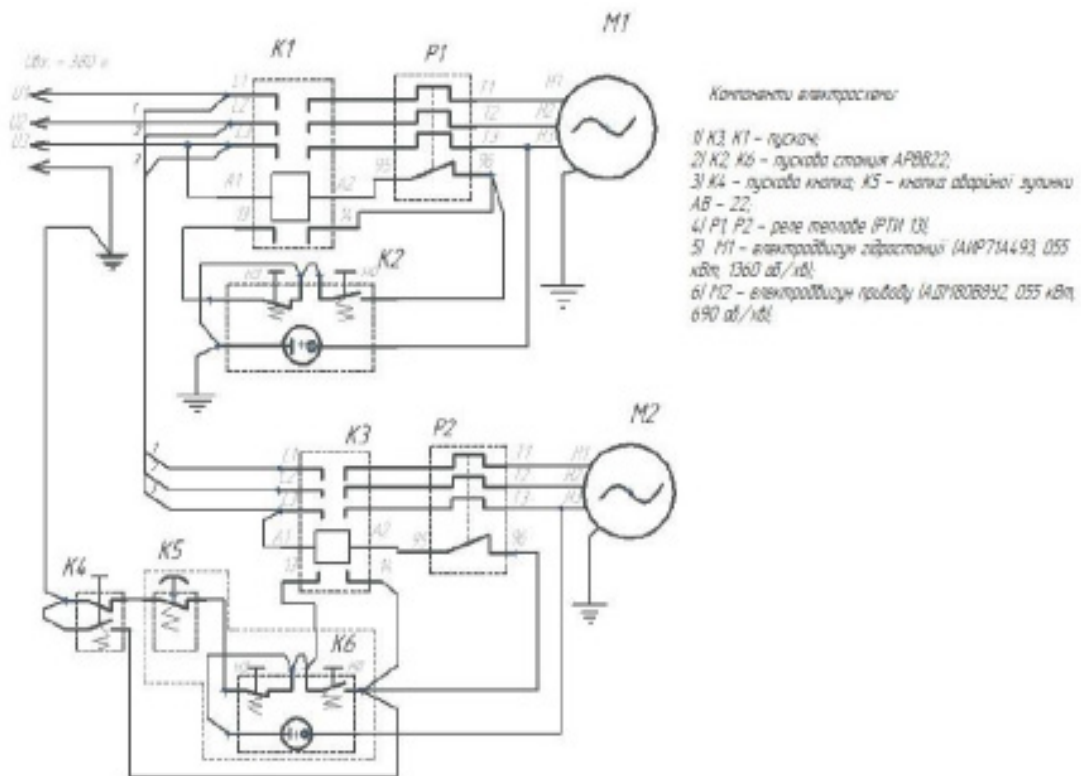


Рисунок 4.6 – Електромонтажна схема станда для правки колісних дисків

#### **4.4.2 Нормативні вимоги до обслуговування та ремонту обладнання**

Відмови і несправності технологічного обладнання призводять до підвищених простоїв автомобілів в зонах ТО і ПР, зниження якості виконуваних робіт, погіршення техніко-економічних показників роботи автомобілів і діяльності АТП. Наприклад, при використанні діагностичного обладнання з підвищеною похибкою показань будуть визнаватися придатними до експлуатації несправні автомобілі. Залежно від того, в якій з систем в процесі діагностування не було виявлено несправності, при експлуатації автомобілів відбувається зниження безпеки їх руху, перевитрата палива, підвищений знос шин, зменшення надійності агрегатів і вузлів.

Ефективність і стабільність використання технологічного обладнання суттєво залежать від технічного стану, своєчасного і систематичного його обслуговування і ремонту.

Роботоздатність і довговічність зразків технологічного обладнання протягом всього терміну служби при дотриманні заданих умов і режимів їх експлуатації, встановлених заводами-виробниками, забезпечуються комплексом організаційно-технічних заходів з ТО, ремонту і зберігання технологічного обладнання.

Заходи мають забезпечувати підтримку справного стану обладнання на досить високому рівні, найбільшою мірою враховувати структуру парку обладнання і виробничо-технічні можливості АТП, забезпечувати мінімальні простоя обладнання в ТО і ПР, бути зручними для реалізації, забезпечувати найбільший ефект при мінімальних трудових, матеріальних, енергетичних витратах. Зміст і обсяг робіт визначається видами ТО і ремонту обладнання.

#### **4.4.3 Принципи диференціації і оцінення обладнання для складання системи його обслуговування та ремонту на АТП**

Складання систем обслуговування і ремонту окремих зразків або однотипних груп обладнання потребує індивідуального підходу.

Для інструментів і простих пристроїв система ТО і ПР непотрібна, оскільки їх обслуговування обмежується однією–двома операціями, виконуваними епізодично, наприклад, протиранням або очищенням від забруднень і пилу, змащуванням деталей, що труться, та ін. У той самий час для більш складного обладнання (наприклад, автоматичної установки моделі 1126 для миття автобусів), що дорого коштує, система має містити всі види ТО і ПР та ряд складних операцій, для виконання яких потрібні фахівці високої кваліфікації і спеціальне обладнання.

Отже, спочатку необхідно розглянути весь перелік технологічного обладнання АТП і виявити зразки, для яких розробка і дотримання системи

ТО і ПР обов'язкові. Потім для кожного з відібраних зразків встановити перелік, характер, частоту повторюваності основних несправностей та відмов, зміст й трудомісткість робіт з їх усунення, склад системи ТО і ПР, перелік та періодичність кожного виду обслуговування і ремонту.

При відборі обладнання враховуються такі чинники: значущість зразка для виробничого процесу АТП; складність його будови і роботи (з оцінюванням окремо механічної, гідروпневматичної та електричної його частин, якщо вони є); трудомісткість і складність робіт з усунення відмов, несправностей зразка, зокрема процесу виготовлення нових деталей, вузлів замість тих, що вийшли з ладу, труднощі у придбанні для цього спеціальних матеріалів, металу; первинна вартість зразка, складність його монтажу, витрати на експлуатацію; надійність роботи зразка; інтенсивність його використання.

*Під значущістю зразка* для виробничого процесу ТО і ПР автомобілів розуміється його вплив на продуктивність і якість виконання операцій та робіт, тягар наслідку відмови, труднощі при заміні несправного зразка новим через складність придбання останнього або його монтаж і приєднання до систем енерго-, водо-, повітроживлення й ін.

*Складність конструкції* визначається загальною будовою зразка, окремих його систем або агрегатів.

За значущістю і складністю обладнання й інструменти поділяються на такі групи:

*найпростіші*, що складаються з одного або декількох елементів, при пошкодженні яких зразок замінюється новим або відновлюється на АТП. Ці зразки впливають на якість виконання окремих операцій, але не мають великого значення для виробничого процесу ТО і ПР автомобілів;

*середньої складності*, що складаються з декількох спеціалізованих вузлів і механізмів, зокрема відносно простих робочих органів, електро-, пневмо-, гідроприводів і ін. Застосування таких зразків помітно позначається на продуктивності праці робітників, на умовах та якості виконання комплексу операцій ТО і ПР автомобілів:

*великої складності*, багатокомпонентні, що містять, зокрема, системи спеціалізованого управління, приводи і ін. Ці зразки істотно впливають на продуктивність і умови праці, якість робіт, на технологію та організацію ТО і ремонту автомобілів на АТП.

Необхідно зазначити, що деякі, загалом прості за будовою зразки, які могли б бути віднесені до першої групи, стають складними і відносяться до другої або третьої через наявність лише одного – двох елементів зі складними електронними схемами, складної дії, що потребують складного обслуговування і ремонту, наприклад, станок для балансування коліс, знятих з автомобіля.

Ступінь складності відновлення обладнання може бути *малий*, при якому для відновлення роботоздатності зразка досить виконати, за потреби,

змащування, регулювання, кріплення вузлів; виготовити деталі на звичайних металорізальних верстатах або за допомогою слюсарних інструментів; *середній*, що характеризується необхідністю виконання точного зварювання, запресовування деталей, притиральних і інших робіт із застосуванням спеціалізованого або точного обладнання, при цьому доводиться виконувати ряд спеціальних регулювальних, юстирувальних та інших робіт, виготовляти прецизійні пари деталей або складні вузли, застосовувати спеціальну технологію, дефіцитні матеріали і метал, виконувати операції із застосуванням точних приладів, металорізальних верстатів і ін.

За вартістю обладнання поділяється на групи *малої, середньої, високої вартості*.

Вартість першого і другого ремонтів обладнання вважається *малою*, якщо вона становить відповідно не більше 10 і 20% первинної вартості зразка, *середньою* – 20 і 50%, *високою* – 30 і 80%.

Використовуючи ці критерії, а також результати узагальненого оцінення обладнання і робіт з його обслуговування та ремонту, зроблено диференціацію всього переліку зразків на три основні групи.

Для обладнання, віднесеного до *першої групи* (нескладне за будовою, відновленням роботоздатності, недороге), не потрібно ніякої системи їх ТО і ремонту. При пошкодженні зразка його замінюють новим або відновлюють за допомогою найпростіших засобів і методів силами АТП, ТО не проводиться або обмежується несистематичним виконанням ряду найпростіших операцій. До цієї групи обладнання і інструменту відносяться гайкові ключі, всі комплекти слюсарно-монтажних інструментів (зокрема для регулювальника-карбюраторника і електрика, для регулювання кутів встановлення керованих коліс легкових автомобілів, набори інструментів для шиноремонтника й ін.), щітка для води при митті автомобілів, пістолет для обдування стислим повітрям, возик для зняття та встановлення коліс і ресор, пристосування для зняття та встановлення коробок передач, нагнітачі мастильні, мастилороздатковий бак, бак для заправлення гальмовою рідиною, наконечник з манометром для повітророздаткового пристрою і план-прилад для визначення технічного стану циліндро-поршневої групи двигунів, компресометри, прилад для перевірки бензонасосів на автомобілі, для перевірки переднього моста автомобілів, лінійки для перевірки сходження передніх коліс, набір для перевірки гальмової системи автопоїздів, прилади для перевірки рульового управління, вільного і робочого ходу педалей гальма і зчеплення, комплект приладів і інструменту для ТО акумуляторних батарей, навантажувальна вилка, механічні стенди для ремонту двигунів, для збирання і розбирання коробок передач, передніх і задніх мостів, дріль для притирання клапанів, пристосування універсальне для висвердлювання шпильок півосей автомобілів, електровулканізаційні апарати для ремонту зовнішніх пошкоджень покришок і камер, електровулканізатор для ремонту місцевих пошкоджень шин, електровулканізатор багатопостовий, привод шершавувального інструмента, прилади для перевірки якорів генераторів і

стартерів, комплекти виробів для очищення і перевірки свічок запалювання, для перевірки автомобільного енергоустаткування й ін.

У *другій групі обладнання*, що характеризується середньою складністю будови і відновлення роботоздатності, система може бути необхідною для багатьох зразків і містити всі згадані вище види ТО і ПР або деякі з них. Причому для багатьох зразків обладнання система буде відноситися, головним чином, до окремих найскладніших їх елементів і частин. Внаслідок принципово різних конструкцій і дії зразків зміст робіт з ТО і ПР для кожного з них буде різним.

ТО цього обладнання, крім операцій, що виконуються щодня для підготовки зразків до використання, містить систематичну перевірку технічного стану приводних механізмів, робочих органів, герметичності трубопроводів і вузлів, дії та показів контрольних пристроїв, приладів і самописців, регулювання вузлів та механізмів, заміну ущільнювальних деталей, змащування окремих частин. Ремонт полягає в заміні зношених деталей новими, усуненні несправностей і відмов, проведенні робіт з дефектування.

До цієї групи обладнання відносяться установки для миття дисків коліс легкових автомобілів, для ручного (шлангового) миття автомобілів, для миття деталей, електро- і гідропідйомники (одно-, двоплунжерні і ін.), стенди-перекидачі, підйомники для оглядових каналів, домкрати гідравлічні, установки для змащування автомобілів і заправлення агрегатів, солідолонангітачі, мастилороздаткові і повітророздаткові колонки, пости для зовнішнього миття приладів системи живлення карбюраторних і дизельних двигунів, комплекти приладів для перевірки паливної апаратури, прості й недорогі токарні, свердлувальні та інші металообробні і деревообробні верстати та машини, верстат для шліфування клапанів автомобільних двигунів, преси гідравлічні, стенди для демонтажу і монтажу шин, верстати для балансування коліс, стенди контрольно-випробувальні для перевірки енергоустаткування, прилад для перевірки фар, установка для прискореного заряджання акумуляторних батарей, стенди для перевірки гідропідсилювача рульового управління і ін.

До *третьої групи обладнання* відносяться зразки більшої вартості, великої складності, що складаються з ряду різних агрегатів і систем, такі, що потребують для відновлення роботоздатності виконання спеціальних або точних робіт. Для зразків цієї групи система їх ТО і ПР містить всі поіменовані вище види обслуговування та ремонту.

ТО обладнання цієї групи містить більш розширений комплекс щоденних підготовчих операцій, ніж для другої групи обладнання, і ряд додаткових робіт з обслуговування найскладніших механізмів та робочих органів, передавальних пристроїв, систем управління і ін. Ремонт цього обладнання, крім робіт, перерахованих для другої групи, може містити виготовлення деталей з високою точністю, усунення несправностей і відмов електронних, сигнальних і вимірювальних систем, роботи, пов'язані зі складним і точним налагоджуванням та відлагоджуванням агрегатів, вузлів.

До числа такого обладнання відносяться установки і лінії для миття автомобілів і автобусів, установка для перевірки карбюраторних двигунів безмоторним методом, стенди для випробування і регулювання паливних насосів високого тиску, металорізальні верстати, установка для фарбування безповітряним розпиленням з нагрівом лакофарбових матеріалів, камера комбінована, камера фарбувально-сушильна для легкових автомобілів, молот кувальний пневматичний, комплекс діагностичного обладнання, стенд для перевірки тягово-економічних якостей автомобіля, стенди для перевірки гальм, кутів встановлення коліс, амортизаторів і ін.

Проведені диференціація і оцінювання технологічного обладнання показують, що велика його частка підлягає вилученню з розгляду (перша група, оскільки не потребує систематичного ТО, ЩО). Що стосується обладнання другої і третьої груп, то для вирішення питання про необхідність розробки і виконання системи ТО і ПР та визначення її складу належить провести більш детальний аналіз кожного зразка. При цьому оцінюються не тільки перераховані вище чинники (значущість, складність будови, вартість і ін.), але також й такі для кожного зразка, як перелік і частота виникнення основних відмов та несправностей його агрегатів і вузлів, трудомісткість та вартість відновлення їх роботоздатності, складність ремонтних робіт і необхідне для їх виконання спеціальне обладнання, прилади, інструменти.

Нині для більшості зразків другої і третьої груп обладнання перераховані вище й інші дані досить обмежені або ж взагалі відсутні, що істотно ускладнює розробку систем ТО і ПР обладнання, визначення змісту робіт. Немає також досить обґрунтованих рекомендацій щодо періодичності виконання робіт. Одні організації рекомендують періодичність робіт ТО і ПР встановлювати за часом використання обладнання, інші – за календарними днями.

Періодичність за часом роботи обладнання є більш об'єктивною і конкретною, ніж за календарним часом, але потребує точного обліку тривалості використання кожного зразка протягом кожної робочої зміни.

Аналіз конструкцій, несправностей обладнання показав, що такий підхід дозволяє дати більш інтегральну характеристику зразків і зробити відповідні узагальнення, необхідні для побудови систем ТО і ПР.

Основними роботами з обслуговування і ремонту найскладніших систем та агрегатів зразків є контрольні, регулювальні роботи з ремонту електротехнічних елементів, виготовлення шестерень циліндрів, штоків, поршнів, засобів електроніки, автоматизації і ін., а також налагоджування складних систем, гостування вимірювальних пристроїв.

Відновлення роботоздатності обладнання істотно спрощується, якщо є можливість придбання запасних частин замість їх виготовлення на АТП. Постачання АТП запасними частинами і вузлами обладнання нині недостатнє (список запасних деталей і вузлів, що поставляються АТП заводами-виробниками). Способи відновлення основних агрегатів наведено в таблиці 4.7.

Таблиця 4.7 – Способи відновлення основних агрегатів

Основні системи (агрегати) обладнання, їх несправності	Способи відновлення обладнання
Зношення і розрідження щетини (волокон) щіток мийних установок. Розробка сопел або пошкодження роздаткових пістолетів (повітряних, водяних, мийних і т. д.)	Заміна непридатних щіток новими, заміна непридатних пістолетів новими
Робочі, опорно-приймальні, захватні системи та органи	Заміна непридатних деталей
Зношування поверхонь роликів, площадок стендів і ін. Пошкодження затискачів, захватів, підхватів, різьбових з'єднань важільних систем	Заміна непридатних роликів (площадок) новими. Наварювання і подальше розточування роликів. Виготовлення окремих деталей, елементів і ін.
Силові і передаткові засоби	Заміна непридатних деталей
Важільні і інші механізми. Зношування та послаблення кріплень деталей, їх деформація	Регулювання, підтягування спряжених деталей, вузлів, правка деформованих деталей
Пневматичні і гідравлічні системи	Заміна непридатних деталей
Порушення герметичності з'єднань, зношення циліндрів, поршнів, штоків, пошкодження гідронасоса й ін.	Підтягування з'єднувальних елементів, заміна ущільнювальних деталей, розточування, протягування циліндрів, виготовлення поршнів, їх кілець, заміна гідронасоса
Ланцюгові та пасові передачі	Заміна непридатних деталей
Послаблення та зношення пасів, ланцюгів, шківів, зірочок і ін.	Регулювання натягу пасів, ланцюгів, виготовлення нових зірочок і інших деталей
Приводні засоби	Заміна непридатних деталей
Електродвигуни: перегорання обмоток електродвигунів, зношування колекторів, щіток, пошкодження інших деталей	Перемотування котушок або заміна електродвигунів новими, проточування колектора, заміна щіток, їх пружин і т. д.
Редуктори	Заміна непридатних деталей
Зношування або поломка шестерень, черв'яків, підшипників і пошкодження корпусу	Регулювання підшипників, зазорів між зубцями шестерень, черв'яка, заміна редуктора в зборі
Системи вимірювання і сигналізації	Заміна непридатних деталей
Збільшення похибки показів контрольних приладів і пристосувань або вихід з ладу, відмова датчиків, пошкодження осцилоскопів, цифрових індикаторів та інш.	Перевірка, регулювання, налагоджування контрольних приладів, заміна їх новими, вимірювання параметрів і реєстрація результатів контролю вузлів
Системи управління і автоматизації обладнання	Заміна непридатних деталей
Відмова блоків програмних пристроїв, елементів автоматизації процесів роботи обладнання, пускових пристосувань і ін.	Перевірка стану електричних кіл керування автоматичними засобами відключення обладнання (кінцевих вимикачів)

#### 4.4.4 Система ТО і ПР обладнання на АТП

##### *а) Загальні положення*

Забезпечення технічно справного стану обладнання в процесі його використання досягається шляхом своєчасного виконання планово-попереджувальної системи технічного обслуговування і ремонту.

Технічне обслуговування призначено для підтримки обладнання в робочому стані, зменшення інтенсивності зношування деталей, попередження відмов і виникнення несправностей, а також своєчасного їх виявлення й усунення.

Технічне обслуговування є профілактичним заходом і тому має виконуватися завчасно, у плановому порядку, через певну кількість годин напрацювання.

Ремонтне обслуговування (РО) має на меті підтримку роботоздатності обладнання шляхом усунення відмов і несправностей, що виникли або можуть виникнути при експлуатації.

Різні види ремонтного обслуговування мають виконуватися своєчасно, у плановому порядку, через певну кількість годин напрацювання (за винятком необхідності усунення несправностей, що виникли випадково).

Відмовою в роботі обладнання є порушення його роботоздатності в процесі експлуатації. Всі інші відхилення показників технічного стану обладнання від установлених норм є несправностями. Обладнання, несправність якого створює загрозу безпеці при роботі, не має допускатися до експлуатації до усунення несправності.

Вимоги до технічного стану обладнання встановлюються діючими вказівками до інструкцій заводу-виробника з експлуатації цього обладнання.

##### *б) Основні види робіт з технічного обслуговування і ремонту обладнання*

Єдина система планово-попереджувальних ремонтів передбачає проведення різного виду робіт із технічного обслуговування і ремонту обладнання, після напрацювання встановленої кількості годин за заздалегідь складеним планом, із метою забезпечення безперервної його експлуатації.

Планово-попереджувальною системою передбачається чергування і періодичність видів обслуговування та планових ремонтів, що визначаються залежно від особливостей, призначення й умов експлуатації обладнання.

Технічне обслуговування (ТО) складається з таких основних видів робіт:

– контрольно-діагностичні, оглядові, перевірні, кріпильні, очисні, мастильні, регульовальні, електротехнічні та інші роботи, виконувані без розбирання цього обладнання;

– зовнішній огляд (без розбирання) і перевірка роботи обладнання в дії для виявлення несправностей;

– виконання регульовальних робіт, перевірка міцності і жорсткості нерухомих з'єднань (стояків, кронштейнів, маховиків, шестерень, фрикційних дисків і т. п.);



– зняття кришок для огляду стану механізмів. Регулювання зазорів і підшипників. Перевірка правильності дії органів керування. Перевірка і регулювання натягу пружин. Зачищення забоїн, подряпин і задирок на робочих поверхнях. Підтягування або заміна позслаблених чи зношених кріпильних деталей (шпильок, гайок, гвинтів);

– перевірка дії обмежувачів, перемикачів упорів, чищення і натягування або заміна ланцюгів; ременів та інших елементів передач. Перевірка стану і дрібний ремонт систем зв'язку й гідравліки. Виявлення зношених деталей, що потребують заміни при черговому (найближчому) плановому ремонті з відповідним записом у попередньо складену відомість дефектів;

– огляд, чищення, перевірка монтажу і роботи обладнання, проведення електричних вимірювань.

Якщо при виконанні технічного обслуговування не можна переконатися в справності окремих механізмів чи складових частин, то їх варто зняти або розібрати для виконання контрольних та інших необхідних робіт.

Основними видами технічного обслуговування технологічного обладнання є:

- щоденне обслуговування (ЩО);
- періодичне обслуговування (ПО);
- сезонне обслуговування (СО),

*Щоденне технічне обслуговування* полягає в спостереженні за виконанням інструкції заводу-виробника з правил експлуатації обладнання. ЩО виконують особи, що працюють із цим обладнанням, а також, за необхідності, черговий персонал ремонтної служби (слюсарі, електрики, змащувальники й ін.).

Щоденне технічне обслуговування різного вантажопідйомного обладнання, керованого з підлоги або дистанційно, здійснюється особами, допущеними до його експлуатації. До щоденного технічного обслуговування відноситься певний перелік робіт. Результати огляду обладнання фіксуються в журналі. Журнали проглядаються черговими слюсарями й електриками, які усувають несправності і роблять у журналі помітку, що дозволяє подальшу експлуатацію обладнання. Виконання цього правила обов'язкове для вантажопідйомного обладнання.

*До періодичного технічного обслуговування*, зокрема і сезонного, входять контрольні-діагностичні огляди з метою визначення технічного стану обладнання і встановлення обсягу робіт до виконання при черговому плановому ремонті. Контрольно-діагностичні огляди, що входять до обсягу робіт із технічного обслуговування обладнання, виконуються працівниками служби ремонту з притягненням, за необхідності, осіб, що працюють на цьому устаткуванні.

При періодичних промиваннях варто промити ємності, відстійники, прочистити мастильні отвори, перевірити і, за необхідності, замінити прокладки, прочистити фільтри, продути мастилопроводи, встановити нові малярки (замість непридатних), заправити ємності свіжим мастилом. Облад-

нання піддається промиванню відповідно до інструкції з експлуатації заводу-виробника. Промивання виконує персонал служби ремонту в неробочий час і вихідні дні. Зміна і поповнення мастил проводиться за графіком, складеним для всього технологічного обладнання цього підприємства.

Перевірка й випробування електрообладнання й електромереж виконується на основі «Правил технічної експлуатації і безпеки обслуговування електроустановок промислових підприємств».

Основними видами обслуговування засобів зв'язку є:

- щоденне обслуговування; проводиться щодня;
- обслуговування № 1, проводиться один раз на тиждень (ТО-1);
- обслуговування № 2, проводиться один раз на 2 тижні (ТО-2);
- обслуговування № 3, проводиться один раз на місяць (ТО-3);
- обслуговування № 4, проводиться один раз на 3 місяці (ТО-4).

Щоденне технічне обслуговування полягає в спостереженні за виконанням інструкції заводу-виробника з правил експлуатації обладнання. ЩО виконують особи, що працюють із цим обладнанням, а також, за необхідності, відповідальні особи або черговий персонал *ремонтної* служби (майстерні зв'язку).

До щоденного технічного обслуговування входить затверджений перелік робіт. Результати огляду обладнання фіксуються в журналі.

Обсяг і характер робіт, виконуваних при технічному обслуговуванні, встановлюються з умов забезпечення усталеності роботи засобів зв'язку в процесі їхньої експлуатації.

Види обслуговувань і періодичність встановлюються відповідно до паспортів на засоби зв'язку, виданих заводами-виробниками.

Технічне обслуговування засобів зв'язку виконують працівники відділу зв'язку або майстерень з ремонту засобів зв'язку.

*Ремонтне обслуговування* (РО) технологічного обладнання складається з таких видів планових ремонтів: поточного і капітального.

*Поточний ремонт* містить такі види робіт, як:

- часткове розбирання обладнання, повне розбирання на деталі двох-трьох вузлів, схильних до найбільшого зношування і забруднення;
- зняття кришок для огляду і промивання механізмів. Чищення і протирання обладнання та промивання деталей різноманітних вузлів;
- перевірка зазорів і регулювання підшипників. Заміна зношених втулок та підшипників. Зачищення задирок на зубчастих колесах і заміна дефективних шестерень (із викришеними зубцями);
- заміна дефектних кріпильних деталей (гвинтів, шпильок, гайок).

Перевірка і регулювання важелів і ручок керування;

– заміна деталей, що мають знос, при якому не може бути забезпечена надійна робота обладнання до чергового планового ремонту;

– зачищення задирок на робочих поверхнях. Ремонт захисних пристроїв (кожухів, футлярів, щитків);

- перевірка несправності обмежувачів, перемикачів і упорів, усунення

витікання рідин через зчленування трубопроводів, кранів і ін., поточний ремонт насосів і арматури;

– регулювання натягу пружин або їхня заміна. Виконання всіх необхідних регулювань. Виявлення деталей, що мають бути замінені при черговому (найближчому) плановому ремонті з детальним записом у попередньо складену відомість дефектів;

– випробовування і перевірка роботи обладнання після ремонту на відповідність експлуатаційних показників установленим технічним вимогам.

*Капітальний ремонт* полягає в перевірці роботи обладнання перед розбиранням, повному розбиранні обладнання і всіх його складових частин (механізмів, вузлів) на деталі і містить наведені далі основні види робіт. Огляд і дефектація деталей. Уточнення раніше складеної попередньої відомості дефектів. Заміна зношених деталей або їх відновлення відповідно до технічних вимог. Ремонт системи змащування і гідравлічної системи. Ремонт або заміна огорожувальних або захисних пристроїв відповідно до вимог техніки безпеки. Складання вузлів і механізмів обладнання. Промивання й очищення всіх деталей. Шпаклювання і фарбування усіх неробочих внутрішніх поверхонь. Складання обладнання, перевірка взаємодії його вузлів і механізмів. Обкатування й випробовування обладнання на всіх режимах його роботи; перевірка відповідності експлуатаційних показників роботи обладнання технологічним вимогам, установленим заводом-виробником.

#### *Ремонт гідравлічної частини обладнання*

Ремонт гідравлічних систем обладнання (гідронасосів, апаратури, трубопроводів та ін.) виконується одночасно з іншими складовими частинами. Всі деталі і вузли гідросистем, за винятком насосів, зношуються незначно і потребують незначного ремонту.

Лопатеві і шестеренчасті насоси ремонтуються одночасно з обладнанням, на якому вони встановлені, при капітальному ремонті. Ремонт гідроциліндрів виконується при капітальному ремонті обладнання і полягає в заміні ущільнень штоків і поршнів. Дані про періодичність заміни ущільнень і насосів гідросистеми наводяться в таблиці 4.8.

Таблиця 4.8 – Періодичність заміни деталей насосів

Вид ущільнень	Норма відпрацьовування до заміни, год
Гумові кільця	2400
Ущільнювальні кільця для поступального руху	4800
Манжети (гумові або шкіряні)	4800
Кільця поршневі чавунні	12000
Шестеренчасті	3000
Лопатеві	3000
Поршневі	6000

Дані про періодичність заміни ущільнень і насосів гідросистем облад-

нання не враховують специфічних умов експлуатації (швидкості переміщення органів гідроприводів, якості робочої рідини, температур і т. д.).

Технічне обслуговування гідросистем полягає в контрольному огляді і перевірці правильності роботи насоса й арматури гідросистеми, наявності течі в з'єднаннях трубопроводів, стану фільтрованих елементів. При виявленні під час проведення планового профілактичного огляду неполадок у роботі гідросистеми, варто зробити налаштування гідроапаратури відповідно до гідросхеми за паспортними даними обладнання, регулювання тиску в гідросистемі за манометрами (встановленими у необхідних місцях відповідно до гідросхеми), підтягування з'єднань у місцях течі рідини, перевірити стан сальникових ущільнень і, за необхідності, підтягти (або замінити) їх. Виявити дефекти гідросистеми обладнання, при черговому (найближчому) плановому ремонті, із занесенням у попередньо складену відомість дефектів цього обладнання.

При поточному ремонті роблять заміну мастила в гідросистемі, попередньо виконавши її очищення і промивання. Роблять налаштування гідроапаратури, відповідно до схеми і паспортних даних, із застосуванням контрольних манометрів, виявляють усі дефекти гідросистеми, що мають бути усунені при черговому (найближчому) плановому ремонті з занесенням їх у попередньо складену відомість дефектів цього обладнання.

При капітальному ремонті перевіряють і усувають усі несправності гідросистеми. Найчастіші дефекти шестеренчастих насосів – знос зубців шестерень, знос підшипників і ущільнень – усуваються шляхом їхньої заміни. Сліди зносу і задирки по торцях шестерень усувають зачищенням, шліфуванням і притиранням торцевих поверхонь. Проводять промивання й очищення всієї гідросистеми і замінюють мастило. Після ремонту насоси перевіряють на стенді для визначення їхньої продуктивності й інших показників відповідно до технічних вимог. Необхідно також провести ремонт гідроциліндрів, замінити ущільнювальні прокладки, замінити поршневі кільця або поршень, перевірити і, за необхідності, усунути овальність і конусність гідроциліндрів. Розібрати і промити клапани золотників та іншої апаратури, перевірити щільність прилягання клапанів до сідел і, за необхідності, протерти їх. Зробити заміну дефективних труб, шлангів і з'єднувальних деталей. Після ремонту й встановлення гідросистеми провести її налагодження відповідно до схеми і перевірити роботу гідроапаратури на відповідність паспортним даним.

#### *Ремонт електродвигунів*

Поточний ремонт – полягає в перевірці кріплень електродвигунів, справності заземлення, ступеня нагрівання корпусу і підшипників, зазору між статором і ротором, наявності шумів при роботі, справності роботи вентиляції й охолодження. Проводиться чищення й обдування електродвигуна без його розбирання, підтягування контактних з'єднань, зачищення кілець і колекторів, регулювання кріплення щіткотримачів, відновлення ізоляції на вхідних кінцях, заміна електрощіток, заміна або заливання мастила в під-

шипники. Якщо періоди між капітальним ремонтом більше 6 місяців, то при поточному ремонті роблять промивання підшипників і їх заміну.

Капітальний ремонт – повне розбирання електродвигунів, миття і дефектація його деталей і нероз'ємних частин. Повна або часткова заміна обмотки. Правка, проточування шийок або заміна вала ротора. Переробка кілець або колектора. Балансування ротора. Заміна вентилятора і фланців. Повне пропаювання «півників». Чищення, складання і фарбування електродвигуна, його випробовування (без навантаження і під навантаженням) та приймання з ремонту відповідно до технічних вимог.

#### *в) Структура і тривалість ремонтних циклів і періодів*

Структура ремонтного циклу характеризується переліком і послідовністю усіх виконуваних видів технічного і ремонтного обслуговування.

Міжремонтним циклом називається період роботи *агрегату* між двома капітальними ремонтами (для обладнання, що знаходиться в експлуатації) і період роботи агрегату від початку введення його в експлуатацію до першого капітального ремонту (для обладнання, що встановлене перший раз).

Міжремонтним періодом називається період роботи обладнання між двома черговими плановими ремонтами.

Міжоглядовим періодом називається період роботи обладнання між двома черговими оглядами і між черговим плановим ремонтом та оглядом.

Облік годин роботи або змінності веде особа виробничо-технічного відділу, призначена адміністрацією підприємства. Дані обліку щомісяця видаються головному механіку, енергетику або іншій особі, що відає на підприємстві за організацію обслуговування обладнання, для уточнення терміну внесення обладнання в черговий плановий ремонт.

Тривалість міжремонтного циклу, міжремонтного періоду і періоду між технічними обслуговуваннями у відпрацьованих годинах, роках і місяцях встановлюється залежно від типу обладнання, віку, умов і характеру роботи.

Структура ремонтного циклу за видами обслуговування засобів зв'язку аналогічна структурі основного обладнання.

Тривалість міжремонтного циклу, міжремонтного періоду і періоду між обслуговуваннями обладнання засобів зв'язку у відпрацьованих годинах, роках і місяцях засобів зв'язку встановлено залежно від типу, віку обладнання, умов і характеру роботи.

На підприємствах розробляються структури для кожного виду обладнання.

#### *г) Категорії складності ремонту*

З огляду на різноманітність обладнання за призначенням, конструкцією, габаритами, умовами експлуатації для визначення трудомісткості ремонтного обслуговування й обґрунтованого планування обсягу ремонтних робіт слугує категорія складності ремонту, що залежить від його конструктивних і технологічних особливостей. Вихідними даними для встановлення

категорії складності ремонту обладнання є технічні характеристики, що містяться в паспортах.

Для оцінювання ремонтних особливостей технологічного обладнання як агрегат-еталон взято токарно-гвинторізний верстат 1К62 із висотою центрів 400 мм і відстанню між центрами 1000 мм. Агрегату-еталону присвоєно 2-у категорію складності ремонту.

Агрегатом-еталоном для електротехнічного обладнання взято асинхронний електродвигун із короткозамкнутим ротором у захищеному виконанні, із паспортною потужністю до 0,6 кВт, що має першу категорію складності ремонту.

Для засобів зв'язку за агрегат-еталон взято радіотрансляційний вузол ТУ-100, якому присвоєна сьома категорія складності ремонту.

Для планування й обліку ремонтних робіт, розрахунків, застосовується «ремонтна одиниця», що для окремого агрегата дорівнює одиниці «категорії складності ремонту».

Категорія складності ремонту обладнання позначається літерою  $R$  (для механічної частини машини –  $R_m$ , гідравлічної –  $R_g$ , електротехнічної –  $R_e$ ), а її значення, присвоєне цьому агрегату – коефіцієнтом перед цією літерою.

Для обладнання, не зазначеного в додатках, нормативи ремонтної складності встановлюються шляхом порівняння з агрегатами-еталонами або однотипним за складністю обладнанням.

#### *д) Планування ремонтно-обслуговувальних робіт*

Виконання плану ремонту обладнання є обов'язковим для автотранспортних підприємств і об'єднань, станцій технічного обслуговування, заводів і інших організацій міністерства.

Річний план ремонту обладнання підприємства складається на підставі встановлених нормативів міжремонтних періодів.

За результатами ретельної всебічної контрольної перевірки визначають відповідність цього обладнання планованому виду ремонту і, за необхідності, вносять корективи в раніше складений план ремонту обладнання.

Якщо при плановому ремонті обладнання виявляється, що, з огляду на його технічний стан, потрібний інший вид ремонту, то складається акт, який дозволяє заміну одного виду ремонту іншим. Цей акт підписується головним механіком або головним інженером підприємства.

До плану ремонту обладнання відноситься технічне обслуговування, поточний і капітальний ремонт. Перенесення встановленого терміну ремонту обладнання допускається тільки у виняткових випадках та з письмового дозволу керівника або головного інженера підприємства.

План ремонту обладнання, піднаглядного Держтехнагляду, складається окремо, але має бути погоджений із загальним планом ремонту обладнання. При підготовці ремонту обладнання необхідно виходити з такого.

Технологічна підготовка ремонту обладнання полягає в упорядкуван-

ні маршрутних карт на розбирання і складання обладнання і відомості дефектів (наведено в додатках).

Відомість дефектів є виконавчим технологічним документом і має складатися при капітальному ремонті техніком або майстром ремонтної групи.

Відомість дефектів складається за два місяці до терміну планового ремонту обладнання, остаточно уточнюється під час ремонту та розбирання цього обладнання.

Підготовка ремонтних робіт передбачає своєчасне одержання необхідних запасних частин або їхнє виготовлення для заміни зношених, постачання інструментом, пристосуваннями, а також матеріалами і покупними комплектувальними виробами.

Кількість деталей і матеріалів, що знаходяться на складі, має забезпечувати потребу в них для усіх видів ремонтних робіт і технічного обслуговування.

У той самий час, запас деталей і матеріалів не має перевищувати встановлених нормативів.

Тривалість простою обладнання в ремонті залежить від виду ремонту, категорії ремонтної складності обладнання, складу ремонтного персоналу в організації робіт. Обладнання, що лімітує виробничий процес підприємства, а також підйомно-транспортне обладнання необхідно ремонтувати в дві або три зміни. Простій обладнання обчислюється з моменту його зупинення для ремонту і до приймання з ремонту, з упорядкуванням акта представником технічного контролю або особою (монтажник, майстр), які призначені наказом по підприємству.

Експлуатаційні випробування (перевірка якості ремонту) обладнання в простій не зараховуються, якщо показники роботи обладнання відповідають вимогам експлуатації і техніки безпеки. Простій обладнання через ремонт електротехнічних складових частин при проведенні капітальних ремонтів не планується, тому що ці складові частини мають ремонтуватися одночасно з обладнанням.

Нормативи тривалості простою обладнання в ремонті в добах наведено в таблиці 4.9.

Таблиця 4.9 – Нормативи тривалості простою обладнання в ремонті, доба

Ремонтні роботи і робота з технічного обслуговування	Норма простою в добах на одну ремонтну одиницю					
	технологічне і підйомно-транспортне обладнання			електротехнічне обладнання зв'язку		
	в 1 зміну	в 2 зміни	в 3 зміни	в 1 зміну	в 2 зміни	в 3 зміни
Технічне обслуговування	0,1	0,05	0,04	-	-	-
Поточний ремонт	0,25	0,14	0,1	0,12	0,07	0,05
Капітальний ремонт	1,0	0,54	0,41	1,0	0,54	0,41

Після капітального ремонту складного гаражного обладнання, що має

більше трьох електроприводів (електродвигунів) і засобів зв'язку, необхідно на робочому місці, де встановлене це обладнання, перевірити правильність відновлення електросхеми і її дію. Для цієї мети допускається планувати додатковий час на простій обладнання в розмірі до 25%.

*е) Розрахунок чисельності ремонтних робітників*

Розрахунок загальної чисельності робітників для усіх видів планових ремонтів та технічного обслуговування роблять окремо для механічної й електротехнічної частини обладнання за формулою:

$$K = \frac{\tau_k \cdot \sum R_k + \tau_T \cdot \sum R_T + \tau_{TO} \cdot \sum R_{TO} + \tau_{KO} \cdot \sum R_{KO}}{\Phi_\gamma}, \quad (4.29)$$

де  $K$  – потрібна чисельність робітників для усіх видів планових ремонтів і техобслуговування;

$\sum R_k$ ;  $\sum R_T$  – сумарні кількості одиниць ремонтної складності обладнання, що підлягає капітальному і поточному ремонту протягом року, відповідно до плану-графіка;

$\tau_k$ ;  $\tau_T$  – нормативи часу в годинах на одиницю ремонтоскладності на капітальний і поточні ремонти;

$\sum R_{TO}$ ;  $\sum R_{KO}$  – сумарна кількість одиниць ремонтоскладності обладнання, що підлягає технічному обслуговуванню і контрольним оглядам протягом року відповідно до плану-графіка;

$\tau_{KO}$ ;  $\tau_{TO}$  – нормативи часу в годинах на одиницю ремонтоскладності на технічне обслуговування і контрольні огляди обладнання;

$\Phi$  – дійсний річний фонд часу робітника в годинах;

$\gamma$  – коефіцієнт переробки норм.

При розрахунку робітників для ремонту механічної частини обладнання у формулі значення одиниці ремонтоскладності  $R = -R_m$ , а для електротехнічної частини й електрообладнання  $R = R_e$ .

Розрахунок чисельності робітників для певного виду планового ремонту виконується за вищенаведеною формулою. Наприклад, щоб розрахувати кількість робітників, потрібних для поточного ремонту, у формулі усі доданки чисельника беруться такими, що дорівнюють нулю, крім виразу  $\tau_T \cdot \sum R_T$ , що являє собою річний обсяг робіт із поточного ремонту в годинах.

Відповідно до цього і загальної чисельності робітників для тих груп обладнання в структурі ремонтного циклу, до яких входять тільки два види ремонту – капітальний і поточний, доданки  $\tau_{TO} \cdot \sum R_{TO}$ ,  $\tau_{KO} \cdot \sum R_{KO}$  беруться такими, що дорівнюють нулю.

Підрахунок кількості робітників для планових ремонтів і обслуговування може бути виконаний на основі нормативів чисельності робітників, що доводяться на 100 умовних одиниць ремонтоскладності.

Порядок розрахунку і заповнення відомості:



У графу 1 записується все обладнання, що входить до кожної з основних його груп.

У графі 2 вказується кількість обладнання у фізичних одиницях, що входить до кожної групи за укрупненою номенклатурою технологічного обладнання.

У графах 3 і 4 вказується сумарне значення категорій ремонтоскладності обладнання, що входить до цієї групи окремо за механічною і електричною частинами.

У графу 6 записують сумарне значення фактичної тривалості роботи обладнання цієї групи в годинах за добовий період:

$$\sum t_{\phi} = n_1 \cdot t_{\phi_1} + n_2 \cdot t_{\phi_2} + \dots + n_n \cdot t_{\phi_n}, \quad (4.30)$$

де  $n_1, n_2, \dots, n_n$  – кількості фізичних одиниць обладнання (цієї групи) з однаковою тривалістю роботи за добу;

$t_{\phi_1}; t_{\phi_2}; t_{\phi_n}$  – фактичні тривалості роботи обладнання за добу, у годинах.

У графу 6 вноситься коефіцієнт змінності ( $K_{зм}$ ) роботи обладнання цієї групи, розрахований за формулою:

$$K_{зм} = \frac{T_{\phi.добр}}{N_{об} T_{зм}}, \quad (4.31)$$

де  $N_{об}$  – загальна кількість фізичних одиниць обладнання цієї групи,

$$N_{об} = n_1 + n_2 + \dots + n_n;$$

$T_{\phi.добр}$  – тривалість роботи обладнання цієї групи за добу;

$T_{зм}$  – тривалість роботи однієї зміни, в годинах.

У графах 7, 8, 9, 10, 11 і 12 записуються нормативи чисельності робітників на 100 умовних одиниць ремонтоскладності технологічного обладнання.

Розрахунок потрібної чисельності робітників для виконання річного обсягу робіт із технічного обслуговування і планово-попереджувального ремонту обладнання виконується в такий спосіб.

При технічному обслуговуванні дані графи 3 множать на дані графи 6 і 7, отриманий результат ділять на 100 і записують у графу 13 розрахункової відомості.

Відповідно в графу 14 заносять добуток даних граф 4, 6, 8, поділений на 100, а в графу 15 – добуток даних граф 3, 6, 9 також поділений на 100.

При планово-попереджувальному ремонті аналогічним способом перемножують дані граф 3, 6 і 10, отриманий добуток ділять на 100, а отриманий результат заносять у графу 16 відомості. У графу 17 записують добуток даних граф 3, 6 і 11, поділений на 100, а в графу 18 відповідно поділений на 100 добуток даних граф 3, 6 і 12.

Підсумкові значення даних підсумовування по вертикалі, записані у

графах 13, 14, 15, 16, 17 і 18, показують чисельність робітників, необхідних для виконання річного плану робіт із технічного обслуговування обладнання за професіями: слюсарі-ремонтники, верстатники, електрики, мастильники; а також за ремонтними роботами верстатників, слюсарів-ремонтників, електриків, зварників, малярів і ін. (у графах 12 і 18 – інші робітники).

Загальну кількість робітників усіх професій і фахів за групами обладнання й у цілому дає підсумовування значень у графах 13, 14, 15, 16, 17 і 18 із записом результатів у графу 19.

*ж) Організація виконання робіт з технічного обслуговування і ремонту обладнання*

Організація обслуговування обладнання має бути побудована на таких основах:

- всебічна підготовка робіт до планового, технічного й ремонтного обслуговування обладнання;
- планування усіх видів робіт із технічного і ремонтного обслуговування;
- застосування сучасної прогресивної технології при технічному і ремонтному обслуговуванні;
- розвиток прогресивних форм централізованого ремонту обладнання на спеціалізованих підприємствах при ремонтних цехах.

Рішення про найдоцільніші форми організації ремонту централізовано на спеціальних підприємствах, у цехах, на заводах-виробниках або на місці використання обладнання приймається Міністерством транспорту України, а також відповідними об'єднаннями і управліннями, у віданні яких знаходяться підприємства.

Доцільно централізувати також такі роботи:

- ремонт гідро- і пневмоапаратури, а також електротехнічного обладнання;
- виготовлення дефіцитних запасних частин;
- ремонт засобів зв'язку.

Всі види ремонтів громіздкого обладнання (встановленого на фундаментах) варто робити на місці.

Для виконання робіт із технічного обслуговування і ремонту обладнання варто створювати комплексні бригади ремонтників (слюсарів, електриків і ін.), що знаходяться в розпорядженні головного механіка й енергетика підприємства.

До обов'язків комплексних бригад ремонтників входить виконання усіх видів робіт із технічного і ремонтного обслуговування (крім капітального ремонту) закріпленого за ними обладнання.

Склад ремонтної бригади встановлюється, виходячи з трудомісткості виконання планових ремонтів і щоденного міжремонтного обслуговування обладнання, закріпленого за бригадою.

Для підвищення відповідальності слюсарів і інших працівників ремо-

нтної служби за кожним із них закріплюється певна кількість одиниць обладнання, за технічним станом і експлуатацією яких він повинен щодня стежити.

Слюсарі-ремонтники, електрики й інші робітники повинні періодично обслуговувати різне обладнання. Це дозволяє всьому складу ремонтників вивчати наявне на підприємстві технологічне обладнання, сприяє підвищенню їхньої кваліфікації і забезпечує їхню взаємозамінність.

Для зменшення простоїв обладнання через ремонт роботу робітників (операторів) і слюсарів-ремонтників варто планувати так, щоб обідні перерви і вихідні дні виробничих робітників (операторів) і слюсарів-ремонтників не збігалися.

Вихідні дні слюсарів-ремонтників і електриків установлюються за змінним графіком. Кількість слюсарів і електриків, що одночасно беруть участь у ремонті й обслуговуванні, залежить від виду ремонту обладнання, його габаритів і ремонтної складності.

#### *у) Експлуатація діючого технологічного обладнання*

Технологічне обладнання має використовуватися тільки за своїм призначенням, з огляду на його виробничо-технічні дані і технологічний процес.

Основна увага при цьому має надаватись правильній експлуатації основного (одиночного) підйомно-транспортного обладнання, електротехнічного, діагностичного, а також обладнання, вмонтованого в конвеєрні лінії обслуговування автомобілів.

Передача цього обладнання від однієї зміни до іншої має проводитися з записом помічених несправностей у журнал і з розписуванням в ньому осіб, які здають і приймають зміну.

Робітник, оператор, механік, майстер і інший персонал несуть адміністративну і матеріальну відповідальність за всі несправності і поломки, що виникли з їхньої провини у процесі експлуатації обладнання.

До експлуатації напівавтоматичних і автоматичних конвеєрних ліній з технічного обслуговування автотранспортних засобів допускаються робітники й оператори, що пройшли курс навчання й інструктаж із техніки безпеки і мають «сертифікат» на право самостійної роботи на цьому устаткуванні.

Експлуатація підйомно-транспортного обладнання має виконуватися відповідно до правил Держміськтехнагляду.

Особи, що працюють з обслуговування автомобілів із застосуванням і використанням різного виду підйомників, перекидачів та інших вантажопідйомних пристроїв, (оператори, слюсарі, монтери й ін.) мають бути навчені за відповідними програмами і атестовані кваліфікаційною комісією за участю Держміськтехнагляду під головуванням головного інженера підприємства.

Допуск до роботи на підйомно-транспортному устаткуванні має оформлятися наказом по підприємству після видачі посвідчень про закінчення навчання. Щорічно має проводитися перевірка знань осіб, що обслуговують підйомно-транспортне обладнання.

Інженерно-технічні працівники, відповідальні за стан підйомно-

транспортного обладнання і за безпеку його роботи, призначаються наказом директора після перевірки їхніх знань комісією за участю інспектора Держміськтехнагляду.

Після закінчення роботи (зміни) основні об'єкти обладнання мають бути піддані ретельному огляду робітниками, за якими закріплене це обладнання. При цьому усі виявлені невеликі несправності мають бути негайно усунуті. Одночасно необхідно провести ретельне прибирання і змащення цього обладнання.

За зразковий стан обладнання в обов'язковому порядку має проводитися матеріальне заохочення працівників служб ремонту головного механіка й енергетика.

Основним стимулом заохочення і преміювання є, насамперед, понадпланові показники продуктивної та безвідмовної роботи технологічного обладнання, точне виконання плану обслуговування і ремонту, безаварійність та відсутність нещасних випадків на роботі при використанні того чи іншого технологічного обладнання.

#### **4.5 Методика виконання розробок з розділу 5 «Розрахунок рівня та ступеня механізації робіт по зоні, дільниці»**

В цьому розділі проводиться оцінювання виконаних розробок за конструктивно-технологічними параметрами на основі розрахунку рівня та ступеня механізації робіт по окремих зонах, дільницях та по підприємству в цілому, виконується розрахунок комплексних та окремих показників механізації робіт по окремій дільниці.

Базою для визначення цих показників є спільний аналіз операцій технологічних процесів і обладнання, що використовуються при виконанні цих операцій.

Рівень механізації виробничих процесів виявляє частку механізованої праці в загальних працевитратах.

Ступінь механізації виробничих процесів виявляє заміщення робочих функцій людини, що реально виконуються обладнанням порівняно з повністю автоматизованими технологічними процесами.

Розрахунок рівня та ступеня механізації робіт по зоні, дільниці виконується за такою методикою:

Рівень механізації «Р» визначає частку механізованої праці в загальних працевитратах.

Ступінь механізації «С» визначає заміну робочих функцій людини реальним обладнанням порівняно з повністю автоматизованими технологічними процесами.

Кількість робочих функцій людини, що замінюються обладнанням, визначається поняттям «ланковість» обладнання – «Z» (в окремих підручниках поняття «ланковість» замінено на поняття «технічний рівень механі-

зованості»). Залежно від того, яка кількість робочих функцій людини замінюється, всі засоби механізації поділяються на такі групи:

- ручні засоби механізації,  $Z = 0$ ;
- машини ручної дії без спеціального джерела енергії,  $Z = 1$ ;
- механізовані ручні машини з підведенням енергії від спеціального джерела,  $Z = 2$ ;
- механізовані машини,  $Z = 3$ ;
- машини-напівавтомати,  $Z = 3,5$ ;
- машини-автомати,  $Z = 4$ ;
- гнучкі автоматизовані виробництва,  $Z = 5$ .

До ручних (немеханізованих) операцій відносяться операції, які виконуються з використанням ручного інструменту та без нього.

До механізованих операцій відносяться операції, які виконуються з використанням обладнання та інструменту з  $Z = 1-3$ .

До автоматизованих відносяться операції, які виконуються з використанням автоматизованого обладнання з  $Z$ , що дорівнює від 3,5 до 5.

З урахуванням специфіки виробничих процесів в АТП максимальний рівень ланковості технологічного обладнання становить 4.

Розрахунок часткових показників механізації виконується для кожного виду технічного обслуговування, для постових та дільничих робіт з поточного ремонту, складських та допоміжних робіт.

Розрахунок часткових показників виконується: при процесах ТО – на одну дію; при процесах ПР – на один поточний ремонт відповідно до певного переліку робіт; при складських та допоміжних роботах – відносно умовної кількості вантажів, що зберігаються на кожному складі, та відносно умовного обсягу кожного виду допоміжних робіт.

Часткові показники механізації виробничих процесів ТО та ПР розраховуються:

- для вантажних АТП – за найчисельнішою моделлю вантажного автомобіля;
- для автобусних АТП – за найчисельнішою моделлю автобуса;
- для легкових АТП – за найчисельнішою моделлю легкового автомобіля;
- для змішаного АТП – за найчисельнішою моделлю кожного типу рухомого складу.

Для всіх АТП при рівній кількості автомобілів різних моделей в межах одного типу рухомого складу розрахунок часткових показників виконується за моделлю, яка має найбільшу трудомісткість ТО та ПР.

Якщо кількість автомобілів одного типу для змішаних та змішано-пасажирських АТП становить 10% і менша від загальної кількості автомобілів в АТП, допускається розрахунок показників для цього типу автомобілів не проводити.

За наявності в АТП автопоїздів розрахунок показників механізації проводиться за автомобілем-тягачем.

Часткові показники щодо складських та допоміжних робіт розраховуються по АТП в цілому незалежно від типу рухомого складу.

За отриманими частковими показниками визначаються показники механізації по АТП в цілому.

Розрахунок показників механізації з ТО та ремонту технологічного, інженерного обладнання, комунікацій в цьому навчальному посібнику не викладається.

Рівень механізації виробничих процесів розраховується за формулою:

$$P = \frac{T_m}{T_a} \cdot 100, \% \quad (4.32)$$

де  $T_m$  – трудомісткість механізованих операцій, визначена за технологічною документацією, люд./год;

$T_a$  – загальна трудомісткість всіх операцій процесу з застосовуваної технологічної документації, люд./год.

Ступінь механізації виробничих процесів ТО, ремонту автомобілів розраховується за формулою:

$$C = \frac{M}{4 \cdot H}, \% \quad (4.33)$$

де  $M$  – сумарна кількість механізованих операцій, які виконуються з обладнанням відповідного рівня механізованості;

4 – максимальне значення рівня ланковості (технічного рівня механізованості);

$H$  – загальна кількість операцій технологічного процесу.

Значення  $M$  визначається з такої залежності:

$$M = Z_1 \cdot M_1 + Z_2 \cdot M_2 + Z_3 \cdot M_3 + Z_{3,5} \cdot M_{3,5} + Z_4 \cdot M_4, \quad (4.34)$$

де  $Z_1, Z_2, Z_3, Z_{3,5}, Z_4$  – значення ланковості використовуваного обладнання;

$M_1$  – кількість механізованих операцій, які виконуються з використанням обладнання ланковості,  $Z = 1$ ;

$M_2$  – кількість механізованих операцій, які виконуються з використанням обладнання ланковості,  $Z = 2$ ;

$M_3$  – кількість механізованих операцій, які виконуються з використанням обладнання ланковості,  $Z = 3$ ;

$M_{3,5}$  – кількість механізованих операцій, які виконуються з використанням обладнання ланковості,  $Z = 3,5$ ;

$M_4$  – кількість механізованих операцій, які виконуються з використанням обладнання ланковості,  $Z = 4$ .

Показники механізації виробничих процесів для кожного виду ТО та ремонту, складських та допоміжних робіт розраховуються за формулами (4.32), (4.33), (4.34).

Типовий розрахунок показників механізації з ТО та ремонту наводиться нижче.

Рівень механізації виробничих процесів ТО та ремонту для рухомого складу одного типу по АТП в цілому розраховується за формулою:

$$P_{m(a)} = \frac{T_{m-to,p}}{T_{z-to,p}} \cdot 100, \% \quad (4.35)$$

де  $(a)$  – індекс типу рухомого складу (вантажні, легкові автомобілі, автобуси);

$T_{m-to,p}$  – сумарна трудомісткість механізованих операцій з ТО та ремонту, люд./годин;

$T_{z-to,p}$  – загальна трудомісткість робіт з ТО та ремонту автомобілів.

$$T_{m-to,p} = T_{m-цo} + T_{m-to_1} + T_{m-to_2} + T_{m-\partial_1} + T_{m-\partial_2} + T_{m-np} + T_{m-\partial p}, \quad (4.36)$$

де  $T_{m-цo}, \dots, T_{m-\partial p}$  – трудомісткість механізованих операцій відповідно щоденного, першого, другого технічного обслуговування, діагностування, постових та дільничних робіт з поточного ремонту.

$$T_{z-to,p} = T_{z-цo} + T_{z-to_1} + T_{z-to_2} + T_{z-\partial_1} + T_{z-\partial_2} + T_{z-np} + T_{z-\partial p}, \quad (4.37)$$

де  $T_{z-to,p}, \dots, T_{z-\partial p}$  – загальна трудомісткість відповідних видів робіт.

Ступінь механізації виробничих процесів ТО та поточного ремонту для рухомого складу одного типу по АТП в цілому визначається за формулою:

$$C_{m(a)} = \frac{M_{(a)_m}}{4 \cdot H_{(a)_m}} \cdot 100, \% \quad (4.38)$$

де  $(a)$  – індекс типу рухомого складу;

$M_{(a)_m}$  – загальна кількість механізованих операцій з ТО та ремонту конкретного типу рухомого складу;

$H_{(a)_m}$  – загальна кількість всіх операцій з ТО та ремонту одного типу рухомого складу.

$$M_{(a)_m} = 1M_{(a)_1} + 2M_{(a)_2} + 3M_{(a)_3} + 3,5M_{(a)_{3,5}} + 4M_{(a)_4}, \quad (4.39)$$

де 1, ..., 4 – ланковість обладнання;

$M_{(a)_1}, \dots, M_{(a)_4}$  – сумарні кількості механізованих операцій з ТО та ремонту автомобілів конкретного типу, які виконуються з використанням обладнання з відповідною ланковістю (технічним рівнем механізованості).

$$M_{(a)_1} = M_{\text{цр}} + M_{\text{мо}_1} + M_{\text{мо}_2} + M_{\partial_1} + M_{\partial_2} + M_{\text{нр}} + M_{\partial\text{р}}, \quad (4.40)$$

$$M_{(a)_2} = M_{2\text{цр}} + M_{2\text{мо}_1} + M_{2\text{мо}_2} + M_{2\partial_1} + M_{2\partial_2} + M_{2\text{нр}} + M_{2\partial\text{р}}, \quad (4.41)$$

$$M_{(a)_3} = M_{3\text{цр}} + M_{3\text{мо}_1} + M_{3\text{мо}_2} + M_{3\partial_1} + M_{3\partial_2} + M_{3\text{нр}} + M_{3\partial\text{р}}, \quad (4.42)$$

$$M_{(a)_{3,5}} = M_{3,5\text{цр}} + M_{3,5\text{мо}_1} + M_{3,5\text{мо}_2} + M_{3,5\partial_1} + M_{3,5\partial_2} + M_{3,5\text{нр}} + M_{3,5\partial\text{р}}, \quad (4.43)$$

$$M_{(a)_4} = M_{4\text{цр}} + M_{4\text{мо}_1} + M_{4\text{мо}_2} + M_{4\partial_1} + M_{4\partial_2} + M_{4\text{нр}} + M_{4\partial\text{р}}, \quad (4.44)$$

де  $M_{\text{цр}}, \dots, M_{4\partial\text{р}}$  – кількість механізованих операцій з відповідних видів робіт ТО та ремонту з використанням обладнання певної ланковості.



## 5 ПОРЯДОК ЗАХИСТУ КР

Визначається робочим планом-графіком виконання КР, підписаним викладачем, завідувачем кафедри та затверджується деканатом відповідного факультету. Графік подається до відповідного деканату за місяць до захисту КР.

Попередньо здійснюється:

- виправлення помилок КР, що стосуються оформлення і його відповідності нормативно-технічним документам;
- перевірка КР.

Будь-яке переписування матеріалів літературних джерел або електронних документів (електронних книг, INTERNET-сайтів) неприпустимо. Якщо студент вважає за необхідність наведення певної кількості описових матеріалів, то вони розміщуються у додатках.

Далі підписуються графі «Керівник» для курсової роботи. Для захисту курсових робіт кафедрою призначається комісія у складі не менше двох викладачів.

До захисту допускаються курсові роботи, що виконані в повному обсязі згідно з затвердженим індивідуальним завданням, перевірені керівником і підписані ним на титульному аркуші із зазначенням дати. Рекомендується підписувати КР таким чином: «До захисту», «Дата», «Підпис керівника». КР, які не підписані до захисту керівником, на захист не виносяться.

Захист курсової роботи проводиться публічно за встановленим графіком перед комісією, склад якої затверджується завідувачем кафедрою, і здійснюється таким чином:

- студент робить доповідь з теми до 5–10 хвилин (або допускається інша форма прийому КР, що визначається комісією);
- після доповіді члени комісії задають запитання за темою роботи;
- за результатами захисту комісія на закритому засіданні визначає оцінку, яка потім оголошується студенту;
- у випадку виявлення керівником роботи чи членами комісії факту несамостійного її виконання, студент до захисту не допускається.

КР оцінюється за лінгвістичною системою на підставі критеріїв виконаної та захищеної КР з певної дисципліни, затвердженої відповідною кафедрою. Всі вимоги до якості КР мають бути відображені в критеріях оцінювання.

## 6 ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ

### 6.1 Завдання для виконання розрахунків з підбору обладнання

Значення вихідних параметрів завдань студентам до розділу 1 роботи «Підбір технологічного обладнання для виконання робіт з ТО та ремонту автомобілів по окремій ділянці, (зоні)», видається викладачем відповідно до індивідуального завдання представленого в додатку А.

### 6.2 Завдання для виконання розрахунку гідравлічного підйомника

Значення вихідних параметрів завдань студентам до розділу 4 курсової роботи «Розробка конструктивних рішень» наведено в табл. 6.1 – 6.5.

Таблиця 6.1 – Характеристики вихідних даних (параметрів)

№ параметра	Назва вихідного параметра	Позначення параметра	Одиниця виміру
1	Марка транспортного засобу	(ГАЗ)	
2	Кількість транспортних засобів	$A_i$	шт.
3	Усереднений середньодобовий пробіг автомобілів	$l_{ci}$	км
4	Категорія умов експлуатації автомобілів	$K_1$	
5	Тривалість робочої зміни	$t_3$	ГОД
6	Добова кількість змін	$n_{зм}$	шт.
7	Коефіцієнт використання обладнання	$\eta_{об}$	
8	Кількість робітників, що одночасно працюють на цьому виді обладнання	$P$	чол.

Таблиця 6.2 – Позначення за допомогою шифру вихідного параметра 1 «Марка транспортного засобу»

Шифр	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Марка автомобіля	КамАЗ 5511	ГАЗ-53А	ЗІЛ-130	ГАЗ-3110	УАЗ-451М	ВАЗ-2108	ЗАЗ-1102	ЛАЗ-659Н	КрАЗ-256Б	МАЗ-500А

Таблиця 6.3 – Значення вихідних даних (параметрів) за варіантами завдань

№ параметра	Значення даних за варіантами завдань													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	4	3	6	8	1	9	10	7	2	9	4	2	5	1
2	30	55	120	300	150	110	90	240	43	70	280	220	135	165
3	170	133	120	105	210	185	100	190	140	150	180	200	90	80
4	I	II	III	I	IV	II	V	IV	I	III	V	III	IV	II
5	8	8	6	8	10	8	6	7	7	8	7	10	6	7
6	1	2	1	2	3	2	1	1	3	2	3	2	1	1
7	0,6	0,9	0,8	0,7	0,8	0,7	0,6	0,9	0,8	0,7	0,6	0,9	0,8	0,7
8	1	3	2	1	2	1	2	1	3	1	1	2	2	1

Таблиця 6.4 – Значення вихідних даних (параметрів) – варіант 15–28

№ параметра	Значення даних за варіантами завдань													
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	3	7	2	9	4	2	5	4	3	6	8	1	10	3
2	90	240	43	70	280	220	135	30	55	120	300	150	110	90
3	185	100	190	140	185	100	190	140	150	180	200	133	120	105
4	II	V	IV	I	II	III	I	IV	IV	I	III	V	III	IV
5	8	10	8	6	7	6	7	10	6	8	6	8	10	8
6	1	1	2	3	2	3	2	1	3	2	3	2	1	1
7	0,6	0,9	0,8	0,7	0,8	0,7	0,9	0,8	0,7	0,6	0,9	0,8	0,7	0,6
8	1	3	2	1	2	2	1	3	1	1	2	1	2	1

Таблиця 6.5 – Характеристики вихідних даних (параметрів)

№ параметра	Назва вихідного параметра	Позначення параметра	Одиниця виміру
1	Висота підйому	h	м
2	Час підйому	$\tau$	с
3	Тиск робочої рідини	P	Мпа
4	Коефіцієнт запасу вантажопідйомності	$K_3$	
5	Кількість стояків підйомника	m	шт.

Марка транспортного засобу береться із даних попереднього завдання.

Таблиця 6.6 – Значення вихідних даних (параметрів) за варіантами завдань

№ параметра	Значення даних за варіантами завдань													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1.8	1.75	1.75	1.75	1.75	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.6	1,9	1,7	1,8
2	90	45	60	40	40	40	30	70	80	90	55	60	70	40
3	1	0.9	1	0.8	1.4	1	1.4	1	1.2	1	1.3	0.9	1	0.8
4	1.1	1.2	1.1	1.3	1.4	1.1	1.3	1.4	1.1	1.2	1.1	1.3	1.4	1.1
5	2	3	1	4	5	5	5	1	3	6	2	3	2	4

Продовження таблиці 6.6

№ параметра	Значення даних за варіантами завдань													
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.6	1,9	1.6	1,9	1,7	1,8	1.8	1.75	1,65
2	70	80	90	55	60	70	40	50	90	45	60	40	70	90
3	1	1.4	1	1.2	1	1.3	0.9	1	0.8	1.4	1	1.2	1.5	1
4	1.3	1.4	1.1	1.3	1.4	1.1	1.3	1.1	1.2	1.1	1.3	1.5	1.1	1.2
5	4	3	1	6	2	3	3	2	4	2	6	5	6	4

## ГЛОСАРІЙ

### ***Автомобіле-місце (car-place)***

Ділянка території або виробничої площі, призначена для розміщення автомобіля на ній.

### ***Автомобіле-місце очікування (expectation car-place)***

Автомобіле-місце, на якому автомобілі, які мають потребу в технічному обслуговуванні або ремонті, очікують своєї черги для переходу на відповідний пост або потокову лінію.

### ***Агрегат (aggregate)***

1. Декілька з'єднаних між собою різних за призначенням машин чи пристроїв, які працюють в єдиному комплексі.

2. Складальна одиниця машини, якій властива повна взаємозамінність, можливість складання окремо і здатність виконувати окремі функції (наприклад двигун).

### ***Автотранспортне підприємство (automobile transport enterprise)***

Організація, що здійснює перевезення автомобільним транспортом, а також зберігання, технічне обслуговування і ремонт рухомого складу.

### ***Виробниче приміщення (industrial premise)***

Замкнутий простір (кімнати, зали, будівлі), в яких постійно (по змінах) або періодично (протягом робочого дня) здійснюється виробнича діяльність.

### ***Виробничо-технічна база (technological base)***

Сукупність приміщень, споруд, обладнання та інструменту, призначених для зберігання, технічного обслуговування, ремонту та зберігання дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту, а також створення необхідних умов для високопродуктивної праці персоналу.

### ***Діагностична карта (diagnostic card)***

Призначена для реєстрації результатів діагностування в усіх випадках діагностування і прийняття рішення про необхідні роботи при технічному обслуговуванні та ремонті автомобіля. Діагностична карта є вихідним документом при виконанні накопичувальної карти в усіх випадках діагностування.

### ***Діагностичний параметр (diagnostic parameter)***

Величина, що нею характеризують якусь властивість, стан, розмір або форму пристрою, робочого тіла, процесу, явища або системи тощо.

### ***Допоміжний пост (auxiliary post)***

Автомобіле-місце, оснащене або не оснащене устаткуванням, на яких виконуються технологічно допоміжні операції.

### ***Експлуатаційна якість (operating quality)***

Сукупність властивостей автомобіля, які визначають ступінь придатності її для використання за призначенням.

### ***Накопичувальна карта (story card)***

Призначена для накопичення інформації про зміни діагностичних параметрів у процесі експлуатації автомобіля, збирання вихідних даних для прогнозування залишкового ресурсу та ймовірності безвідказної роботи в межах міжконтрольного періоду. Накопичувальна карта ведеться на кожен автомобіль протягом усього терміну його експлуатації. При передачі автомобіля в іншу організацію накопичувальну карту передають разом із ним.

### ***Надійність (reliability)***

Властивість технічних об'єктів зберігати у часі у встановлених межах значення всіх параметрів, необхідних для виконання технічних (технологічних та ін.) функцій в заданих режимах і умовах застосування.

### ***Потокова лінія (process line)***

Сукупність послідовно розташованих спеціалізованих робочих постів, призначених для виконання певного виду технічного обслуговування і розташованих у технологічній послідовності.

### ***Поточний ремонт (operating repair)***

Ремонт, який виконується для забезпечення або відновлення роботоздатності засобу і полягає в заміні і (або) відновленні окремих частин.

### ***Роботоздатність (capacity)***

Здатність до трудової діяльності, яка залежить від стану здоров'я людини.

Залежно від характеру роботи, яку може виконувати людина, розрізняють

- загальну (тобто здатність до виконання роботи в звичайних умовах),
- професійну (здатність до виконання роботи певної професії),
- спеціальну (тобто здатність до виконання робіт у певних виробничих або кліматичних умовах – під землею, у тропіках тощо).

### ***Ремонт (repair)***

Комплекс операцій щодо відновлення справності або роботоздатності транспортних засобів та відновлення ресурсів виробів чи їх складових частин.

***Робоче місце (workplace)***

Зона трудової діяльності виконавця, оснащена предметами і знаряддями праці, а також засобами, потрібними для виконання конкретного виробничого завдання.

***Робочий пост (working post)***

Автомобіле-місце, оснащене відповідним технологічним устаткуванням і призначене для технічної дії на автомобіль, підтримку та відновлення його технічно справного стану і зовнішнього вигляду.

***Рухомий склад (rolling stock)***

Транспортні одиниці автомобільного, залізничного, метротранспорту, трамваї, тролейбуси.

***Справність (good condition)***

У справному стані об'єкт має відповідати всім вимогам, встановленим для нього нормативно-технічною і конструкторською документацією. Невідповідність хоч би одній з вимог переводить об'єкт до категорії несправних.

***Технічне обслуговування (maintenance service)***

Комплекс операцій чи операція щодо підтримки роботоздатності або справності транспортного засобу під час використання за призначенням, зберігання та транспортування.

***Технологічне устаткування (process equipment)***

Стаціонарні і переносні верстати, стенди, прилади, пристосування і виробничий інвентар (верстаки, стелажі, столи, шафи), необхідні для забезпечення виробничого процесу з ТО та ремонту автомобілів.

***Трудомісткість (work content)***

Трудовитрати на проведення одного технічного обслуговування (ремонту) заданого виду.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Авдонькин Ф. Н. Теоретические основы технической эксплуатации автомобилей / Авдонькин Ф. Н. – М. : Транспорт, 1985. – 215 с.
2. Говорущенко Н. Я. Техническая эксплуатация автомобилей / Говорущенко Н. Я. – Харьков : Высш. шк., 1984. – 312 с.
3. Грибков В. М. Справочник по оборудованию для технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей / В. М. Грибков, П. А. Карпекин. – М. : Россельхозиздат, 1984. – 233 с.
4. Инструкция по организации и управлению производством технического обслуживания и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта / Минавтотранс УССР. – Киев, 1977.
5. Канарчук В. Є. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. В 3 кн. – Кн. 1 : Теоретичні основи. Технологія : підручник / Канарчук В. Є., Лудченко О. А., Чигринець А. Д. – К. : Вища школа, 1994. – 384 с.
6. Канарчук В. Є. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. В 3 кн. – Кн. 2 : Організація, планування і управління : підручник / Канарчук В. Є., Лудченко О. А., Чигринець А. Д. – К. : Вища школа, 1994. – 383 с.
7. Канарчук В. Є. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. В 3 кн. – Кн. 3 : Ремонт автотранспортних засобів : підручник / Канарчук В. Є., Лудченко О. А., Чигринець А. Д. – К. : Вища шк., 1994. – 495 с.
8. Клейнер Б. С. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Организация и управление / Б. С. Клейнер, В. В. Тарасов. – М. : Транспорт, 1986. – 236 с.
9. Колесник П. А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей : учебник для вузов / П. А. Колесник, В. А. Шейнин. – М. : Транспорт. 1985. – 325 с.
10. Крамаренко Г. В. Техническое обслуживание автомобилей / Г. В. Крамаренко, И. В. Барашков. – М. : Транспорт, 1982. – 368 с.
11. Лудченко А. А. Основы технического обслуживания автомобилей / Лудченко А. А. – К. : Высшая шк., 1987. – 400 с.
12. Мирошников Л. В. Диагностирование технического состояния автомобилей на АТП / Мирошников Л. В. – М. : Транспорт, 1977. – 263 с.
13. Надійність техніки. Терміни і визначення: ДСТУ 2860-94. – К. : Держстандарт України, 1994. – 36 с. – (Національні стандарти України).
14. Напольский Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания / Напольский Г. М. – М. : Транспорт, 1985. – 231 с.



15. Нормы пробега (ресурсы) автомобилей и их основных агрегатов до и после капитального и восстановительного ремонтов для I, II и III категорий условий эксплуатации. Нормативы по техническому обслуживанию и текущему ремонту автомобилей. РД 200 УССР 84001-86-88 / Минавтотранс УССР. – Киев, 1988.

16. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта : ОНТП-01-91 (РД 3107938-0176-91). – [Действителен от 1992-01-01]. – М. : Гипроавтотранс, 1991. – 184 с.

17. Положение о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей, принадлежащих гражданам. – М. : ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1979. – 93 с.

18. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта / М. : ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР. – М. : Транспорт, 1986. – 73 с.

19. Положение о техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания автомобилей / Минавтотранс РСФСР. – М. : Транспорт, 1977. – 174 с.

20. Руководство по диагностике технического состояния подвижного состава автомобильного транспорта : РД-200-РСФСР-15-0150-81. – [Действителен от 1982-07-01]. – М. : ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1982. – 87 с.

21. Руководство по техническому обслуживанию газобаллонных автомобилей, работающих на сжиженных нефтяных газах : РД 03112194-1094-03. – [Действителен от 2003-01-01]. – М. : ФГУП НИИАТ, 2002. – 96 с.

22. Руководство по эксплуатации газобаллонных автомобилей, работающих на сжатом природном газе : РД 200-РСФСР-12-0185-83. [Действителен от 1984-01-01]. – М. : ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1983. – 104 с.

23. Сборник норм времени на техническое обслуживание и ремонт легковых, грузовых автомобилей. Том 1 : РД 03112178-1023-99. [Действителен от 2001-01-01]. – М. : Центрооргтрудоавтотранс, 2001. – 172 с.

24. Селиванов С. С. Механизация процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей / С. С. Селиванов, Ю. В. Иванов. – М. : Транспорт, 1984. – 196 с.

25. Специализированное технологическое оборудование. – М. : ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1986. – 185 с.

26. Специализированное технологическое оборудование. Номенклатурный каталог. – М. : ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1986. – 194 с.

27. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. – М. : ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1983. – 98 с.

28. Табель технологического оборудования и специнструмента для станций технического обслуживания легковых автомобилей, принадлежащих гражданам. – М. : НАМИ, 1988. – 76 с.

29. 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., перераб. и доп.]. – М. : Транспорт, 1991. – 413 с.

30. Техническая эксплуатация автомобилей : учебник для вузов / [Ю. П. Баранов, А. П. Болдин, В. М. Власов и др.] ; под ред. Г. В. Крамаренко ; [2-е изд. перераб. и доп.]. – М. : Транспорт, 1983. – 488 с.

31. Технические средства диагностирования. Справочник / Клюев В. В., Пархоменко П. П., Абрамчук В. Е.; под общ. ред. В. В. Ключева. – М. : Машиностроение, 1989. – 672 с.

32. Технологическое оборудование для технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей : [справочник] / Р. А. Попржедзинский, А. М. Хазаров, В. Г. Карцев, З. Г. Евсеева. – М. : Транспорт, 1988. – 176 с.

33. Фастовцев Г. Ф. Организация технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей : учеб. пособие. автотранспортных техникумов / Фастовцев Г. Ф. – М. : Транспорт, 1989. – 293 с.

## **ДОДАТКИ**

**Додаток А**  
**Приклад виконання індивідуального завдання на курсову роботу**  
**Вінницький національний технічний університет**  
**Факультет машинобудування та транспорту**  
**Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту**

ЗАТВЕРДЖУЮ  
 Завідувач кафедри АТМ  
 д.т.н., проф. В. В. Біліченко

\_\_\_\_\_  
 (підпис)  
 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ р.

**ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ**  
**на курсову роботу з дисципліни**  
**«Технологічне обладнання для обслуговування та ремонту автомобілів»**

студенту \_\_\_\_\_ групи \_\_\_\_\_

ТЕМА \_\_\_\_\_

Вихідні дані:

Назва обладнання – \_\_\_\_\_

Назва вихідного параметра	Позначення параметра	Одиниця виміру	Значення параметра
Умови руху	-	-	
Тип дорожнього покриття	-	-	
Тип рельєфу місцевості	-	-	
Природно-кліматичний район	-	-	
Середньодобовий пробіг автомобілів	$l_{сд}$	км	
Тривалість робочої зміни	$t_з$	ГОД	
Добова кількість змін	$n_{зм}$	шт.	
Коефіцієнт використання обладнання	$\eta_{об}$	-	
Кількість робітників, що одночасно працюють на цьому виді обладнання	$P$	чол.	

Перелік питань, які підлягають розробці:

1. Підбір необхідного технологічного обладнання для виконання робіт з ТО та ремонту автомобілів для окремої дільниці, (зони).
2. Аналіз конструктивних особливостей обладнання.
3. Особливості монтажу, налагодження, пуску та експлуатації обладнання.
4. Розробка технологічного процесу з ТО та ремонту обладнання.
5. Розрахунок рівня та ступеня механізації робіт.

Дата видачі « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ р.

Керівник \_\_\_\_\_  
 (підпис)

Огневий В.О.

Завдання отримав \_\_\_\_\_  
 (підпис)

## Календарний план-графік виконання курсової роботи

Назва етапів курсової роботи	Термін виконання	Примітка
Ознайомлення з методичною, нормативною та довідковою літературою. Уточнення завдання	30.01.2021- 11.02.2021	
Підбір необхідного технологічного обладнання для виконання робіт з ТО та ремонту автомобілів для окремої дільниці, (зони)	12.02.2021- 04.03.2021	
Аналіз конструктивних особливостей обладнання	05.03.2021- 18.03.2021	
Особливості монтажу, налагодження, пуску та експлуатації обладнання	19.03.2021- 01.04.2021	
Розробка технологічного процесу з ТО та ремонту обладнання	02.04.2021- 08.04.2021	
Розрахунок рівня та ступеня механізації робіт	09.04.2021- 15.04.2021	
Оформлення пояснювальної записки	16.04.2021- 18.04.2021	
Захист роботи	згідно з графіком	

## Додаток Б

### Приклад виконання титульного листа для курсової роботи

Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет  
Факультет машинобудування та транспорту  
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

### КУРСОВА РОБОТА

з дисципліни: «Технологічне обладнання для обслуговування  
та ремонту автомобілів»  
на тему:

Обладнання для виконання розбірно-складальних робіт  
в умовах АТП на 130 автомобілів ЗІЛ-130

08-29.КР.ТООРА.01.46.000 ПЗ

Студент 3-го курсу групи 1АТ-176  
спеціальності 274 – «Автомобільний  
транспорт» \_\_\_\_\_ Бабій Т. А.  
(підпис)

Керівник: \_\_\_\_\_ к.е.н., доц. Огневий В. О.

Національна шкала \_\_\_\_\_  
Кількість балів \_\_\_\_\_  
Оцінка: ECTS \_\_\_\_\_

Члени комісії:

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

м. ВІННИЦЯ – 2021 рік

## Додаток В

### Оформлення бібліографічних посилань відповідно до ДСТУ ГОСТ 7.1:2006

Характеристика джерела	Приклад оформлення
Книги: Один автор	<p>1. Василій Великий. Гомілії / Василій Великий ; [пер. з давньогрец. Л. Звонська]. – Львів : Свічадо, 2006. 307 с. – (Джерела християнського Сходу. Золотий вік патристики IV-V ст. ; № 14).</p> <p>2. Коренівський Д. Г. Дестабілізуючий ефект параметричного білого шуму в неперервних та дискретних динамічних системах / Коренівський Д. Г. – Київ : Ін-т математики, 2006. – 111 с. – (Математика та її застосування) (Праці / Ін-т математики НАН України ; т. 59).</p>
Два автори	<p>1. Матяш І. Б. Діяльність Надзвичайної дипломатичної місії УНР в Угорщині : історія, спогади, арх. док. / І. Матяш, Ю. Мушка. – Київ : Києво-Могилян. акад., 2005. – 397, [1] с. – (Бібліотека наукового щорічника "Україна дипломатична" ; вип. 1).</p> <p>2. Ромовська З. В. Сімейне законодавство України / З. В. Ромовська, Ю. В. Черняк. – Київ : Прецедент, 2006. – 93 с. – (Юридична бібліотека. Бібліотека адвоката) (Матеріали до складання кваліфікаційних іспитів для отримання Свідоцтва про право на заняття адвокатською діяльністю ; вип. 11).</p>
Три автори	<p>1. Мінцер О. П. Оброблення клінічних і експериментальних даних у медицині : навч. пос. для студ. / О. П. Мінцер, Ю. В. Вороненко, В. В. Власов. – Київ : Вища школа, 2003. – 350 с.</p> <p>2. Любар О.О. Історія української школи і педагогіки : навч. посіб. / О. О. Любар, М. Г. Стельмахович, А. Т. Федоренко. – Київ : Знання, 2006. – 447с.</p>
Чотири і більше авторів	<p>1. Психологія менеджмента / [ Власов П. К., Липницький А. В., Луцихина И. М. и др.] ; под ред. Г. С. Никифорова. – [3-е изд.]. – Харьков : Гуманитар. центр, 2007. – 510 с.</p> <p>2. Формування здорового способу життя молоді : навч.-метод. посіб. для працівників соц. служб для сім'ї, дітей та молоді / [Т. В. Бондар, О. Г. Карпенко, Д. М. Дикова-Фаворська та ін.]. – Київ : Укр. ін-т</p>

	соц. дослідж., 2005. – 115 с. – (Серія "Формування здорового способу життя молоді" : у 14 кн. ; кн. 13).
Без автора	<p>1. Історія Свято-Михайлівського Золотоверхого монастиря / [авт. тексту В. Клос]. – Київ : Грані-Т, 2007. – 119 с. – (Грані світу).</p> <p>2. Воскресіння мертвих : українська барокова драма : антологія / [упоряд., прим. В. О. Шевчук]. – Київ : Грамота, 2007. – 638, [1] с.</p>
Багатотомні видання	<p>Багаторівневий опис</p> <p>1. Адміністративне право України: академ. курс : підруч. для студ. юрид. спец. вищих навч. закл. : у 2 т. / НАН України, Ін-т держави і права ім. В. М. Корецького. – Київ : Юрид. думка, 2004-2005. – Т. 1: Загальна частина. – 2004. – 583 с.; т. 2 : Особлива частина. – 2005. – 624 с.</p> <p>Однорівневий опис</p> <p>1. Адміністративне право України: академ. курс : підруч. для студ. юрид. спец. вищих навч. закл. : у 2 т. / НАН України, Ін-т держави і права ім. В.М. Корецького. – Київ : Юрид. думка, 2004-2005. – 2 т.</p>
Автореферати дисертацій	<p>1. Новосад І. Я. Технологічне забезпечення виготовлення секцій робочих органів гнучких гвинтових конвеєрів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.02.08 "Технологія машинобудування" / І. Я. Новосад. – Тернопіль, 2007. – 20, [1] с.</p> <p>2. Нгуен Ші Данг. Моделювання і прогнозування макроекономічних показників в системі підтримки прийняття рішень управління державними фінансами : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.13.06 "Автоматиз. системи упр. та прогрес. інформ. технології" / Нгуен Ші Данг. – Київ, 2007. – 20 с.</p>
Дисертації	<p>1. Петров П. П. Активність молодих зірок сонячної маси : дис. ... доктора фіз.-мат. наук : 01.03.02 / Петров Петро Петрович. – Київ, 2005. – 276 с.</p> <p>2. Іванова К. Ю. Господарсько-правове регулювання договірних зобов'язань інноваційного характеру : дис. ... канд. юрид. наук : 12.00.04 / Іванова Ксенія Юріївна ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Юрид. акад. України ім. Ярослава Мудрого" ; наук. кер. Атаманова Ю. Є. – Харків, 2012. – 202 с.</p>



Законодавчі та нормативні документи	<p>1. Кримінально-процесуальний кодекс України : станом на 1 груд. 2005 р. / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – Київ : Парлам. вид-во, 2006. – 207 с. – (Бібліотека офіційних видань).</p> <p>2. Медична статистика : зб. нормат. док. / упоряд. та голов. ред. В. М. Заболотько. – Київ : МНІАЦ мед. статистики : Медінформ, 2006. – 459 с. – (Нормативні директивні правові документи).</p>
Патенти	<p>1. А. с. 1007970 СССР, МКИЗ В 25 J15/00. Устрійство для захвата неорієнтованих деталей типа валов / В. С. Ваулин, В. Г. Кемайкин (СССР). – № 3360585/25-08.</p>
Препринти	<p>1. Шиляев Б. А. Расчеты параметров радиационного повреждения материалов нейтронами источника ННЦ ХФТИ/ANL USA с подкритической сборкой, управляемой ускорителем электронов / Шиляев Б. А., Воеводин В. Н. – Харьков : ННЦ ХФТИ, 2006. – 19 с. – (Препринт / НАН Украины, Нац. науч. центр "Харьков. физ.-техн. ин-т" ; ХФТИ 2006-4).</p> <p>2. Панасюк М. І. Про точність визначення активності твердих радіоактивних відходів гаммаметодами / Панасюк М. І., Скорбун А. Д., Сплошной Б. М. – Чорнобиль : Ін-т пробл. безпеки АЕС НАН України, 2006. – 7, [1] с. – (Препринт / НАН України, Ін-т пробл. безпеки АЕС ; 06-1).</p>
Стандарти	<p>1. Графічні символи, що їх використовують на устаткуванні. Показчик та огляд (ISO 7000:2004, IDT) : ДСТУ ISO 7000:2004. – [Чинний від 2006–01–01] . – Київ : Держспоживстандарт України, 2006. – IV, 231 с. – (Національний стандарт України).</p> <p>2. Якість води. Словник термінів : ДСТУ ISO 6107-1:2004 – ДСТУ ISO 6107-9:2004. – [Чинний від 2005–04–01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2006. – 181 с. – (Національні стандарти України).</p>
Каталоги	<p>1. Пам'ятки історії та мистецтва Львівської області : каталог-довідник / [авт.-упоряд. М. Зобків та ін.]. – Львів : Новий час, 2003. – 160 с.</p>
Бібліографічні покажчики	<p>1. Куц О. С. Бібліографічний показчик та анотації кандидатських дисертацій, захищених у спеціалізованій вченій раді Львівського державного університету фізичної культури у 2006 / О. Куц, О. Вацеба. – Львів : Укр. технології, 2007. – 74 с.</p>

	<p>2. Систематизований покажчик матеріалів з кри-51 мінального права, опублікованих у Віснику Конституційного Суду України за 1997–2005 роки / [уклад. Кириць Б. О., Потлань О. С.]. – Львів : Львів. держ. ун-т внутр. справ, 2006. – 11 с. – (Серія: Бібліографічні довідники ; вип. 2).</p>
Електронні ресурси	<p>1. Богомольний Б. Р. Медицина екстремальних ситуацій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. мед. вузів III–IV рівнів акредитації / Б. Р. Богомольний, В. В. Кононенко, П. М. Чуєв. – 80 Min / 700 MB. – Одеса, 2003. – (Бібліотека студентамедика) – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM) ; 12 см. – Систем. вимоги: Pentium ; 32 Mb RAM ; Windows 95, 98, 2000, XP ; MS Word 97-2000.</p> <p>2. Нормативні акти України [Електронний ресурс] // Кадрове діловодство : довідник роботодавця / І. Б. Єрмаков. – 3-тє вид., доп. – Електрон. дані та прогр. – Київ : Бізнес Сисеми, 2005. – 1 електронний опт. диск (CD-ROM): кол. : 12 см. – Системні вимоги: Microsoft Windiws 95/98/2000/XP ; 128 Mb RAM ; SVGA (1024 ×768). – Назва з екрана. – Відом. про вид. з буклету.</p> <p>3. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ : НБУВ, 2013-2015. – Режим доступу: <a href="http://www.nbuv.gov.ua">www.nbuv.gov.ua</a>(дата звернення 30.03.2015) – Назва з екрана.</p> <p>4. Електронний каталог Національної парламентської бібліотеки України [Електронний ресурс] : [політемат. база даних містить відом. про вітчизн. та зарубіж. кн., брош., що надходять у фонд НПБ України]. – Електронні дані (803 438 записів). – Київ : Нац. парлам. б-ка України, 2002-2015. – Режим доступу: <a href="http://catalogue.nplu.org">catalogue.nplu.org</a> (дата звернення 30.03.2015). – Назва з екрана.</p> <p>5. Ukr.net [Електронний ресурс] : [Інтернетпортал]. – Електронні дані. – [Київ : Український Інтернет холдинг ТОВ "Укрнет", 1998-2015]. – Режим доступа: <a href="http://www.ukr.net">www.ukr.net</a>(дата звернення 30.10.2018). – Назва з екрана.</p>

## Оформлення бібліографічних посилань відповідно до ДСТУ 8302:2015

Характеристика джерела	Приклад оформлення
Книги: Один автор	<p>1. Бичківський О. О. Міжнародне приватне право : конспект лекцій. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 82 с.</p> <p>2. Бондаренко В. Г. Немеркнуча слава новітніх запорожців: історія Українського Вільного козацтва на Запоріжжі (1917-1920 рр.). Запоріжжя, 2017. 113 с.</p> <p>3. Бондаренко В. Г. Український вільнокозацький рух в Україні та на еміграції (1919-1993 рр.) : монографія. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 600 с.</p>
Два автори	<p>1. Аванесова Н. Е., Марченко О. В. Стратегічне управління підприємством та сучасним містом: теоретикометодичні засади : монографія. Харків : Щедра садиба плюс, 2015. 196 с.</p> <p>2. Батракова Т. І., Калюжна Ю. В. Банківські операції : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 130 с.</p> <p>3. Білобровко Т. І., Кожуховська Л. П. Філософія науки й управління освітою : навч.-метод. посіб. ПереяславХмельницький, 2015. 166 с.</p>
Три автори	<p>1. Аніловська Г. Я., Марушко Н. С., Стоколо-са Т. М. Інформаційні системи і технології у фінансах : навч. посіб. Львів : Магнолія 2006, 2015. 312 с.</p> <p>2. Городовенко В. В., Макаренков О. Л., Сантос М. М. О. Судові та правоохоронні органи України : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 206 с.</p> <p>3. Кузнецов М. А., Фоменко К. І., Кузнецов О. І. Психічні стани студентів у процесі навчально-пізнавальної діяльності : монографія. Харків : ХНПУ, 2015. 338 с.</p>
Чотири і більше авторів	<p>1. Науково-практичний коментар Кримінального кодексу України : станом на 10 жовт. 2016 р. / К. І. Беліков та ін. ; за заг. ред. О. М. Литвинова. Київ : ЦУЛ, 2016. 528 с.</p> <p>2. Бікулов Д. Т., Чкан А. С., Олійник О. М., Маркова С. В. Менеджмент : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 360 с. 3. Операційне числення : навч. посіб. / С. М. Гребенюк та ін. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 88 с.</p>

<p>Автор(и) та редактор(и)/ упорядники</p>	<p>1. Березенко В. В. PR як сфера наукового знання : монографія / за заг. наук. ред. В. М. Манакіна. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 362 с.</p> <p>2. Бутко М. П., Неживенко А. П., Пепа Т. В. Економічна психологія : навч. посіб. / за ред. М. П. Бутко. Київ : ЦУЛ, 2016. 232 с.</p> <p>3. Дахно І. І., Алієва-Барановська В. М. Право інтелектуальної власності : навч. посіб. / за ред. І. І. Дахна. Київ : ЦУЛ, 2015. 560 с.</p>
<p>Без автора</p>	<p>1. Міжнародні економічні відносини : навч. посіб. / за ред.: С. О. Якубовського, Ю. О. Ніколаєва. Одеса : ОНУ, 2015. 306 с. Науково-практичний коментар Бюджетного кодексу України / за заг. ред. Т. А. Латковської. Київ : ЦУЛ, 2017. 176 с.</p> <p>2. Службове право: витоки, сучасність та перспективи розвитку / за ред.: Т. О. Коломоець, В. К. Колпакова. Запоріжжя, 2017. 328 с.</p> <p>3. Сучасне суспільство: філософсько-правове дослідження актуальних проблем : монографія / за ред. О. Г. Данильяна. Харків : Право, 2016. 488 с.</p>
<p>Багатотомні видання</p>	<p>1. Енциклопедія Сучасної України / редкол.: І. М. Дзюба та ін. Київ : САМ, 2016. Т. 17. 712 с.</p> <p>2. Лодий П. Д. Сочинения : в 2 т. / ред. изд.: Н. Г. Мозговая, А. Г. Волков ; авт. вступ. ст. А. В. Синицына. Киев ; Мелитополь : НПУ им. М. Драгоманова ; МГПУ им. Б. Хмельницкого, 2015. Т. 1. 306 с.</p> <p>3. Новицкий О. М. Сочинения : в 4 т. / ред. изд.: Н. Г. Мозговая, А. Г. Волков ; авт. вступ. ст. Н. Г. Мозговая. Киев ; Мелитополь: НПУ им. М. Драгоманова ; МГПУ им. Б. Хмельницкого, 2017. Т. 1. 382 с.</p>
<p>Автореферати дисертацій</p>	<p>1. Бондар О. Г. Земля як об'єкт права власності за земельним законодавством України : автореф. дис. ... канд. юрид. наук : 12.00.06. Київ, 2005. 20 с.</p> <p>2. Гнатенко Н. Г. Групи інтересів у Верховній Раді України: сутність і роль у формуванні державної політики : автореф. дис. ... канд. політ. наук : 23.00.02. Київ, 2017. 20 с.</p> <p>3. Кулініч О. О. Право людини і громадянина на освіту в Україні та конституційно-правовий механізм його реалізації : автореф. дис. ... канд. юрид. наук : 12.00.02. Маріуполь, 2015. 20 с.</p>

Дисертації	<p>1. Авдєєва О. С. Міжконфесійні відносини у Північному Приазов'ї (кінець XVIII - початок XX ст.) : дис. ... канд. іст. наук : 07.00.01 / Запорізький національний університет. Запоріжжя, 2016. 301 с.</p> <p>2. Левчук С. А. Матриці Гріна рівнянь і систем еліптичного типу для дослідження статичного деформування складених тіл : дис. ... канд. фіз.-мат. наук : 01.02.04. Запоріжжя, 2002. 150 с.</p> <p>3. Вініченко О. М. Система динамічного контролю соціально-економічного розвитку промислового підприємства : дис. ... д-ра екон. наук : 08.00.04. Дніпро, 2017. 424 с.</p>
Законодавчі та нормативні документи	<p>1. Конституція України : офіц. текст. Київ : КМ, 2013. 96 с.</p> <p>2. Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII. Дата оновлення: 28.09.2017. URL: <a href="http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18">http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18</a> (дата звернення: 15.11.2017).</p> <p>3. Деякі питання стипендіального забезпечення : Постанова Кабінету Міністрів України від 28.12.2016 р. № 1050. <i>Офіційний вісник України</i>. 2017. № 4. С. 530–543.</p>
Патенти	<p>1. Люмінісцентний матеріал: пат. 25742 Україна: МПК6 C09K11/00, G01T1/28, G21H3/00. № 200701472; заявл. 12.02.07; опубл. 27.08.07, Бюл. № 13. 4 с.</p> <p>2. Спосіб лікування синдрому дефіциту уваги та гіперактивності у дітей: пат. 76509 Україна. № 2004042416; заявл. 01.04.2004; опубл. 01.08.2006, Бюл. № 8 (кн. 1). 120 с.</p>
Препринти	<p>1. Панасюк М. І., Скорбун А. Д., Сплошной Б. М. Про точність визначення активності твердих радіоактивних відходів гамма-методами. Чорнобиль : Ін-т з проблем безпеки АЕС НАН України, 2006. 7, [1] с. (Препринт. НАН України, Ін-т проблем безпеки АЕС; 06-1).</p> <p>2. Шиляев Б. А., Воеводин В. Н. Расчеты параметров радиационного повреждения материалов нейтронами источника ННЦ ХФТИ / ANL USA с подкритической сборкой, управляемой ускорителем электронов. Харьков : ННЦ ХФТИ, 2006. 19 с.: ил., табл. (Препринт. НАН Украины, Нац. науч. центр «Харьк. физ.-техн. ин-т»; ХФТИ2006-4).</p>

Стандарти	<p>1. ДСТУ 7152:2010. Видання. Оформлення публікацій у журналах і збірниках. [Чинний від 2010-02-18]. Вид. офіц. Київ, 2010. 16 с. (Інформація та документація).</p> <p>2. ДСТУ ISO 6107-1:2004. Якість води. Словник термінів. Частина 1 (ISO 6107-1:1996, IDT). [Чинний від 2005-04-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 181 с.</p> <p>3. ДСТУ 3582:2013. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила (ISO 4:1984, NEQ; ISO 832:1994, NEQ). [На заміну ДСТУ 3582-97; чинний від 2013-08-22]. Вид. офіц. Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. 15 с. (Інформація та документація).</p>
Каталоги	<p>Історико-правова спадщина України : кат. вист. / Харків. держ. наук. б-ка ім. В. Г. Короленка; уклад.: Л. І. Романова, О. В. Земляніщина. Харків, 1996. 64 с.</p> <p>Пам'ятки історії та мистецтва Львівської області : кат.- довід. / авт.-упоряд.: М. Зобків та ін. ; Упр. культури Львів. облдержадмін., Львів. іст. музей. Львів : Новий час, 2003. 160 с.</p>
Бібліографічні покажчики	<p>1. Микола Лукаш : біобібліогр. покажч. / уклад. В. Савчин. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2003. 356 с. (Українська біобібліографія ; ч. 10).</p> <p>2. Яценко О. М., Любовець Н. І. Українські персональні бібліографічні покажчики (1856-2013). Київ : Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського, 2015. 472 с. (Джерела української біографістики ; вип. 3).</p>
Електронні ресурси	<p>1. Шарая А. А. Принципи державної служби за законодавством України. Юридичний науковий електронний журнал. 2017. № 5. С. 115–118. URL: <a href="http://lsej.org.ua/5_2017/32.pdf">http://lsej.org.ua/5_2017/32.pdf</a>.</p> <p>2. Ганзенко О. О. Основні напрями подолання правового нігілізму в Україні. Вісник Запорізького національного університету. Юридичні науки. Запоріжжя, 2015. № 3. – С. 20–27. – URL: <a href="http://ebooks.znu.edu.ua/Fakhovivydannya/vznu/juridichni/5.pdf">http://ebooks.znu.edu.ua/Fakhovivydannya/vznu/juridichni/5.pdf</a>. (дата звернення: 15.11.2017).</p> <p>3. Яцків Я. С., Маліцький Б. А., Бублик С. Г. Трансформація наукової системи України протягом 90-х років ХХ століття: період переходу до ринку. Наука та інновації. 2016. Т. 12, № 6. С. 6–14. DOI: <a href="https://doi.org/10.15407/scin12.06.006">https://doi.org/10.15407/scin12.06.006</a>.</p>

**Додаток Г**  
**Показники нормативів технічного обслуговування**  
**та ремонту рухомого складу**

Таблиця Г.1 – Режими роботи виробничих підрозділів технічної служби

Найменування видів робіт з технічного обслуговування і поточного ремонту ДТЗ	Режим виробництва					
	для АТП, філіалів			для БЦТО, ВКТ, ЦСП, ППБ		
	кількість днів роботи на рік	кількість змін роботи на добу	період виконання (зміни)	кількість днів роботи на рік	кількість змін роботи на добу	період виконання
Роботи щоденного обслуговування (ЩО)	305	2	II, III	305	2	I, II
	357	3	I, II, III			
	365	3	I, II, III			
Діагностика загальна і поглиблена (Д-I і Д-II)	255	1	I	305	2	I-III
	305	2	I, II			
Перше технічне обслуговування (ТО-1)	255	1	II	-	-	-
	305	2	II, III			
Друге технічне обслуговування (ТО-2)	255	1	I	305	2	I-III
	305	2	I, II			
Регульовальні і розбірно-складальні роботи поточного ремонту	255	2	I, II	305	2	I, II
	305	3	I, II, III			
	357	3	I, II, III			
Фарбувальні роботи	255	1	I	305	2	I, II
	305	2	I, II	255	2	I, II
Агрегатні і слюсарно-механічні, електротехнічні роботи, ремонт приладів системи живлення, шиномонтажні роботи, вулканізація, ковальсько-ресорні, мідницькі, зварювальні, бляхарські, арматурні	255	1	I	305	2	I, II
	305	2	I, II	255	2	I, II
Таксометричні роботи	305	2	I, II			
	357	2	I, II			
Акумуляторні роботи	305	2	I, II	305	2	I, II
	357	2	I, II	255	2	II
Повторний огляд балонів	-	-	-	255	2	I, II

**Примітка.** Більшу кількість днів роботи на рік і змін роботи на добу потрібно брати для АТП, експлуатаційних і виробничих філіалів потужністю 300 і більше вантажних автомобілів, а також АТП відомчого транспорту.

Таблиця Г.2 – Режими роботи рухомого складу

Тип рухомого складу	Рекомендований режим роботи автомобілів	
	кількість днів роботи протягом року	час у наряді протягом доби
Автомобілі легкові, вантажні, автопоїзди, автобуси службові, відомчі	305	10,5
Автомобілі вантажні, автопоїзди загального користування	305	12,0
Автобуси маршрутні, автомобілі легкові – таксі	365	12,0
Автопоїзди, автобуси міські	357	16,0
Автомобілі-самоскиди, позашляхові	357	21,0

Таблиця Г.3 – Класифікація рухомого складу автомобільного транспорту

Тип ДТЗ	Характеристика рухомого складу	Модель-представник
<b>Автомобілі легкові</b>	робочий об'єм двигуна, л	
особливо малого класу	до 1,2 вкл.	ЗАЗ-1102
малого класу	понад 1,2 до 1,8	ВАЗ-2107
середнього класу	понад 1,8 до 3,5	ГАЗ-3102 «Волга» (ГАЗ-2411 таксі)
<b>Автобуси</b>	довжина, м	
особливо малого класу	до 5,0 вкл.	РАФ-2203-01
малого класу	понад 6,0 до 7,5	ПАЗ-3205
середнього класу	понад 8,0 до 10,0	ЛіАЗ-42021
великого класу	понад 10,5 до 12,0	ЛіАЗ-5256 Ікарус-260
особливо великого класу	понад 12,0	Ікарус-280
<b>Автомобілі вантажні загального призначення</b>	корисне навантаження, т	
особливо малої вантажопідйомності	від 0,5 до 1,0	УАЗ-3303-01
малої вантажопідйомності	понад 1,0 до 3,0	ГАЗ-52-04
середньої вантажопідйомності	понад 3,0 до 5,0	ГАЗ-3307
великої вантажопідйомності	понад 5,0 до 6,0 понад 6,0 до 8,0	ЗІЛ-431410 КамАЗ-5320
особливо великої вантажопідйомності	понад 8,0 до 10,0 понад 10,0 до 16,0	КамАЗ-53212 КрАЗ-250-10
автомобілі-самоскиди кар'єрні	30,0 42,0	БелАЗ-7522 БелАЗ-7548
<b>Причепи і напівпричепи</b>	корисне навантаження, т	
Причепи одновісні малої і середньої вантажопідйомності	до 5,0	СМ-В325
Причепи двовісні середньої і великої вантажопідйомності	до 8,0	ГКБ-8350
Причепи одновісні великої вантажопідйомності	до 12,0	КАЗ-9368
Напівпричепи двовісні особливо великої вантажопідйомності	14,0	Мод. 9370
Напівпричепи багатовісні особливо великої вантажопідйомності	понад 20,0	МАЗ-9398
Причепи і напівпричепи важковози	понад 22,0	ЧМЗАШ



Таблиця Г.4 – Нормативи періодичності ТО рухомого складу

Тип рухомого складу	Нормативи періодичності технічного обслуговування не менше, км		
	ЩО	ТО-1	ТО-2
Автомобілі легкові	Один раз на робочу добу, незалежно від кількості робочих змін	5000	20000
Автобуси		5000	20000
Автомобілі вантажні, автобуси на базі вантажних автомобілів або з використанням їх основних агрегатів		4000	16000
Автомобілі-самоскиди кар'єрні		2000	10000
Причепи і напівпричепи		4000	16000
Причепи і напівпричепи важкової		3000	12000

Таблиця Г.5 – Ресурс рухомого складу (пробіг до КР)

Тип рухомого складу	Ресурс (пробіг до КР <sup>х</sup> ), не менше, тис. км
<b>Автомобілі легкові</b>	
особливо малого класу	125
малого класу	150
середнього класу	400
<b>Автобуси</b>	
особливо малого класу	350 <sup>х</sup>
малого класу	400 <sup>х</sup>
середнього класу	500 <sup>х</sup>
великого класу	500 <sup>х</sup>
особливо великого класу	400 <sup>х</sup>
<b>Автомобілі вантажні загального призначення</b>	
особливо малої вантажопідйомності	150
малої вантажопідйомності	175
середньої вантажопідйомності	300
великої вантажопідйомності	
понад 5,0 до 6,0 т	450
понад 6,0 до 8,0 т	300
особливо великої вантажопідйомності	
понад 8,0 до 10,0 т	300
понад 10,0 до 16,0 т	300
Автомобілі самоскиди кар'єрні	200
<b>Причепи і напівпричепи</b>	
Причепи одновісні малої і середньої вантажопідйомності	120
Причепи двовісні середньої і великої вантажопідйомності	250
Напівпричепи одновісні і двовісні великої вантажопідйомності	300
Напівпричепи багатовісні особливо великої вантажопідйомності	320
Причепи і напівпричепи-важкової	250

Таблиця Г.6 – Тривалість простою рухомого складу в ТО і ремонті

Тип рухомого складу	Тривалість простою, не більше	
	в ТО і ПР, днів на 1000 км пробігу	в КР, днів
<i>Автомобілі легкові</i>		
особливо малого класу	0,1	-
малого класу	0,18	-
середнього класу	0,22	-
<i>Автобуси</i>		
особливо малого класу	0,2	15
малого класу	0,25	18
середнього класу	0,3	18
великого класу	0,35	20
особливо великого класу	0,45	25
<i>Автомобілі вантажні загального призначення</i>		
особливо малої вантажопідйомності	0,25	-
малої вантажопідйомності	0,30	-
середньої вантажопідйомності	0,35	-
великої вантажопідйомності		
понад 5,0 до 6,0 т	0,38	-
понад 6,0 до 8,0 т	0,43	-
особливо великої вантажопідйомності		
понад 8,0 до 10,0 т	0,48	-
понад 10,0 до 16,0 т	0,53	-

**Примітки:**

1. Тривалість простою рухомого складу в ТО і ПР враховують заміну в процесі експлуатації агрегатів і вузлів, що виробили свій ресурс.

2. Коефіцієнт технічної готовності для причепів і напівпричепів потрібно брати таким, що дорівнює коефіцієнту технічної готовності автомобілів-тягачів, з якими вони працюють.

Таблиця Г.7 – Трудомісткості ТО і ПР рухомого складу

Тип ДТЗ	Нормативи трудомісткості			
	Разова, люд./год		Питома, люд./год на 1000 км пробігу	
	ЩОд	ТО-1	ТО-2	ПР
<b>Автомобілі легкові</b>				
особливо малого класу	0,15	1,9	7,5	1,5
малого класу	0,2	2,6	10,5	1,8
середнього класу	0 25	3,4	13,5	2,1
<b>Автобуси</b>				
особливо малого класу	0,25	4,5	18,0	2,8
малого класу	0,3	6,0	24,0	3,0
середнього класу	0,4	7,5	30,0	3,3
великого класу	0,5	9,0	36,0	4,2
особливо великого класу	0,8	18,0	72,0	6,2
<b>Автомобілі вантажні загального призначення</b>				
особливо малої вантажопідйомності	0,2	1,8	7,2	1,55
малої вантажопідйомності	0,3	3,0	12,0	2,0
Середньої вантажопідйомності	0,3	3,6	14,4	3,0
великої вантажопідйомності				
понад 5,0 до 6,0 т	0,3	3,6	14,4	3,4
понад 6,0 до 8,0 т	0,35	5,7	21,6	5,0
особливо великої вантажопідйомності				
понад 8,0 до 10,0 т	0,4	7,5	24,0	5,5
понад 10,0 до 16,0 т	0,5	7,8	31,2	6,1
<b>Автомобілі-самоскиди кар'єрні</b>				
30,0 т	0,8	20,5	80,0	16,0
42,0 т	1,0	22,5	90,0	24,0
<b>Автомобілі газобалонні</b>				
Газова система живлення автомобілів, що працюють на скрапленому нафтовому газі	0,08	0,3	1,0	0,45
Газова система живлення автомобілів, що працюють на стисненому природному газі	0,1	0,9	2,4	0,85
<b>Причепи, напівпричепи</b>				
Причепи одновісні малої і середньої вантажопідйомності	0,05	0,90	3,6	0,35
Причепи двовісні середньої і великої вантажопідйомності	0,1	2,1	8,4	1,15
Причепи одновісні великої вантажопідйомності	0,15	2,1	8,4	1,15
Причепи двовісні особливо великій вантажопідйомності	0,15	2,2	8,8	1,25
Причепи багатовісні особливо великої вантажопідйомності	0,15	3,0	12,0	1,7
Причепи і напівпричепи-важковози	0,2	4,4	17,6	2,4

**Примітки:**

1. Трудомісткості ЩОт потрібно брати такими, що дорівнюють 50% від трудомісткості ЩОд.

2. Трудомісткості ЩОд передбачають виконання прибирально-мийних робіт з використанням комплексної механізації.

Таблиця Г.8 – Коефіцієнти коригування нормативів залежно від категорії умов експлуатації ( $K_1$ )

Категорія умов експлуатації	Коефіцієнти коригування, $K_1$		
	періодичності ТО	питомої трудомісткості ПР	ресурсу
I	1,0	1,0	1,0
II	0,9	1,1	0,9
III	0,8	1,2	0,8
IV	0,7	1,4	0,7
V	0,6	1,5	0,6

**Примітка.** Відкориговані значення ресурсу і періодичності ТО потрібно округляти до цілих десятків кілометрів з урахуванням кратності між собою і кратності середньодобовому пробігу.

Числові значення коефіцієнтів  $K_2$  коригування нормативів залежно від модифікації рухомого складу і організації його роботи наведено в таблиці Г.9.

Таблиця Г.9 – Коефіцієнти коригування нормативів залежно від модифікації рухомого складу ( $K_2$ )

Модифікація рухомого складу і організація його роботи	Коефіцієнт коригування, $K_2$		
	трудомісткості ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР	тривалості простою в ТО і ПР	ресурсу
Автомобілі і автобуси підвищеної прохідності	1,25	1,1	1,0
Автомобілі-фургони (пікапи)	1,2	1,1	1,0
Автомобілі-рефрижератори	1,3	1,2	1,0
Автомобілі-цистерни	1,2	1,1	1,0
Автомобілі-паливозаправники	1,4	1,2	1,0
Автомобілі-самоскиди	1,15	1,1	0,85
Сідельні тягачі	1,1	1,0	0,95
Автомобілі спеціальні	1,4	1,2	0,9
Автомобілі санітарні	1,1	1,0	1,0
Автомобілі, що працюють з причепами	1,15	1,1	0,9
Причепи і напівпричепи спеціальні (рефрижератори, цистерни і ін.)	1,6	-	1,0

Чисельно значення коефіцієнтів  $K_3$  коригування нормативів залежно від кліматичних умов експлуатації рухомого складу наведено в таблиці Г.10.

Таблиця Г.10 – Коефіцієнти коригування нормативів залежно від кліматичних умов експлуатації (K<sub>3</sub>)

Кліматичний район	Коефіцієнт коригування, K <sub>3</sub>		
	періодичності ТО	трудомісткості ПР	ресурсу
Помірний	1,0	1,0	1,0
Помірно-теплий, помірно-теплий вологий, теплий вологий	1,0	0,9	1,1
Жаркий сухий, дуже жаркий сухий	0,9	1,1	0,9
Помірно холодний	0,9	1,1	0,9
Холодний	0,9	1,2	0,8
Дуже холодний	0,8	1,3	0,7

**Примітка.** Коригування періодичності, трудомісткості ПР і ресурсу рухомого складу в районах з високою агресивністю навколишнього середовища з метою проектування не проводиться.

Числові значення коефіцієнтів K<sub>4</sub> коригування нормативів трудомісткості ТО і ПР залежно від кількості одиниць технологічно сумісного рухомого складу наведено в таблиці Г.11.

Таблиця Г.11 – Коефіцієнти коригування нормативів трудомісткості ТО і ПР залежно від кількості одиниць технологічно сумісного рухомого складу (K<sub>4</sub>)

Кількість одиниць технологічно сумісного рухомого складу	Коефіцієнти коригування трудомісткості ТО і ПР	Кількість одиниць технологічно сумісного рухомого складу	Коефіцієнти коригування трудомісткості ТО і ПР
до 25 включно	1,55	понад 200 до 300	1,0
понад 25 до 50	1,35	" 300 " 400	0,9
" 50 " 100	1,19	" 400 " 500	0,89
" 100 " 150	1,1	" 500 " 600	0,86
" 150 " 200	1,05	" 600 " 700	0,84
" 700 " 800	0,81	" 1600 " 2000	0,68
" 800 " 1000	0,77	" 2000 " 3000	0,65
" 1000 " 1300	0,73	" 3000 " 5000	0,63
" 1300 " 1600	0,70	понад 5000	0,60

Трудомісткості ЩО не підлягають коригуванню коефіцієнтом K<sub>4</sub>.

Залежно від способів зберігання рухомого складу трудомісткості ПР потрібно коригувати за допомогою коефіцієнта K<sub>5</sub>:

- при відкритому зберіганні – 1,0;
- при закритому зберіганні – 0,9.

Таблиця Г.12 – Процентне співвідношення по видах робіт

Види робіт ТО і ПР	Процентне співвідношення по видах робіт				
	автомобілі легкові	автобуси	автомобілі вантажні загального призначення	автомобілі-самоскиди кар'єрні	причепи і напівпричепи
1	2	3	4	5	6
<b>ЩОд</b>					
Мийні	15	10	9	10	30
Прибиральні (включаючи сушку-обтирання)	25	20	14	20	10
Заправні	12	11	14	12	-
Контрольно-діагностичні	13	12	16	1	15
Ремонтні (усунення дрібних несправностей)	35	47	47	46	45
Разом:	100	100	100	100	100
<b>ЩОт</b>					
Прибиральні	60	55	40	40	40
Мийні (включаючи сушку-обтирання)	40	45	60	60	60
Разом:	100	100	100	100	100
<b>ТО-1</b>					
Діагностика загальна (Д-1)	15	8	10	8	4
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та ін.	85	92	90	92	96
Всього:	100	100	100	100	100
<b>ТО-2</b>					
Діагностика поглиблена (Д-2)	12	7	10	5	2
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та ін.	88	93	90	95	98
Всього:	100	100	100	100	100
<b>ПР</b>					
<b>Постові роботи</b>					
Діагностика загальна (Д-1)	1	1	1	1	2
Діагностика поглиблена (Д-2)	1	1	1	1	1
Регулювальні і розбірно-складальні роботи	33	27	35	34	30
Зварювальні роботи	4	5	-	8	-
для рухомого складу з металевими кузовами	-	-	4	-	15

1	2	3	4	5	6
з металодерев'яними кузовами	-	-	3	-	11
з дерев'яними кузовами	-	-	2	-	6
Бляхарські роботи	2	2	-	3	-
для рухомого складу з металевими кузовами	-	-	3	-	10
з металодерев'яними кузовами	-	-	2	-	7
з дерев'яними кузовами	-	-	1	-	4
Фарбувальні роботи	8	8	6	3	7
Деревообробні роботи	-	-	-	-	-
для рухомого складу з металодерев'яними кузовами	-	-	2	-	7
з дерев'яними кузовами	-	-	4	-	15
Разом:	49	44	50	50	65
<b>Дільничі роботи</b>					
Агрегатні роботи	16/15	17	18	17	-
Слюсарно-механічні роботи	10	8	10	8	13
Електротехнічні роботи	6/5	7	5	5	3
Акумуляторні роботи	2	2	2	2	-
Ремонт приладів системи живлення		3	4	4	-
Шиномонтажні роботи	1	2	1	2	1
Роботи вулканізації (ремонт камер)	1	1	1	2	2
Ковальсько-ресорні роботи	2	3	3	3	10
Мідницькі роботи	2	2	2	2	2
Зварювальні роботи	2	2	1	2	2
Бляхарські роботи	2	2	1	1	1
Арматурні роботи	2	3	1	1	1
Оббивні роботи	2	3	1	1	-
Таксиметричні роботи	-/2	-	-	-	-
Разом:	51	56	50	50	35
Всього:	100	100	100	100	100

**Примітки:**

1. Розподіл об'єму робіт ЩО приведений для виконання мийних робіт механізованим методом.

2. В розділі "Дільничі роботи" для легкових автомобілів в чисельнику вказані об'єми робіт для автомобілів загального призначення, в знаменнику – для автомобілів-таксі.

3. *Додаткові об'єми робіт по ТО для газобалонних автомобілів потрібно розподіляти:*

- контроль на КПП – 50%*
- на посту випуску (зливу) газу – 50%*
- по ПР газової системи живлення:*
  - постові роботи – 75%*
  - у тому числі зняття і установка балонів – 25%*
  - дільничі роботи – 25%*

4. *Для спеціалізованого рухомого складу, оснащеного додатковим устаткуванням, розподіл об'ємів робіт ТО і ПР слід проводити з урахуванням специфіки виконуваних робіт.*



## Додаток Д

Таблиця Д.1 – Вихідні дані для комп'ютерного розрахунку чисельності технологічного обладнання

Назва параметра	Значення*
Спискова кількість автомобілів, одиниць	13
Нормативний пробіг до капітального ремонту, км	300000.00
Коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації для КР	0.80
Коефіцієнт, що враховує модифікацію РС для КР	0.85
Коефіцієнт, що враховує природно-кліматичні умови для КР	1.10
Нормативний пробіг автомобіля до ТО-1, км	4000.00
Нормативний пробіг автомобіля до ТО-2, км	16000.00
Кількість днів простою РС в капітальному ремонті	22.00
Кількість днів простою РС в ТО і ПР на 1000 км	0.43
Коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації для ТО	0.80
Коефіцієнт, що враховує природно-кліматичні умови для ТО	1.00
Дні роботи РС за рік	257
Середньодобовий пробіг одиниці рухомого складу, км	190.00
Нормативна трудомісткість ЩОд, люд./год	0.40
Нормативна трудомісткість ЩОт, люд./год	0.20
Нормативна трудомісткість ТО-1, люд./год	5.70
Нормативна трудомісткість ТО-2, люд./год	24.00
Нормативна трудомісткість ПР, люд./год	5.00
Коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації для ПР	1.20
Коефіцієнт, що враховує модифікацію РС для ЩО,ТО та ПР	1.15
Коефіцієнт, що враховує природно-кліматичні умови для ПР	0.90
Коефіцієнт, що враховує кількість технологічно сумісних груп РС для ПР	1.55
Коефіцієнт, який враховує умови зберігання РС для ПР	1.00
Коефіцієнт, який враховує частку допоміжних робіт	0.30

\* – цифрові величини в цій графі наведено умовно для прикладу

*Електронне навчальне видання  
комбінованого використання  
Можна використовувати в локальному та мережному режимах*

**Огневий Віталій Олександрович  
Крещенецький Володимир Леонідович  
Буренніков Юрій Юрійович**

**ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ  
ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ:  
КУРСОВЕ ПРОЕКТУВАННЯ**

Навчальний посібник

Рукопис оформив *В. Огневий*

Редактор *Т. Старічек*

Оригінал-макет підготувала *Т. Криклива*

Підписано до видання 20.04.2021.  
Гарнітура Times New Roman.  
Зам. № P2021-006.

Видавець та виготовлювач  
Вінницький національний технічний університет,  
інформаційний редакційно-видавничий центр.

ВНТУ, ГНК, к. 114.

Хмельницьке шосе, 95,

м. Вінниця, 21021.

Тел. (0432) 65-18-06.

**press.vntu.edu.ua;**

*E-mail: kivc.vntu@gmail.com*

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.