

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра агроінженерії та автомобільного транспорту

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи

на здобуття рівня вищої освіти «бакалавр»

**на тему: «Конструктивно-технологічне забезпечення ТО і ремонту
автомобіля - КрАЗ-6322»**

КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ

Виконав: здобувач вищої освіти
за ступенем «бакалавр»

1 групи 274АТ_бд_2022

ОПП Автомобільний транспорт
спеціальності 274 Автомобільний
транспорт

ЧЕРНУХА Віталій

Керівник: к.т.н., доцент
БУРЛАКА Олексій

Полтава 2026 р.

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерно-технологічний факультет
Кафедра агроінженерії та автомобільного транспорту
Освітньо-професійна програма
Автомобільний транспорт
Спеціальність 274 Автомобільний транспорт
Рівень вищої освіти «бакалавр»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри к.т.н., доцент

Сергій ЛЯШЕНКО
«25» грудня 2025 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Чернуха Віталій Євгенійович
(ІПБ здобувача вищої освіти)

1. Тема роботи: **«Конструктивно-технологічне забезпечення ТО і ремонту автомобілів – КрАЗ-6322»**

керівник роботи к.т.н., доцент, доцент кафедри агроінженерії та автомобільного транспорту Бурлака О. А.

(наук. ступ., вч. звання, посада, прізвище та ініціали керівника)

затверджені наказом ПДАУ від «25» грудня 2025 року № 1589-ст

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи « 01» червня 2026 р.

3. Вихідні дані до роботи:

- сучасні технології виконання ТО і ремонтів автомобільного транспорту;
- техніко-технологічні характеристики спеціалізованого автомобільного транспорту;
- навчальна, технічна, наукова література.

4. Зміст пояснювальної записки *(перелік питань, які потрібно розробити)*:

РОЗДІЛ 1. ОРГАНІЗАЦІЙНО ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

РОЗДІЛ 3. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

РОЗДІЛ 4. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРАКТИЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ РОЗРОБОК

5. Перелік графічного матеріалу *(схеми, рисунки, графіки, діаграми за темою та об'єктом дослідження)*:

- мета та задачі кваліфікаційної роботи;
- технічні характеристики автомобілів, що плануються до ТО і ремонтів;

- складання технологічних карт на ТО або ремонт вузлів там агрегатів автомобілів;
- вибір комплексу технологічного обладнання для ПТО автомобілів;
- конструкторська розробка;
- техніко-економічне обґрунтування пропонованих розробок.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання отримав
Охорона праці	Попович Н. М., к.т.н., доцент	25.12.25 р.	01.06.26 р.
Охорона навколишнього середовища	Писаренко П. В., д. с.-г. н., професор	25.01.25 р.	01.06.26 р.
Економічна частина	Дорофєєв О. В. д.е.н., професор	25.01. 25 р.	01.06.26 р.

7. Дата видачі завдання: «25» грудня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту	Строк виконання етапів проєкту	Примітка
1	Вибір і затвердження теми кваліфікаційної роботи	25.12.2025р.	Виконано
2	Складання і затвердження розгорнутого плану та завдання на кваліфікаційну роботу	22.01.2026р.	Виконано
3	Опрацювання літературних джерел	10.04.2026р.	Виконано
4	Збір, вивчення і обробка інформації, необхідної для виконання роботи	23.04.2026р.	Виконано
5	Виконання розділів пояснювальної записки роботи	11.05.2026р.	Виконано
6	Оформлення тексту роботи	14.05.2026р.	Виконано
7	Оформлення графічного матеріалу роботи	25.05.2026р.	Виконано
8	Попередній захист роботи на кафедрі	27.05.2026р.	Виконано
9	Нормоконтроль	01.06.2026р.	Виконано
10	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень і пропозицій	01.06.2026р.	Виконано
11	Захист кваліфікаційної роботи	з 08.06.2026р.	

Здобувач вищої освіти _____ Віталій ЧЕРНУХА
(підпис) (Прізвище, ім'я здобувача)

Керівник роботи _____ Олексій БУРЛАКА
(підпис) (Прізвище, ім'я керівника)

РЕЗЮМЕ

Кваліфікаційна робота виконана на тему: «КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТО І РЕМОНТУ АВТОМОБІЛЯ - КРАЗ-6322» складається з 60 аркушів розрахунково-пояснювальної записки, в тому числі яка містить схеми, малюнки, цифрові таблиці, аналітичні формули. Доповненням до пояснювальної частини є графічна частина.

Метою кваліфікаційної роботи є підвищення ефективності конструктивно-технологічного забезпечення процесів технічного обслуговування та ремонту автомобілів типу КРАЗ-6322 шляхом удосконалення технічних засобів та організаційно-технологічних рішень, що застосовуються при виконанні ремонтно-обслуговуючих робіт.

Об'єктом дослідження виступають елементи конструктивно-технологічного забезпечення процесів технічного обслуговування та ремонту вантажних бортових автомобілів підвищеної вантажопідйомності, включаючи засоби механізації, технологічне оснащення та допоміжне обладнання.

Предметом дослідження є організаційно-технологічні принципи проектування, удосконалення та застосування спеціалізованого технологічного обладнання, що використовується при виконанні операцій технічного обслуговування і ремонту вантажних автомобілів зазначеного класу. Крім того, в рекомендаційній частині кваліфікаційної роботи пропонується конструкторська розробка для перевірки ступеня натягування пасів автомобільних агрегатів, низку удосконалень з охорони праці, що спрямовані на максимальне зменшення виробничого травматизму. Вимоги екологічної експертизи спрямовані на усунення шкідливих факторів виробництва. Проведено техніко-економічне обґрунтування конструкторської розробки.

Ключові слова: ВАНТАЖНИЙ АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ, СЕРВІС, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, РЕМОНТ, ДВИГУН, УДОСКОНАЛЕННЯ.

					КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ	Арк.
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата		4

ЗМІСТ

Реферат	4
Вступ.....	6
1. ОРГАНІЗАЦІЙНО – ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	8
1.1. Обґрунтування призначення підприємства і коротка характеристика ремонтного об'єкту	8
1.2. Опис виробничого процесу ремонту	14
1.3. Розробка організаційної структури і складу підприємства.....	18
2. ТЕХНОЛІГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	22
2.1. Розрахунок загальної трудомісткості і розподіл її по видам робіт	22
2.2. Розрахунок річних фондів часу робітників і обладнання.....	23
2.3. Розрахунок кількості робітників	24
2.4. Визначення основних показників виробничого процесу	26
2.5. Визначення виробничих і допоміжних площ.....	29
2.6. Компонування виробничого корпусу.....	32
2.7. Розрахунок, підбір і розміщення технологічного обладнання.....	33
3. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ. ПРИСТРОЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ НАТЯГУ ПАСІВ.....	36
3.1. Обґрунтування необхідності конструкторської розробки.....	36
3.2. Будова і принцип дії пристрою.....	37
3.3. Інженерні розрахунки пристрою.....	39
4. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРАКТИЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ РОЗРОБОК.....	43
4.1. Розробка питань з охорони праці в автосервісному підприємстві.....	43
4.2. Охорона навколишнього середовища	46
4.3. Техніко-економічне обґрунтування конструкторської розробки	49
ОСНОВНІ ВИСНОВКИ.....	54
Список використаних джерел.....	56
Додатки.....	57

ВСТУП

У сучасних умовах функціонування транспортно-логістичних систем значна частка вантажних перевезень, зокрема продукції агропромислового комплексу, здійснюється із застосуванням автомобільного транспорту. Аналіз тенденцій розвитку транспортних потоків свідчить про стабільне та довготривале зростання обсягів автомобільних перевезень, що обумовлено їх високою маневреністю, універсальністю та здатністю забезпечувати доставку вантажів за принципом «від дверей до дверей».

Ефективне функціонування системи вантажних перевезень, особливо із застосуванням спеціалізованого та важкого рухомого складу, є неможливим без наявності розвиненої, технічно оснащеної та організаційно структурованої ремонтно-обслуговуючої інфраструктури. Саме рівень технічного обслуговування (ТО) та ремонту безпосередньо визначає показники надійності, готовності та експлуатаційної ефективності автотransпортних засобів.

У зв'язку з цим тема кваліфікаційної роботи «Конструктивно-технологічне забезпечення технічного обслуговування і ремонту автомобіля КрАЗ-6322» є актуальною та має практичне значення як для підприємств агропромислового комплексу, так і для транспортної інфраструктури та економіки держави в цілому. Підвищення ефективності процесів технічного обслуговування дозволяє зменшити простій техніки, знизити експлуатаційні витрати та підвищити загальну продуктивність автопарку.

Метою кваліфікаційної роботи є підвищення ефективності конструктивно-технологічного забезпечення процесів технічного обслуговування та ремонту автомобілів типу КрАЗ-6322 шляхом удосконалення технічних засобів та організаційно-технологічних рішень, що застосовуються при виконанні ремонтно-обслуговуючих робіт.

					КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Конструктивно-технологічне забезпечення ТО і ремонту автомобіля - КрАЗ-6322	Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.		Чернуха В. Є.					6	45
Перевір.		Бурлака О. А.						
Консульт.								
Н. Контр.								
Затверд.		Ляшенко С. В.						
						ПДАУ, каф ААТ		

Об'єктом дослідження виступають елементи конструктивно-технологічного забезпечення процесів технічного обслуговування та ремонту вантажних бортових автомобілів підвищеної вантажопідйомності, включаючи засоби механізації, технологічне оснащення та допоміжне обладнання.

Предметом дослідження є організаційно-технологічні принципи проектування, удосконалення та застосування спеціалізованого технологічного обладнання, що використовується при виконанні операцій технічного обслуговування і ремонту вантажних автомобілів зазначеного класу.

Як базовий об'єкт дослідження обрано вантажні автомобілі сімейства КрАЗ, зокрема КрАЗ-6322 що виробляється Кременчуцьким автомобільним заводом (ПРАТ «АвтоКрАЗ», м. Кременчук), які характеризуються підвищеною прохідністю, значною вантажопідйомністю та експлуатацією в складних дорожніх і кліматичних умовах.

Конструкторська частина кваліфікаційної роботи присвячена розробці спеціалізованого пристосування для перевірки ступеня натягування пасів що використовуються в агрегатах автомобільного транспорту. Таке пристосування спрямоване на підвищення технологічності ремонтних операцій, зниження трудомісткості виконуваних робіт та забезпечення безпечних умов праці ремонтного персоналу.

1. ОРГАНІЗАЦІЙНО – ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Обґрунтування призначення підприємства і коротка характеристика ремонтного об'єкту.

Написання кваліфікаційної роботи першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спрямоване на розроблення та проектування системи технічних, технологічних та організаційних складових і елементів, що забезпечують удосконалення діяльності автосервісного ремонтного підприємства.

Ремонтні промислові підприємства транспортної галузі класифікуються як вузькоспеціалізовані та універсальні виробничі структури. На таких підприємствах виконується комплекс робіт, пов'язаних із технічним обслуговуванням та ремонтом як універсального, так і спеціалізованого автомобільного транспорту.

Спеціалізовані автосервісні ремонтні підприємства, як правило, орієнтовані на виконання крупноагрегатного ремонту однотипних вузлів і агрегатів автомобільного транспорту або на здійснення повного комплексу ремонтних операцій для автомобілів одного виробника (бренду). Універсальні станції технічного обслуговування та ремонту автомобілів характеризуються широкою номенклатурою надання ремонтних робіт і сервісних послуг для різних типів транспортних засобів.

Щодо організації та виробничого впровадження ремонтно-сервісних процесів автомобільного транспорту, зазначені роботи є складовою частиною виробничої системи підприємства та безпосередньо визначають функціональну специфіку автосервісної діяльності.

Автосервісні підприємства, станції технічного обслуговування автомобілів та спеціалізовані ремонтні підприємства основним напрямом виробничої діяльності мають надання послуг з виконання різних видів ремонтних робіт, включаючи поточний ремонт, капітальний ремонт та технічне обслуговування автомобільного транспорту.

						Арк.
						8
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ	

Суттєвою відмінною ознакою автосервісних та авторемонтних підприємств є наявність спеціалізованого виробничого обладнання, яке забезпечує можливість виконання капітальних ремонтів складних вузлів та агрегатів автомобільного транспорту з дотриманням технологічних вимог.

Невід'ємною складовою виробничих процесів комплексного технічного обслуговування та ремонту автомобільного транспорту є розвинена система логістичного забезпечення запасними частинами та матеріалами, а також організована система складського господарства, що забезпечує безперервність виробничого процесу.

Інноваційними складовими сучасного автосервісного виробництва є впровадження ефективної маркетингової та рекламної політики автосервісного ремонтного підприємства, а також посилення уваги до систем управління якістю послуг з технічного обслуговування та ремонту автомобілів.

В умовах сучасних вимог забезпечення високої якості діагностичних і ремонтних робіт можливе виключно за наявності висококваліфікованого та професійно підготовленого персоналу.

Відповідно, підготовка висококваліфікованих кадрів є однією зі стратегічних задач сучасного автосервісного ремонтного підприємства.

У межах даної кваліфікаційної роботи така підготовка має бути орієнтована на вивчення специфіки, конструктивних особливостей та технологічних операцій з ремонту і технічного обслуговування вантажного автомобіля КрАЗ-6322.

Також приводимо загальний вигляд автомобіля КрАЗ-6322 на рис. 1.1.

Організація технічного сервісу автомобільного транспорту, інженерно-технологічне супроводження поточних та капітальних ремонтів складових вантажних автомобілів, у тому числі автомобілів підвищеної вантажопідйомності, передбачає виконання наступних положень:

1. Проектування та удосконалення автосервісних або авторемонтних спеціалізованих підприємств на початковому етапі базується на аналізі попиту на виконання ремонтно-сервісних робіт у відповідному регіоні. Територіальне

						Арк.
						9
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ	

розміщення виробничих потужностей підприємства здійснюється з урахуванням наявності автомобільних доріг з твердим покриттям, розвиненої складської інфраструктури, підприємств-постачальників запасних частин, а також допоміжних виробничих підприємств.



Рисунок 1.1 – Загальний вигляд та габаритні розміри автомобіля КрАЗ-6322.

2. У разі необхідності виконання ремонту специфічних та унікальних вузлів і агрегатів автомобілів здійснюється аналіз можливості передачі частини таких робіт стороннім спеціалізованим організаціям. Важливим принципом є забезпечення високого рівня гнучкості та адаптації автосервісного підприємства до змінних ринкових умов.

3. Передбачається впровадження спеціалізованого програмного забезпечення для виконання контрольно-діагностичних операцій автомобілів.

					КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ	Арк.
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата		10

Також застосовуються сучасні методи ремонту вузлів і агрегатів як спеціалізованого, так і універсального автомобільного транспорту.

4. Виконується оптимізація виробничої логістики з одночасним впровадженням енергоздатних технологій ремонту автомобілів. При цьому враховуються тенденції постійного удосконалення та модернізації ремонтних процесів, а також технічних і технологічних складових із метою мінімізації споживання енергетичних ресурсів підприємства.

5. Перевагами виконання технічного обслуговування та ремонту автомобілів на спеціалізованих автосервісних підприємствах є висока якість виконаних робіт, використання оригінальних запасних частин, а також технічний супровід ремонтних процесів безпосередньо представниками підприємств-виробників автомобільної техніки.

У межах даної кваліфікаційної роботи пропонується модернізація автосервісного ремонтного підприємства для забезпечення виконання ремонту вузлів і агрегатів вантажного спеціалізованого автомобіля КраЗ-6322 з річною виробничою програмою 400 одиниць на рік.

Щодо даної кваліфікаційної роботи, то ми пропонуємо модернізувати автосервісне ремонтне підприємство щодо виконання вузлів і агрегатів вантажного спеціалізованого автомобіля КраЗ-6322 з річною виробничою програмою 400 шт. на рік.

Основні технічні, технологічні, експлуатаційні характеристики вантажного автомобіля КраЗ-6322, а також сферу його переважного застосування наведено в табл.1.1.

Таблиця 1.1 - Основні технічні характеристики автомобіля КраЗ-6322 — основні характеристики

Загальні технічні характеристики	
Параметр	Значення
Колісна формула	6×6
Тип приводу	Повний, постійний
Тип кабіни	Капотна, 3-місна
Призначення	Вантажний автомобіль підвищеної прохідності

Виробник	КрАЗ (Україна)
Роки виробництва	з 1994 р.
Габаритні та масові параметри	
Параметр	Значення
Довжина	~8980 мм
Ширина	~2950 мм
Висота	~3260 мм
Колісна база	4600 мм
Кліренс (дорожній просвіт)	370 мм
Споряджена маса	~12 700 кг
Повна маса	до 23 000 кг
Вантажопідйомність	10 000–12 000 кг
Двигун та силова установка	
Параметр	Значення
Модель двигуна	ЯМЗ-238ДЕ2
Тип	Дизельний, V8, турбонаддув
Об'єм	14,86 л
Потужність	~330 к.с. (243 кВт)
Крутний момент	~1225 Н·м
Охолодження	рідинне
Екологічний стандарт	Euro-2
Трансмісія та ходова частина	
Параметр	Значення
Коробка передач	механічна
Кількість передач	4–16 (залежно від модифікації)
Роздавальна коробка	2-ступенева
Блокування диференціалів	міжосьове та міжколісне
Підвіска	залежна, ресорна
Гальма	барабанні
Шини	великого профілю, одностатні
Технологічні характеристики (конструктивні особливості)	
Параметр	Особливість
Конструкція	рамна, капотна
Платформа	металева бортова з тентом
Система підкачки шин	централізована (CTIS)
Підготовка двигуна	передпусковий підігрівач
Прохідність	високий рівень (бездоріжжя, болота, сніг)
Максимальний брід	до 1,2–1,5 м
Кути подолання підйому	до 58–60%
Експлуатаційні характеристики	
Параметр	Значення
Максимальна швидкість	80–85 км/год

Запас ходу	~500 км (залежно від навантаження)
Витрата палива	~35–40 л/100 км
Об'єм паливних баків	~500 л
Температурний діапазон роботи	–50°C ... +50°C
Допустима маса причепа	до 30 000 кг (на шосе)
Експлуатаційні переваги (узагальнено)	
Перевага	Опис
Висока прохідність	6×6, великий кліренс
Надійність	проста рамна конструкція
Універсальність	військове/цивільне використання
Робота в екстремальних умовах	мороз, спека, бездоріжжя
Ремонтпридатність	легке обслуговування в польових умовах

Завдяки сукупності конструктивних, компоновочних та експлуатаційних характеристик автомобіль КрАЗ-6322 може розглядатися як універсальна базова платформа для створення спеціалізованих транспортних засобів різного функціонального призначення. Висока несуча здатність рами, підвищені показники прохідності та надійність основних агрегатів забезпечують можливість інтеграції спеціального технологічного обладнання без суттєвого зниження експлуатаційних характеристик базового шасі.

Зазначена модель широко застосовується для виготовлення спеціальних автомобілів інженерного, транспортного та військово-технічного призначення, включаючи паливозаправні комплекси, ремонтно-евакуаційні засоби, мобільні технічні майстерні, а також машини, оснащені краново-маніпуляторними установками. Окремим напрямом використання є базування спеціалізованих броньованих транспортних засобів підвищеної захищеності, зокрема класу MRAP.

Конструктивні особливості КрАЗ-6322, такі як повнопривідна трансмісія, підсилена лонжеронна рама, багатоконтурна гальмівна система та енергоємна підвіска, забезпечують стабільну роботу в умовах підвищених динамічних та статичних навантажень, а також при експлуатації на дорогах із низькою несучою здатністю та в умовах повного бездоріжжя.

Таким чином, автомобіль КрАЗ-6322 характеризується високим рівнем адаптивності до різних умов експлуатації, що зумовлює його широке застосування як базового шасі у складі спеціалізованих транспортних і технологічних систем.

1.2. Опис виробничого процесу ремонту

Одною з складових даної випускної кваліфікаційної роботи є дослідження та проектування елементів технічного, технологічного та організаційного обслуговування вузлів і агрегатів вантажного автомобільного транспорту. Більш ґрунтовно розглянемо вищезгадані пункти щодо ремонту дизельного двигуна вантажного автомобіля КрАЗ-6322.

Першим етапом щодо ремонту та комплексного технічного обслуговування дизельного двигуна вантажного автомобіля КрАЗ-6322 є виконання очисно-мийних робіт. При цьому необхідно провести видалення з зовнішніх та внутрішніх поверхонь дизельного двигуна різноманітного виду забруднень та нашарувань – маслянистих, грязьових, смолянистих, корозійних та ін. Побічними результатами технологічних операцій щодо відновлення чи виготовлення деталей автомобільного двигуна можуть бути процеси утворення металевої стружки, абразивного порошку, окалини, шлаків... Ці забруднюючі супутні речовини також необхідно видаляти при здійсненні очисно-мийних робіт.

Наступним етапом після проведення очисно-мийних операцій є технологічні операції з розбирання дизельного двигуна вантажного автомобіля на складові: деталі, вузли і агрегати.

За умови здійснення таких видів робіт на автосервісних підприємствах при організації потокового ремонтного виробництва, двигуни вантажних автомобілів закріплюють на спеціалізованих пристосуваннях. В якості таких

пристосувань використовують складально-розкладальні стенди, опори, візки, підставки, спеціалізовані конвеєри.

Використання спеціалізованого технологічного обладнання дає змогу підвищити продуктивність праці шляхом механізації навантажувально-розвантажувальних робіт крупногабаритних деталей дизельних двигунів вантажних автомобілів.

При цьому створюється можливість переміщати у просторі у будь-яке положення крупногабаритних частин двигунів вантажних автомобілів без особливих зусиль. Така зручність є перевагою спеціалізованих автосервісних підприємств.

Наступним елементом технологічних операцій є сортування, групування та устатковування складальних одиниць та деталей дизельних двигунів вантажних автомобілів з використанням спеціальних стелажів чи тари.

Створи каналів системи мащення, системи охолодження, системи живлення, гальмівної системи рекомендовано герметизувати спеціальними пластиковими чи дерев'яними заглушками. Аналогічно герметизуються гідравлічні трубопроводи та канали.

Після здійснення розбіральних робіт, сортувальних робіт проводять операцію з визначення технічного стану (дефектування) деталей та складальних одиниць дизельних двигунів вантажних автомобілів.

Такі технологічні операції проводяться також з метою визначення залишкового ресурсу вузлів і агрегатів автомобільного транспорту, при цьому враховується ступінь експлуатаційного зношування вузлів та агрегатів автомобільних двигунів, наявність втомлених пошкоджень матеріалу, наявність температурних деформацій, та інших дефектів, що утворюються у процесі роботи двигуна.

При виконанні частини операцій з дефектування деталей та складальних одиниць двигунів автомобілів а проводять безпосередні вимірювання геометричних розмірів, контроль відхилень форми та взаємного розташування поверхонь, виявлення внутрішніх та зовнішніх тріщин, виявлення задирів на

					КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ	Арк.
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата		15

поверхнях спряження, корозійних руйнувань та інших дефектів. Проведення таких робіт виконується з застосуванням вимірального інструменту (мікрометрів, нутромірів, індикаторів), а також спеціалізованих методів діагностики (магнітний, порошковий метод, ультразвуковий метод...). Отримані, в процесі діагностування результати, порівнюються з вимогами нормативно-технічної документації та гранично допустимими значеннями зношування деталей двигунів автомобільного транспорту.

Результати проведення дефектувальних операцій лягають в основу прийняття інженерних рішень щодо класифікації деталей і вузлів двигунів автомобілів за ступенем їхньої придатності та подальшого застосування.

При такому сортуванні за основу приймають критерії з урахуванням кількісних та якісних величин зношування, альтернативи технологічних процесів відновлення, економічну доцільність ремонту.

Результати проведення дефектувальних робіт щодо прийнятих інженерних рішень по деталям автомобіля умовно визначають за допомогою кольорового маркування.

Якщо деталі та складальні одиниці в повній мірі відповідають технічним вимогам щодо даного автомобіля, можуть використовуватись без додаткового відновлення, то такі деталі маркують зеленою фарбою.

При визначенні групи деталей, що можуть бути використані в подальшому за умови спряження з новими або відновленими деталями, такі деталі маркують фарбою жовтого кольору.

Групи відібраних деталей, що можуть бути відновлені до робочого стану з використанням технічних та технологічних можливостей даного автосервісного ремонтного підприємства шляхом здійснення механічної обробки, наплавлення, хромування, шліфування та ін., маркують фарбою білого чи синього кольору.

Щодо деталей та вузлів автомобільного транспорту, при проведенні діагностики яких виявлені критичні дефекти, перевищення допустимих

границь зношування, деталей, відновлення яких є економічно недоцільне, то такі деталі маркуються фарбою червоного кольору.

Проміжки часу, необхідні для виконання технологічних операцій з відновлення деталей автомобілів являються ключовими елементами щодо забезпечення високої ефективності ремонтного виробництва.

Підвищення продуктивності праці, в тому числі і за рахунок зменшення непродуктивних витрат часу, є одним з ефективних засобів раціональної організації виробничих процесів сучасного автосервісного підприємства.

Щодо виконання ремонтно-обслуговувальних робіт, зокрема з двигунами вантажних автомобілів, то при досить значних ремонтних обсягах можливо застосувати поточне ремонтне виробництво. При цьому використовується значна кількість спеціалізованого інструменту, технологічного обладнання, пристосувань.

Приладами спеціалізованого інструменту та обладнання слугують такі, що дають змогу безпечно фіксувати та транспортувати блоки циліндрів дизельних двигунів вантажних автомобілів; пристосування для переміщення і орієнтації у просторі колінчастих вантажів та головок циліндрів, стенди і пристосування для обслуговування та ремонту муфт зчеплення трансмісії, монтажне пристосування для поршнево-шатунних груп відносно циліндрів блоку двигуна.

Окрему підгрупу визначає спеціалізований монтажний інструмент для запресовування підшипників у ступиці за дотриманням технічних вимог, вимог допусків і посадок.

Прикладами спеціального технологічного інструменту може бути інструмент для центрування отворів та деталей, інструмент для фіксації та контролю правильності складання вузлів.

Використання спеціалізованого обладнання та інструменту дає змогу підвищити точність виконання технологічних операцій, знижує затрати праці, що покращує загальну якість відремонтованих агрегатів.

					ГРВ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ	Арк.
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата		17

1.3. Розробка організаційної структури і складу підприємства

Одним із ключових етапів формування організаційної структури автосервісного підприємства виступає аргументоване прийняття управлінського рішення щодо вибору між цеховою та безцеховою моделями побудови виробництва. Такий вибір не є формальним, а базується на комплексному аналізі обсягів ремонтних робіт і технічного обслуговування, що виконуються для автомобілів визначених марок і модифікацій. Саме масштаб і специфіка виробничого навантаження визначають доцільність тієї чи іншої організаційної моделі, її ефективність та економічну обґрунтованість.

Подальший етап передбачає більш глибоке опрацювання структури підприємства, зокрема деталізацію складу виробничих підрозділів і окремих дільниць ремонтного автосервісного комплексу, який або проектується з нуля, або підлягає модернізації. У цьому контексті важливо не лише визначити перелік дільниць, а й чітко окреслити їх функціональне призначення, взаємозв'язки між ними та роль у загальному виробничо-технологічному процесі.

У межах даного проекту запропоновано до впровадження організаційно-технологічну структуру авторемонтного підприємства, що включає сукупність спеціалізованих дільниць, кожна з яких виконує визначені операції та забезпечує безперервність і послідовність ремонтного циклу.

В нашому випадку до подальшого виробничого упровадження пропонуємо наступний організаційно-технологічний склад авторемонтного підприємства (табл. 1.2.)

Так, дільниця зовнішнього миття призначена для первинного очищення транспортних засобів, агрегатів і вузлів від забруднень різного походження — пилу, бруду, мастильних залишків. Після цього машини надходять на дільницю розбирання, де їх поділяють на складальні одиниці та агрегати з подальшим очищенням і підготовкою до наступних операцій.

					КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ	Арк.
						18
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 1.2. Розроблений виробничий склад підприємства

Дільниці	Призначення відділень дільниць або виконувані в них роботи
1.Зовнішнього миття	Очищення машин, агрегатів від пилу, бруду, масляних відкладень
2.Розбирання машин на складальні одиниці і агрегати	Розбирання на складальні одиниці і їх миття та очищення
3.Миття деталей, вузлів агрегатів	Розбирання складальних одиниць їх миття і очистка
4.Дефектування	Сортування деталей автомобілів на придатні до подальшого використання, деталей, що потребують ремонту та непридатні деталі
5.Комплектування дільниці	Комплектують деталі в партії
6.Ремонту гідросистем	Відновлювальні, випробувальні роботи
7.Дільниця ремонту двигунів	Ремонт двигуна на стенді випробувань
8.Шиноремонтна дільниця	Ремонт ведучих коліс, опорних готків, ремонт шин, вулканізація камер, шиномонтаж
9.Електромонтажна дільниця	Відновлення стартерів, датчиків, генераторів, акумуляторних батарей
10.Верстатна	Механічна обробка, відновлення деталей, виготовлення деталей
11.Жерстяна дільниця	Відновлення зовнішніх елементів автомобіля – рехтувально-зварювальні роботи відносно тонкостінного металу
12.Мідниціко-радіаторна дільниця	Виконують операції по ремонту радіаторів – очищення, паяння.
13.Електро-зварювальна дільниця	Зварювальні, наплавочні роботи деталей автомобілів
14.Ковальсько-термічна дільниця	Відновлення та виготовлення елементів автомобіля за допомогою обробки деталей тиском
15.Газозварювальна дільниця	Зварювальні роботи деталей та складальних одиниць автомобілів.
16.Випробувально регулювальна дільниця	Виконують випробування та регулювання вузлів та агрегатів вантажних автомобілів
17.Складальна дільниця	Виконують складання вузлів і агрегатів автомобілів
18.Фарбування	Фарбування деталей та їх сушіння

Наступною ланкою є дільниця миття деталей, вузлів та агрегатів, де здійснюється більш ретельне очищення компонентів після їх розкомплектування. Важливе значення має дільниця дефектування, на якій проводиться технічна оцінка стану деталей: вони сортуються на придатні до подальшої експлуатації, такі, що потребують ремонту, та повністю непридатні до використання.

На дільниці комплектування здійснюється формування партій деталей відповідно до потреб виробництва, що забезпечує ритмічність і впорядкованість подальших процесів. Окремі спеціалізовані дільниці виконують відновлювальні роботи: зокрема, дільниця ремонту гідросистем займається відновленням і випробуванням відповідних вузлів, а дільниця ремонту двигунів проводить повний цикл ремонтних операцій із використанням випробувальних стендів.

Шиноремонтна дільниця забезпечує обслуговування коліс, включаючи ремонт шин, вулканізацію камер та шиномонтажні роботи. Електромонтажна дільниця виконує відновлення електротехнічних компонентів — стартерів, генераторів, датчиків і акумуляторних батарей.

Значну роль відіграє верстатна дільниця, де здійснюється механічна обробка деталей, їх відновлення або виготовлення нових елементів. Жерстяна дільниця спеціалізується на відновленні зовнішніх елементів кузова автомобіля, виконуючи рихтувально-зварювальні роботи з тонколистовим металом. Мідницько-радіаторна дільниця забезпечує ремонт радіаторів шляхом їх очищення, паяння та відновлення герметичності.

Електрозварювальна та газозварювальна дільниці виконують широкий спектр зварювальних і наплавочних робіт, необхідних для відновлення деталей і складальних одиниць. Ковальсько-термічна дільниця займається виготовленням і відновленням елементів шляхом пластичної деформації та термічної обробки матеріалів.

На завершальних етапах виробничого процесу функціонує випробувально-регульовальна дільниця, де проводяться контрольні

					КРВ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ	Арк.
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата		20

випробування та точне налаштування вузлів і агрегатів, зокрема вантажних автомобілів. Далі складальна дільниця забезпечує остаточне збирання вузлів і агрегатів, після чого продукція надходить на дільницю фарбування, де виконується нанесення захисно-декоративних покриттів і їх сушіння.

Таким чином, змістове наповнення першого організаційно-технічного розділу сформовано у вигляді системно впорядкованої сукупності елементів організаційно-технологічної структури автосервісного ремонтного підприємства. При цьому враховано як спеціалізацію підприємства, так і ключові напрями його виробничої діяльності.

У даному випадку основним профілем роботи є виконання капітального та поточного ремонту двигунів вантажних автомобілів марки КрАЗ-6322. Відповідно, структура підприємства орієнтована на забезпечення повного циклу відновлення саме цих силових агрегатів.

Окрім того, у межах дослідження було здійснено узагальнений опис вантажних автомобілів, визначено їх конструктивні особливості, проаналізовано основні складові виробничо-технологічного процесу ремонту, а також розроблено ключові елементи виробничо-технологічної структури автосервісного ремонтного підприємства, що забезпечують його ефективне функціонування та подальший розвиток.

					КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ	Арк.
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата		21

2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Розрахунок загальної трудомісткості і розподіл її по видах робіт

Визначимо загальну трудомісткість ремонту автомобіля КрАЗ-6322 по формулі:

$$T_p = W \cdot T_k \cdot K_{\text{кр}} = 400 \cdot 161 \cdot 1,4 = 90160 \text{ люд.-год.}, \quad (2.1)$$

де T_p - річна трудомісткість ремонтно-обслуговуючих робіт, люд.-год;

W - річна програма підприємства;

T_k - трудомісткість капітального ремонту агрегату люд.-год.;

$K_{\text{кр}}$ - поправочний коефіцієнт.

Загальна трудомісткість підлягає декомпозиції за видами робіт, що є ключовим етапом розроблення технологічних рішень проекту. Коректність виконання цього розподілу безпосередньо визначає достовірність подальших розрахунків базових параметрів ремонтного підприємства, зокрема чисельності виробничого персоналу, складу та кількості обладнання, а також необхідних виробничих площ.

Для розподілу трудомісткості за видами робіт застосовують, як правило, графіки узгодженості технологічних операцій або метод відсоткового розподілу, що базується на питомій частці окремих видів робіт у загальній трудомісткості. У даному випадку використовується метод відсоткового розподілу.

Трудомісткість ділянки зовнішнього моту визначається як частка від загальної трудомісткості відповідно до прийнятого відсоткового коефіцієнта:

$$T_p = \frac{T_p \cdot 2,2}{100} = \frac{90160 \cdot 2,2}{100} = 1983,5 \text{ люд.-год.}$$

Аналогічно розраховуємо для інших видів ділянок. Розподіл трудомісткості по видах робіт наведено в табл. 2.1.

					Арк.
					22
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	

Таблиця 2.1 - Розподіл трудомісткості по дільницям ремонтного підприємства

Об'єкт, що ремонтується			КрА3-6322
Вид ремонту, ГО			Капітальний ремонт
Загальна трудомісткість люд.-год.			90168
Трудомісткість робіт по дільницям	Дільниця зовнішнього миття	%	2,2
		Люд.-год	1983,5
	Дільниця розбирання машини навузли	%	6
		Люд.-год	5409,6
	Дефектувальна дільниця	%	2
		Люд.-год	1803,2
	Комплектувальна дільниця	%	1,9
		Люд.-год	1713,04
	Верстатна	%	21
		Люд.-год	18933,6
	Зварювальна наплавочна	%	1,8
		Люд.-год	1622,8
	Ковальська	%	5,5
		Люд.-год	4958,8
	Дільниця випробування двигунів	%	4,1
		Люд.-год	3786,7
	Дільниця ремонту електрообладнання	%	6,3
		Люд.-год	5680,1
	Дільниця фарбування	%	5
		Люд.-год	4508
	Дільниця складання машини	%	22
		Люд.-год	19835,2
	Мідницько радіаторна	%	2,83
		Люд.-год	2551,5
	Жерстяна	%	3
		Люд.-год	2704,8
	Шиноремонтна	%	1
		Люд.-год	906,1

2.2. Розрахунок річних фондів часу робітників і обладнання

Режим роботи підприємства характеризується кількістю робочих днів в році, числом змін за добу, тривалістю робочого дня і неділі.

Для підприємств технічного сервісу кількість робочих днів визначаємо по формулі:

$$K_p = 365 - K_c = 365 - 104 - 10 = 251 \text{ днів}, \quad (2.2)$$

де K_e, K_c - відповідно кількість вихідних і святкових днів поточного року.

Номінальний річний фонд часу Φ_n роботи робочого обладнання, тобто кількість робочих часів у відповідності з режимом роботи без врахування можливих витрат часу, визначимо по формулі:

$$\Phi_n = (K_p \cdot t_{zm} - K_{nn} \cdot t_c) K_{zm} = (251 \cdot 8,2 - 62 \cdot 1) \cdot 1 = 1996,2 \text{ год.}, \quad (2.3)$$

де t_{zm} - тривалість зміни, год.;

K_{nn} - кількість передсвяткових і передвихідних днів;

t_c - час скорочення зміни в передсвяткові і в передвихідні дні, год.;

K_{zm} - кількість змін.

Дійсний фонд часу робітника Φ_o може бути визначений по наступній залежності:

$$\Phi_o = (\Phi_n - K_e \cdot t_{ze}) \eta_p = (1996,2 - 18 \cdot 8,2) 0,97 = 1793,1 \text{ год.}, \quad (2.4)$$

де K_e - кількість днів відпустки;

η_p - коефіцієнт втрат робочого часу, $\eta_p = 0,96 \dots 0,98$.

Дійсний фонд часу обладнання визначають:

$$\Phi_{oo} = \Phi_o \cdot K_{zm} \cdot \eta_o \cdot t_{zm} = 1793,1 \cdot 1 \cdot 0,97 = 1997,17 \text{ год.}, \quad (2.5)$$

де $\eta_o = 0,95 \dots 0,98$ коефіцієнт використання обладнання.

Розрахункові фонди часу заносимо у табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Зведені дані фондів часу

Фонди часу	Номінальний, год.	Дійсний, год.
Робітника	1996,2	1793,1
Обладнання	1996,2	1997,17

2.3. Розрахунок кількості робітників

Кількість виробничих робітників сервісного підприємства $P_{в.р.}$ (облікова) визначаємо виходячи із трудомісткості робіт $T_{р.зм.}$ і річного дійсного фонду часу робітника:

$$P_{в.р.} = \frac{T_{р.діл}}{\Phi_0} = \frac{901,60}{1793,1} = 50,2 \text{чол}, \quad (2.6)$$

Приймаємо 50 виробничих робітників.

Кількість виробничих робітників дільниці зовнішнього миття:

$$P_{в.р.} = \frac{1983,5}{1793,1} = 1,1 ; \text{приймаємо 1 робітника.}$$

Аналогічно розраховуємо для інших виробничих дільниць розрахункову і прийняту кількість робітників заносимо до табл. 2.3.

Таблиця 2.3 - Дані по визначенню кількості виробничих робітників

Дільниці	Річна трудоміст кість, $T_{р.діл.}$, люди.-год.	Дійсний фонд часу, Φ_0 , год.	Кількість виробничих робітників, люд.	
			Розрахунко ва	Прийнята
1	2	3	4	5
1. Миття	1983,5	1793,1	1,1	1
2. Розбирання	5409,6		3,01	3
3. Дефектування	1803,2		1,01	1
4. Комплектування	1713,04		0,95	1
5. Верстатна	18933,6		10,55	10
6.Зварювальне наплавочна	1622,8		0,9	1
7.Ковальська	4958,8		2,76	3
8.Випробування двигунів	3786,7		2,11	2
9.Електрообладнання	5680,1		3,16	3
10.Фарбування	4508		2,51	3
11.Складання	19835,2		11,06	11
12.Мідницько радіаторна	2551,5		1,42	2
13.Жерстяна	2704,8		1,51	2
14.Шиноремонтна	901,6		0,52	1

Кількість допоміжних робітників приймається в середньому 10...15% від кількості виробничих робітників. Число інженерно-технічного персоналу приймається відповідно 8...10, 2...3 і 2...4% від суми виробничих і допоміжних робітників.

Кількість допоміжних робітників:

$$P_o = \frac{P_{в.р.} \cdot (10...15\%)}{100} = \frac{45 \cdot 10}{100} = 4,5 \text{ чел}; \text{ приймаємо 5 робітників.}$$

Аналогічно розраховуємо для іншого штату підприємства.

Загальний штат сервісного підприємства зводиться в табл. 2.4.

Таблиця 2.4 - Склад і кількість робітників

Штат сервісного підприємства	Кількість, люд.
Виробничі робітники	45
Допоміжні робітники	5
Службові	2
Інженерно-технічний персонал і апарат управління	4
Всього	56

2.4. Визначення основних показників виробничого процесу

Базовим принципом функціонування сучасного ремонтного підприємства є забезпечення ритмічності виробничого процесу. Ритм (такт, темп) визначає параметри організації виробництва, зокрема структуру та тривалість виробничого циклу, рівень спеціалізації робочих місць, а також продуктивність підприємства. Крім того, ритмічність безпосередньо впливає на величину фронту ремонту, тобто кількість об'єктів, що одночасно перебувають у процесі відновлення.

У межах випускної кваліфікаційної роботи оцінювання ритмічності функціонування підприємства здійснюється за показником такту виробництва. Такт виробничого процесу т визначається як інтервал часу між послідовними надходженнями об'єктів у ремонт або їх випуском після завершення ремонтних операцій.

Загальний такт виробничого процесу визначається через річний фонд часу підприємства Φ_n і його програму W , тобто:

$$\tau = \frac{\Phi_n}{W} = \frac{1996,2}{400} = 4,99 \text{ год.}, \text{ приймаємо такт рівний } 5 \text{ год.} \quad (2.7)$$

Виробничий процес ремонтно-обслуговуючого підприємства визначається як інтегрована система взаємопов'язаних організаційно-технічних і технологічних операцій, спрямованих на відновлення працездатності деталей, вузлів, агрегатів і машин у цілому. Характерною особливістю такого процесу є підвищена складність, зумовлена конструктивними та експлуатаційними особливостями сільськогосподарської техніки, значною номенклатурою складових елементів і необхідністю виконання великої кількості регульовальних операцій.

На великих спеціалізованих ремонтно-обслуговуючих підприємствах організація виробництва базується на методах мережного планування. Мережна модель являє собою формалізоване відображення сукупності взаємозалежних робіт, пов'язаних між собою через систему початкових і кінцевих подій, що забезпечує оптимізацію послідовності та тривалості виконання ремонтних операцій.

Важливим інструментом оперативного та календарного планування є графік узгодженості операцій. Даний графік відображає логічну та часову послідовність виконання технологічних операцій, визначає потребу в трудових ресурсах і дозволяє встановити тривалість виробничого циклу. Вихідними даними для його побудови є перелік операцій із зазначенням нормативної трудомісткості та кваліфікаційного розряду виконавців.

Побудова графіка виробничого процесу здійснюється у такій послідовності: формується графічна основа; вносяться вихідні дані для організації робочих місць; визначається склад основних технологічних операцій; розраховується такт виробництва (річний, квартальний або місячний); після чого виконуються необхідні інженерні розрахунки та здійснюється побудова графіка.

					КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ	Арк.
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата		27

Ключовим принципом побудови графіка є синхронізація тривалості виконання кожної операції з тактом виробництва. При цьому забезпечується рівномірне завантаження персоналу протягом такту з допустимим перевищенням у межах 10–15 %. Тривалість окремих операцій на графіку відображається у масштабі часу та визначається як відношення нормативної трудомісткості до кількості виконавців, залучених до їх виконання.

У випадках неповного завантаження робочого місця передбачається суміщення технологічно сумісних операцій. Виконання декількох операцій одним виконавцем відображається паралельними лініями з об'єднанням вертикальним маркером. За наявності кількох виконавців на одному робочому місці тривалість операції подається у вигляді паралельних відрізків, кількість яких відповідає числу працівників.

З метою скорочення тривалості виробничого циклу доцільно максимально реалізовувати паралельність виконання робіт із урахуванням технологічних обмежень. Зокрема, ремонт складальних одиниць і відновлення деталей виконуються після завершення операції, дефектації та комплектування. Водночас недопустимим є виконання складальних операцій без попереднього завершення ремонту відповідних вузлів.

При формуванні графіка необхідно суворо дотримуватися послідовності стадій ремонтного процесу:

- розбиральні роботи, що включають підготовчі операції, демонтаж обладнання, розбирання агрегатів і вузлів (раціональна чисельність виконавців 2...4 особи);
- мийні роботи, які організовуються за послідовно-паралельною схемою та можуть поєднуватися з розбиранням;
- дефектаційно-комплектувальні роботи, що формують вихідні дані для ремонтно-відновлювальних операцій;
- відновлювальні роботи, які включають механічну обробку, зварювальні, ковальські та інші технологічні процеси;

					КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ	Арк.
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата		28

- операції розбирання, ремонту та складання вузлів, що виконуються на декількох робочих місцях;
- складання основних агрегатів (двигуна заднього моста, ходової частини), яке може здійснюватися паралельно;
- обкатування та випробування двигуна, що виконуються послідовно і впливають на загальну тривалість циклу;
- завершальні операції складання та обкатування машини, які виконуються у визначеній технологічній послідовності.

Такий підхід забезпечує узгодженість усіх етапів виробничого процесу, підвищує ефективність використання ресурсів і мінімізує тривалість ремонтного циклу.

Після побудови графіка виробничого процесу визначають тривалість циклу, яка відображає тільки технологічний час $t_{тех}$. Загальна тривалість циклу $t_{ц}$ з врахуванням часу контролювання, транспортування складає:

$$t_{ц} = 1,1 \cdot t_{тех} = 1,1 \cdot 48 = 52,8 \text{ год.}, \quad (2.8)$$

Далі розраховуємо фронт ремонту, тобто кількість машин, що одночасно знаходяться в ремонті:

$$f = \frac{t_{ц}}{t} = \frac{52,8}{5} = 10,56 \text{ штук.} \quad (2.9)$$

Отже, одночасно в ремонті перебувають 11 автомобілів.

2.5. Визначення виробничих і допоміжних площ

Потреба у виробничих площах автосервісних ремонтних підприємствах та ступінь їх використання залежать не тільки від величини річної ремонтної програми. Ефективність використання виробничих площ може зрости за рахунок організаційних заходів шляхом правильного розташування машин в розбирально-складальному відділенні і переміщення їх в процесі ремонту.

Розрізняють схеми розміщення відділень і дільниць (прямоточну, Г- і П-подібну) в залежності від прийнятого технологічного процесу виробництва.

При прямоточній схемі дільниці і відділення розміщують послідовно один за другим. Перевага цієї схеми - простота; недолік - наявність великих транспортних шляхів.

Після вибору схеми визначають габаритні розміри розбирально-складального відділення. Найбільше розповсюдження для ремонтно-обслуговуючих підприємств отримали будівлі прямокутної форми з розміщенням машин паралельно центральній лінії розбирально-складального відділення (рис. 2.2.).

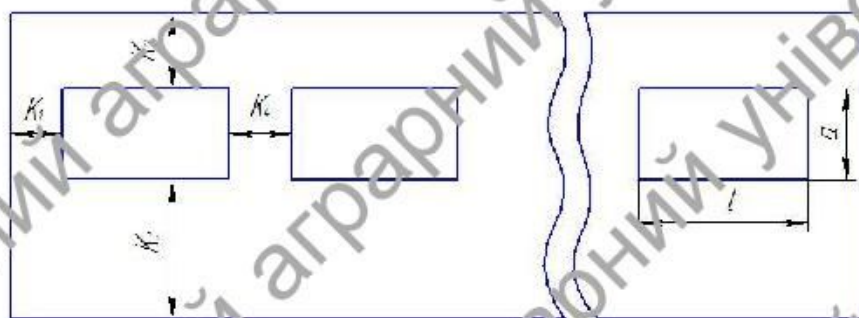


Рис. 2.2. Схема розміщення об'єкта, що ремонтується

Площу розбирально-складального відділення визначимо з формули:

$$F = [f \cdot l + (f - 1) \cdot K_4 + 2K_1] (a + K_2 + K_3) \quad (2.10)$$

де l - довжина машин, м;

$K_1 = 1,5$ м. - відстань між стіною і машиною;

a - ширина машини, м;

$K_2 = 1$ м. і $K_3 = 3$ м. - відстань між стіною і боковою частиною машини;

K_4 - відстань між машинами.

$$F = [11 \cdot 7,14 + (11 - 1) \cdot 1,5 + 2 \cdot 1,5] (2,60 + 1 + 3) = 751,212 \text{ м}^2$$

Ширина будівлі приймається стандартною: 12; 18; 24; 36; 48; 54 і 72 м. Відношення довжини будівлі до його ширини повинно бути не більше трьох. Довжину будівлі приймають кратну довжини застосованих будівельних плит, тобто 6 м. Якщо довжина будівлі більше робочої довжини лінії розбирально-складальних робіт, то рекомендується прямоточна схема, якщо менше - то П-подібна. У курсовому проєкті приймаємо прямоточну схему.

						КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ	Арк.
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата			30

При розширеному розрахунку площ підприємств технічного сервісу визначається виробнича площа, а інші площі приймаються в відсотковому відношенні до неї. Розрахунок іншої виробничої площі дільниць може бути визначена по питомим площам на одного робітника:

$$F_i = f_p \cdot P_{в.р.} \quad (2.11)$$

де F_i - площа дільниці, м²;

f_p - питома площа на одного робітника, м²;

$P_{в.р.}$ - кількість виробничих робітників дільниці.

Площа дільниці зовнішнього миття буде дорівнювати:

$$F = 25 \cdot 1 = 25 \text{ м}^2$$

Інші дільниці розраховуємо аналогічно.

Таблиця 2.5 - Зведені дані по розрахунку площ дільниць

Найменування дільниці, відділення	Кількість робітників, люд.	Питома площа робітника, м ²	Площа, м ²	
			Розрахунок	Прийнята
1.Зовнішнього миття	1	20	25	30
2.Дільниця розбирання об'єкта на складальні одиниці і агрегати	3	30	75	60
3.Дільниця дефектування	1	17	25	20
4.Комплектування	1	18	25	20
5.Верстатна	10	30	250	250
6.Зварювально-наплавочна	1	16	25	20
7.Ковальська	3	26	75	75
8.Випробування двигунів	2	27	50	50
9.Дільниця електрообладнання	3	25	75	75
10.Дільниця фарбування	3	45	75	60
11.Дільниця складання	11	28	275	275
12.Міднийко - радіаторна	2	14	50	50
13.Жерстяна	2	13	50	50
14.Шиноремонтна	1	20	25	20

Арк.

КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ

31

Допоміжні площі ремонтного підприємства визначаються у відсотковому співвідношенні до виробничої площі та приймаються в межах 18–20 %. У структурі допоміжних площ істотну частку (40–45 %) займають магістральні проїзди та тамбури, що забезпечують транспортні та логістичні зв'язки між функціональними зонами підприємства. Площа тамбурів додатково нормується і становить близько 25 % від виробничої площі.

Складські приміщення класифікуються за функціональним призначенням на склади запасних частин, склади деталей, що очікують ремонту (ДЧР), та інші спеціалізовані зони зберігання. Загальна площа складського господарства приймається на рівні 25 % від виробничої площі, при цьому площа окремих складських підрозділів визначається у відсотковому відношенні до загальної складської площі відповідно до їх функціонального навантаження. Площі побутових і адміністративно-канторських приміщень також встановлюються нормативно та складають відповідно 12–14 % і 5–7 % від виробничої площі підприємства. Результати виконаних розрахунків підлягають систематизації та поданню у вигляді зведеної таблиці (таблиця 2.5), що забезпечує наочність і зручність подальшого аналізу.

2.5. Компонування виробничого корпусу

Компонування виробничого корпусу передбачає раціональне взаємне розміщення ділянок і відділень основного та допоміжного виробництва з урахуванням технологічних, транспортних і організаційних вимог щодо підприємств авторемонтного спрямування.

Основною метою компоновки є мінімізація довжини маршрутів переміщення об'єктів ремонту та вантажопотоків, а також усунення або зменшення їх перетинів. Напрямок переміщення матеріальних потоків повинен відповідати послідовності виконання технологічних операцій, що забезпечує безперервність і логічність виробничого процесу.

					КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ	Арк.
						32
Змн	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

До складу виробничого корпусу можуть входити окремі допоміжні підрозділи, зокрема: склади запасних частин, комплектувальні та інструментальні склади, компресорні установки, склади деталей, що очікують ремонту, а також склади готової продукції. Крім того, у межах корпусу передбачаються культурно-побутові приміщення для персоналу.

Форма будівлі визначається на основі загальної розрахункової площі та, як правило, приймається прямокутною з оптимальним співвідношенням сторін у межах 1:2 або 1:3, що забезпечує ефективне використання площі та спрощує організацію внутрішніх потоків.

Розміщення виробничих дільниць на плані здійснюється відповідно до технологічної схеми ремонту та технічного обслуговування машин. При цьому переміщення масивних базових вузлів і деталей повинно відбуватися за прямолінійною траєкторією. Уздовж основного потоку доцільно розташовувати розбирально-мийні, комплектувальні та складальні дільниці.

Дільниці з ремонту агрегатів розміщуються з одного боку основного потоку, тоді як дільниці відновлення та виготовлення деталей — з протилежного. Така організація виробництва відповідає прямоточній схемі технологічного процесу. Вибір конкретної схеми компоновання визначається річним обсягом робіт, умовами розміщення підприємства та іншими проектними обмеженнями. При цьому одним із критеріїв оптимізації є мінімізація периметра зовнішніх стін будівлі.

Рациональною вважається така схема компоновання, за якої зустрічні та перехресні вантажопотоки відсутні або зведені до мінімально можливого рівня, що сприяє підвищенню ефективності виробничого процесу та зниженню експлуатаційних витрат.

2.7. Розрахунок, підбір і розміщення технологічного обладнання

Основний принцип планування розміщення технологічного виробничого обладнання - прямоточність руху агрегатів чи деталей при ремонті і установці мінімальних відстаней між обладнанням і обладнанням і елементами будівлі.

					КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ	Арк.
						33
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

На плануванні кожний вид обладнання має умовні позначення. Контури зображають умовно. Все обладнання нумерують по порядку звичайно зліва на право або зверху вниз.

Номер вказують зсередини контуру або за ним в кінці виносної лінії.

Підйомно-транспортне обладнання нумерують після технологічного.

За контуром дають умовні позначення місць підводу масла, емульсії, повітря і т. д. Виробничий інвентар (стелажі і т. д.) на плані зображають по контуру.

Вихідними даними для розрахунку виробничого обладнання є робочий технологічний процес, трудомісткість окремих видів робіт.

Число мийних машин періодичної дії визначаємо по формулі:

$$N_m = \frac{Q_d \cdot t}{\Phi_{до} \cdot g_m \cdot K_m \cdot K_t} = \frac{915 \cdot 0,5}{1997,17 \cdot 0,65 \cdot 0,7 \cdot 0,8} = 0,62, \quad (2.12)$$

де Q_d - загальна маса деталей, які підлягають миттю за запланований період в даній машині, кг.;

$t=0,5$ год.- час миття однієї партії деталей, год.;

$\Phi_{до}$ - дійсний фонд часу обладнання, год.;

K_m, K_t - коефіцієнти завантаження машини по масі і по часу, ($K_m = 0,6 \dots 0,8$;

$K_t = 0,8 \dots 0,9$);

g_m - маса об'єктів одного завантаження, т, ($g_m = 0,5 \dots 1$).

Приймаємо одну мийну машину періодичної дії, виходячи із виробничої необхідності.

Загальна маса деталей і вузлів, що підлягають миттю, визначаємо із виразу:

$$Q_d = \beta_1 \cdot Q'_1 \cdot W_1 + \beta_2 \cdot Q'_2 \cdot W_2, \quad (2.13)$$

де β_1 - коефіцієнт, що враховує долю маси деталей, що підлягають миттю від загальної маси машини і двигуна ($\beta_1 = 0,4 \dots 0,6$);

Q'_1 - маса двигуна, т;

W - кількість ремонтів двигунів в році.

					КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ	Арк.
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата		34

$$Q_0 = 0,5 \cdot 6,15 \cdot 400 + 0,6 \cdot 0,9 \cdot 400 = 1446 \text{ т},$$

Число металоріжучих верстатів визначаємо по формулі:

$$N_{\text{вер}} = \frac{T_{\text{вер}}}{\Phi_{\text{до}} \cdot K_3} = \frac{18933,6}{1997,17 \cdot 0,9} = 10,53, \text{ приймаємо 11 верстатів} \quad (2.14)$$

де $T_{\text{вер}}$ - трудомісткість верстатних робіт, год/год;

K_3 - коефіцієнт завантаження обладнання ($K_3 = 0,85 \dots 0,9$).

Розрахункова кількість верстатів розподіляють по видам:

токарні - 4 (45...50%); фрезерні - 1 (8... 10%); розточувальні - 1 (6... 8%);

шліфувальні - 1 (12... 15%); свердлильні - 1 (10...19%); різонарізні - 1 (...4)%.

Кількість горнів і молотів підраховуємо по формулі.

$$N_{\text{г.м.}} = \frac{Q \cdot W}{\Phi_{\text{до}} \cdot q \cdot \eta_3}, \quad (2.15)$$

де Q - маса деталей, що ремонтуються чи виготовляються ковальським способом, т.;

W - річна програма підприємства;

q - годинна продуктивність т/год;

η_3 - коефіцієнт завантаження.

$$N_{\text{г.}} = \frac{0,015 \cdot 400}{1997,17 \cdot 0,006 \cdot 0,85} = 0,58; \text{ приймаємо 1 горн.}$$

$$N_{\text{м.}} = \frac{0,005 \cdot 400}{1997,17 \cdot 0,01 \cdot 0,85} = 0,11, \text{ приймаємо 1 молот.}$$

Кількість випробувальних стендів визначається із виразу:

$$N_{\text{в.с.}} = \frac{W \cdot t \cdot \eta_n}{\Phi_{\text{до}} \cdot \eta_3} = \frac{400 \cdot 1,3 \cdot 1,1}{1997,17 \cdot 0,9} = 0,31; \text{ приймаємо 1 стенд} \quad (2.16)$$

де t - час обкатування і випробування, год.;

η_n - коефіцієнт повторності обкатування і випробування, $\eta_n = 1,05 \dots 1,1$;

Обладнання, що залишилось визначаємо по табелям обладнання, типовим проектам і довідникам.

Розраховане і вибране обладнання заноситься в додаток А

								Арк.
								35
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ			

3. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ. ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ НАТЯГУ ПАСІВ

3.1. Обґрунтування необхідності конструкторської розробки

При першому технічному обслуговуванні автомобілів, тракторів, комбайнів передбачена перевірка натягу пасів. Недостатній натяг призводить до проковзування пасів відносно поверхні шківа і інтенсивного зношування. Надмірний натяг призводить до зношування, розриву матеріалу пасів і зменшення їх використання.

Для вимірювання натягу пасів застосовуються прилади КИ-8920 і КИ-8839.

Прилад КИ-8920 призначений для перевірки натягу приводних пасів вентилятора, компресора, генератора.

Технічна характеристика КИ-8920:

- межа міжцентрової відстані пасової передачі, (150...200 мм);
- межа вимірювання прогину пасів, (0...20 мм);
- межа вимірювання зусиль, прикладених до пасів, (0...100 Н);
- приведена похибка вимірювань (5 - $\pm$ 5 мм);
- ціла поділки шкали прогину 0,5мм;
- маса 0,7 кг.

Пристрій складається з корпусу, рухомого і підпружиненого штока, повзуна-показника величини деформації пружини, двох секторів, шарнірно закріплених на кінці штока. На корпусі пристрою є шкала для реєстрації зусилля, що діє на пас, кнопка повернення повзуна у вихідне положення, регулювальний і стопорний гвинти робочої пружини. На секторах нанесені шкали для реєстрації величини прогину пасів.

Для перевірки натягу пасів пристрій приводять у вихідне положення: показник навантаження встановлюють на нуль, а сектори ставлять у положення, що відповідає нульовій величині прогину паса, потім пристрій встановлюють опірними торцями секторів на середину паса так, щоб шток був перпендикулярний до вітки паса, що перевіряється натискають на корпус

пристрою вздовж штока, спостерігаючи за переміщенням показника навантаження до заданої величини.

Під дією прикладеного навантаження пас прогинається. При цьому сектори пристрою повертаються відносно своєї вісі на кут, пропорційний величині прогину паса. Знявши пристрій з паса, визначають зафіксований прогин паса і прикладене до нього навантаження.

Недоліки даного пристрою:

1. Мала межа вимірювання прогину.
2. Положення приладу повинно бути перпендикулярним пасу.
3. Велика похибка вимірювання.

Пристрій КИ-8839 для перевірки натягу пасів складається із корпусу, в якому розміщений стрілковий показник прогину паса, динамометр і сигнальна лампочка, натискувач лапок, головки і фіксатора. Для встановлення навантаження з тильної сторони корпусу встановлений рухомий контакт. Зусилля натискувача на головку через лапки передається пружині динамометра, по досягненню заданого зусилля лампочка загоряється. При цьому показання стрільчатого показника, кінематично зв'язаного з лапками, відповідають величині прогину паса. Живлення сигнальної лампочки здійснюється від сухих елементів.

Даний пристрій доцільніше застосовувати для пасів з великими між-центровими відстанями (для комбайнів), порівняно дорогий і на сьогодні його неможливо придбати.

3.2. Будова і принцип дії пристрою

В якості конструкторської розробки пропонується новий пристрій для вимірювання прогину клинових пасів. На малюнку приведена схема і будова приладу.

					КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ	Арк.
Змн	Арк	На докум	Підпис	Дата		37

Рис. 1. Схема і будова приладу

Даний прилад включає в себе: корпус приладу 1, корпус блоку вимірювань 2, фіксатор 3, диск 4, лапку копіювальну зовнішню 5, шарнір 6, лапку копіювальну внутрішню 7, з'єднувач 8, головку вимірювача зусилля 9, кришку головки 10, шток 11, показник 12, пружину 13, втулку 14, тримач штока 15, кришку 16, пружину 17, індикатор годинникового типу 18.

Прилад працює наступним чином. Спочатку перевіряємо, щоб вимірювальні лапки 5 і 7 розміщувалися горизонтально. Після цього перевіряємо правильність градування вимірювального механізму сили, який включає в себе головку 9, тримач штока 15, кришку 16, шток 11 і пружину. Для цього на кришку 10 діють фіксованим навантаженням від 0 до

10 кг, перевіряючи при цьому за показником 12 відповідність їх відміткам. Якщо вони не відповідають, то регулюють заміною зусилля стискування пружини.

Після цього встановлюють стрілки вимірювального індикатора на „0”. Мала стрілка на „0” встановлюється переміщенням самого індикатора „вгору” або „вниз” в з'єднувачах. Велика стрілка індикатора встановлюється на „0”

					КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ	Арк.
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата		38

поворотом циферблату. Після цього прилад поверхню лапок 5 і 7 встановлюється на зовнішню поверхню клинового паса. Діючи зусиллям руки через головку силоміра 9 на пас створюємо рекомендоване навантаження (для кожного типорозміру паса своє навантаження) яке контролюємо показником 12.

При цьому одночасно другою рукою натискаємо на фіксатор 3. Після досягнення необхідного навантаження відпускаємо фіксатор 3 і знімаємо прилад з паса. При цьому індикатор покаже зафіксоване переміщення (прогин паса).

3.3. Інженерні розрахунки пристрою

В пристрої найбільш навантаженими деталями є:

1. Шток 11, який працює на стискування. У ньому можливі деформації згину;
2. Пружина циліндрична, яка працює на стискування;
3. Диск 4, який при допомозі зварювання прикріплений до корпусу і має деформацію згину.
4. Пружина плоска 13, в якій виникають складні деформації.

Розрахунок пружини стискування. Навантаження на пружину початкове $P_1=20\text{Н}$, максимальне навантаження $P_2=100\text{Н}$.

Визначаємо граничне значення сили P_3 за формулою [12]:

$$P_3 = \frac{P_2}{1-S} \quad (3.1)$$

де P_2 – максимальне навантаження, Н; S - відносний інерційний зазор пружини стискування ($S=0,05...0,25$ мм).

$$P_3 = \frac{100}{1-0,05} \div \frac{100}{1-0,25} = 105,2 \div 133,3 \text{ Н}$$

По таблиці [12] вибираємо пружину 1 класу, а для пружини цього класу норма напружень становить $\tau_s=630 \text{ Н/мм}^2$.

Вибираємо по [12] номер пружини 377 з параметрами $d=1,8$; $D=10\text{мм}$;
 $J_1=393\text{ Н/мм}^2$; $f_3=0,695\text{ мм}$.

Перевіряємо відношення пружини до 1 класу за формулою:

$$v_{кр} = \frac{\tau_3 \left(1 - \frac{P_2}{P_3}\right)}{35,8}, \quad (3.2)$$

де $v_{кр}$ - критична швидкість пружини стискування

$$v_{кр} = \frac{530 \left(1 - \frac{100}{133,33}\right)}{35,8} = 1,4\text{ м/сек.}$$

Жорсткість пружини визначаємо за формулою:

$$J = \frac{P_2 - P_1}{h}, \quad (3.3)$$

де h - робочий хід пружини, мм

$$J = \frac{100 - 20}{30} = 2,66\text{ Н/мм}$$

Число робочих витків пружини становить:

$$n_1 = \frac{J_1}{J}, \quad (3.4)$$

$$n = \frac{39,3}{2,66} = 14,7\text{ витків} = 14,5\text{ витків}$$

Уточнена жорсткість становить:

$$J = \frac{J_1}{n} = \frac{39,3}{14,5} = 2,71\text{ Н/мм};$$

Повне число витків становитиме:

$$n_1 = n + n_2, \quad (3.5)$$

$$n_1 = 14,5 + 1,5 = 16\text{ витків.}$$

Середній діаметр пружини

$$D_o = D - d, \quad (3.6)$$

$$D_o = 10 - 1,8 = 8,2\text{ мм}$$

Індекс пружини

$$C = \frac{D_o}{d} \quad (3.7)$$

					КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ	Арк.
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата		40

$$C = \frac{8,2}{1,3} = 4,55$$

Крок пружини становитиме:

$$t = f_3 + d, \quad (3.8)$$

де f_3 - найбільший прогин одного витка, мм

$$t = 0,695 + 1,8 = 2,5 \text{ мм.}$$

Довжина заготовки дроту для пружини становитиме:

$$L = 3,2 \cdot D_0 \cdot n. \quad (3.9)$$

$$L = 3,2 \cdot 8,2 \cdot 16 = 420 \text{ мм}$$

Розрахунок зварювального з'єднання.

Таким є з'єднання диска 4 з корпусом 2. На рис.2 приведена схема з'єднання місця зварного з'єднання.

Рис.2. Схема зварювального з'єднання диска з корпусом.

Розрахунок даних зварних з'єднань можна провести за формулою [13]:

$$\tau_{\text{ср.св}} = \frac{P}{0,7 \cdot h_{\text{шв}} \cdot \sum l_{\text{шв}}} < [\tau]_{\text{ср}}, \quad (3.10)$$

де P – навантаження, Н; $h_{\text{шв}}$ - висота шву, см; $\sum l_{\text{шв}}$ - сумарна довжина шву, см; $[\tau]_{\text{ср.св}}$ - допустиме напруження для зварних швів на зріз, МПа (80МПа).

$$\tau_{\text{ср.св}} = \frac{1354}{0,7 \cdot 0,3 \cdot 2 \text{сс}^2} = \frac{321 \text{ Н}}{\text{см}} = 3,21 \text{ МПа} < 80 \text{ МПа}$$

Розрахунок свідчить, що дане з'єднання витримає навантаження.

					КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ	Арк.
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата		41

Розрахунок болтового з'єднання

У даному випадку болтове з'єднання працює на зрізання.

Рис. 3. Схема дії сил на болтове з'єднання.

На зрізання болта розраховується за формулою:

$$\frac{\pi d^2}{4} [\tau_{cp}] \geq P \quad (3.11)$$

де d - діаметр болта, мм; $[\tau_{cp}]$ - допустиме напруження на зріз для болта, Н/мм².

$$[\tau_{cp}] = 400 \frac{\text{Н}}{\text{см}^2} = 4000 \frac{\text{Н}}{\text{см}^2}$$

$$P = \frac{3 \cdot 14 \cdot 0,4^2}{4} \cdot 4000 = 502,4 \text{ Н}$$

Таким чином $135 < 502 \text{ Н}$, умова дотримується. Даного болта М4 достатньо для нормальної роботи приладу.

					КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ	Арк.
						42
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРАКТИЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ РОЗРОБОК

4.1. Розробка питань з охорони праці в автосервісному підприємстві

Основні засади державної політики у сфері охорони праці формуються як система взаємопов'язаних принципів, спрямованих на забезпечення безпеки людини в процесі трудової діяльності. Передусім визначальним є безумовний пріоритет життя та здоров'я працівника над будь-якими виробничими результатами чи економічними показниками підприємства. Економіка власника або роботодавця покладається повна відповідальність за створення належних, безпечних і нешкідливих умов праці, що виключають або мінімізують ризики виробничого травматизму.

Не менш важливим принципом є забезпечення належного рівня соціального захисту працівників. Це передбачає не лише профілактику нещасних випадків і професійних захворювань, а й гарантоване відшкодування матеріальних і моральних збитків особам, які зазнали шкоди під час виконання трудових обов'язків. Державна політика також орієнтована на впровадження єдиних нормативних вимог з охорони праці для всіх підприємств незалежно від форми власності, масштабу діяльності чи галузевої належності, що забезпечує універсальність і обов'язковість стандартів безпеки.

Важоме місце займає організація системного навчання населення, професійної підготовки та регулярного підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці. Це дозволяє формувати культуру безпечної поведінки на виробництві та підвищує рівень відповідальності кожного працівника. Додатково держава бере участь у фінансуванні заходів із покращення умов праці, а також активно впроваджує передовий міжнародний досвід у сфері організації безпечного виробничого середовища.

									Арк.
									43
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата					

З метою забезпечення безпечного виконання робіт із технічного обслуговування машинно-тракторного парку передбачається дотримання комплексу організаційних і технічних заходів. Зокрема, керівник робіт (бригадир) зобов'язаний призначити відповідальну особу за дотримання вимог охорони праці під час проведення технічного обслуговування. Усі роботи мають виконуватися виключно із застосуванням спеціалізованих агрегатів технічного огляду, які повністю укомплектовані необхідним інструментом, обладнанням і допоміжними пристроями.

Проведення технічного обслуговування рекомендується здійснювати у світлу пору доби, що сприяє кращій видимості та зниженню ризику травмування. Виконання робіт у нічний час допускається лише як виняток і за умови наявності достатнього рівня штучного освітлення. Обов'язковою вимогою є виконання всіх операцій при зупиненому (заглушеному) двигуні, що виключає небезпеку випадкового запуску або руху машини.

Особлива увага приділяється технічному стану обладнання: усі інструменти, механізми та пристрої повинні бути справними, відповідати встановленим стандартам безпеки та регулярно перевірятися. Забороняється здійснювати очищення, ремонт або складання машин безпосередньо в місцях їх зберігання, оскільки це створює додаткові ризики та порушує організацію виробничого процесу.

На підприємстві повинна бути налагоджена системна робота з планування заходів з охорони праці, що включає розроблення відповідних програм, контроль їх виконання та постійне вдосконалення. Важливим елементом є регулярне проведення інструктажів з питань охорони праці та безпеки, ведення відповідної документації (журналів інструктажів), а також постійна роз'яснювальна робота серед працівників, особливо в умовах впровадження нових технологічних процесів.

Крім організаційних заходів, значну роль відіграє створення належних умов праці. Зокрема, необхідно підтримувати оптимальні параметри

						Арк.
					КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ	44
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

мікроклімату на робочих місцях, що відповідають встановленим санітарним нормам і сприяють збереженню працездатності персоналу.

Територія автосервісного підприємства, виробничих, допоміжних і санітарно-побутових приміщень повинна відповідати вимогам технологічного процесу та чинним нормам проєктування. Майданчики, призначені для зберігання автомобілів, мають бути рівними, із твердим покриттям, що забезпечує безпечне пересування техніки та персоналу.

Підлоги у виробничих приміщеннях повинні бути міцними, щільними та зносостійкими. Оглядові ями необхідно обладнувати напрямними для коліс транспортних засобів, а також сходами з обох боків для безпечного доступу працівників. У таких зонах використовується низьковольтне освітлення напругою 12 В, що знижує ризик ураження електричним струмом. Усі в'їзди та входи до виробничих приміщень доцільно оснащувати тамбурами для запобігання впливу зовнішніх факторів.

Перед початком технічного обслуговування вантажні автомобілі обов'язково підлягають очищенню та миттю. Ці операції слід виконувати на спеціально обладнаних естакадах або майданчиках, які мають систему відведення води у закриті водозбірники, що відповідає екологічним та санітарним вимогам.

Під час виконання мийних робіт працівник повинен використовувати засоби індивідуального захисту, зокрема захисні окуляри, фартух, гумові чоботи та рукавиці. Важливо правильно спрямовувати потік води, щоб уникнути потрапляння бризок на відкриті ділянки тіла, що може призвести до травм або подразнень.

Окрему увагу необхідно приділяти виробничим процесам, які супроводжуються виділенням шкідливих речовин у повітря робочої зони. Такі роботи повинні виконуватися у спеціально відведених приміщеннях, обладнаних ефективними системами вентиляції, що забезпечують видалення небезпечних домішок і підтримання безпечних умов праці для персоналу.

					КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ	Арк.
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата		45

Виконання запланованих заходів призведе до покращення умов праці та зниження небезпеки виникнення виробничих травм.

4.2. Охорона навколишнього середовища

Проблематика охорони навколишнього середовища посідає одне з провідних місць у діяльності сучасних автосервісних підприємств, оскільки саме ця сфера безпосередньо пов'язана з використанням великої кількості технічних рідин, паливно-мастильних матеріалів і хімічних засобів. У зв'язку з цим підприємства, що здійснюють ремонт і технічне обслуговування автомобільного транспорту, повинні не лише забезпечувати якість виробничих процесів, а й цілеспрямовано впроваджувати заходи, спрямовані на зниження негативного впливу на довкілля та збереження екологічної рівноваги.

Варто підкреслити, що своєчасне та якісне проведення технічного обслуговування і ремонтних робіт як універсального, так і спеціалізованого автомобільного транспорту безпосередньо впливає на рівень екологічної безпеки. Справний і правильно відрегульований транспортний засіб характеризується більш раціональним використанням палива та мастильних матеріалів, а також ефективнішою роботою систем очищення і нейтралізації відпрацьованих газів. У результаті суттєво зменшується обсяг шкідливих викидів в атмосферу, що позитивно позначається на загальному стані навколишнього середовища.

Разом із тим процеси діагностики, технічного обслуговування та ремонту супроводжуються утворенням низки забруднюючих факторів. До них належать, зокрема, технологічні стічні води, що утворюються на мийних постах, різноманітні хімічні речовини, які застосовуються для очищення, знежирення та консервації деталей, а також відходи, що виникають під час заміни мастильних матеріалів, охолоджувальних і гальмівних рідин. Значна частина цих забруднювачів має нафтохімічне походження і становить підвищену небезпеку для ґрунтів, водних ресурсів і атмосфери.

					Арк.
					46
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	

До складу забруднюючих компонентів також входять залишки мийних засобів, частинки мінеральних добрив, пестицидів та інших агресивних речовин, які можуть накопичуватися на поверхні транспортних засобів і змиватися під час їх очищення. Саме ці фактори визначають основні напрями природоохоронної діяльності автосервісних підприємств і потребують особливої уваги при організації виробничих процесів.

Зокрема, стічні води, що утворюються на мийних дільницях, зазвичай містять значну кількість нафтопродуктів і хімічних домішок. Їх відведення у загальну каналізаційну систему допускається лише за умови попереднього очищення з використанням спеціалізованих споруд — брудовідстійників і нафтовловлювачів, які забезпечують видалення основних забруднюючих компонентів. Це дозволяє суттєво зменшити навантаження на очисні системи та запобігти забрудненню природних вод.

Усі відходи, що утворюються в процесі ремонтно-обслуговуючих робіт і містять нафтопродукти або інші небезпечні речовини (зокрема відпрацьовані мастила, залишки паливних сумішей, розчинники, охолоджувальні рідини та мийні засоби), повинні обов'язково збиратися в окрему герметичну тару. Надалі такі відходи передаються на спеціалізовані підприємства для переробки або безпечної утилізації. Для зручності обліку та запобігання змішуванню різних типів відходів використовуються окремі ємності, які мають відповідне маркування із зазначенням виду нафтопродукту чи речовини.

Категорично неприпустимим є скидання паливних залишків, відпрацьованих мастильних матеріалів, охолоджувальних рідин або інших технічних рідин безпосередньо на ґрунт, оскільки це призводить до тривалого і часто незворотного забруднення навколишнього середовища.

У процесі аналізу потенційних джерел екологічної небезпеки для проєктованого автосервісного підприємства доцільно передбачити комплекс заходів організаційного, технічного та технологічного характеру, спрямованих на мінімізацію шкідливого впливу на довкілля.

					КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ	Арк.
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата		47

Передусім прилеглі території підприємства мають бути належним чином сплановані: поверхні повинні бути вирівняні та укріплені таким чином, щоб унеможливити неконтрольоване стікання атмосферних опадів або забруднених вод у природні водойми чи пониження рельєфу. Доцільним є також озеленення території шляхом висадження дерев, кущів та інших рослин, які виконують захисну та фільтрувальну функцію.

Мийні пости необхідно дооснастити сучасними системами очищення води, включаючи маслоуловлювачі, фільтри та резервуари для відстоювання. Це дозволяє організувати замкнений цикл водокористування, зменшити споживання водних ресурсів і мінімізувати ризик потрапляння нафтопродуктів у ґрунт.

Приміщення для зберігання паливно-мастильних матеріалів повинні бути обладнані додатковими ємностями для збору відпрацьованих речовин, а процес заправки транспортних засобів має здійснюватися виключно закритими способами, що запобігають випаровуванню та втратам палива.

Особливої уваги потребує обслуговування спеціалізованого транспорту, який перевозить агрохімікати, зокрема мінеральні добрива, пестициди чи аміачні розчини. Після миття такого транспорту всі залишки небезпечних речовин повинні бути зібрані в спеціальні ємності та піддані подальшій хімічній нейтралізації.

Відходи у вигляді зношених гумових виробів, а також матеріалів із синтетичних полімерів не можуть утилізуватися разом із побутовими відходами і підлягають обов'язковому вивезенню на спеціалізовані переробні підприємства.

Для зменшення викидів шкідливих речовин у повітря доцільно модернізувати вентиляційні системи виробничих дільниць, зокрема зварювальних і ковальських, шляхом встановлення пиловловлювачів і фільтраційного обладнання. Аналогічно, на дільницях діагностики транспортних засобів доцільно впроваджувати сучасні повітроочисні системи, наприклад фільтри мембранного типу.

						Арк.
						48
Змн	Арк	№ докум.	Підпис	Дата	КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ	

Окремим напрямом удосконалення є впровадження систем обліку витрат паливно-мастильних матеріалів, зокрема шляхом встановлення витратомірів. Це дозволяє контролювати обсяги використання ресурсів і підвищити ефективність їх подальшої утилізації.

Загалом запропонований комплекс заходів спрямований на системне зниження негативного впливу виробничих процесів автосервісного підприємства на навколишнє середовище. Їх реалізація сприятиме не лише підвищенню екологічної безпеки, а й формуванню сучасного, відповідального підходу до організації технічного обслуговування і ремонту автомобільного транспорту.

4.3. Техніко-економічне обґрунтування конструкторської розробки

Затрата коштів на виготовлення пристрою визначаються по формулі [10]:

$$C_{\text{виг}} = C_{\text{пд}} + C_{\text{м}} + C_{\text{зп}} + C_{\text{зар}} + C_{\text{накл}}, \quad (4.1)$$

де $C_{\text{пд}}$ -вартість покупних деталей, приладів, вузлів, грн.; $C_{\text{м}}$ - вартість матеріалів, грн.; $C_{\text{зп}}$ -витрата на оплату праці при виготовленні приладу, грн.; $C_{\text{зар}}$ - нарахування на заробітну плату, грн.; $C_{\text{накл}}$ - накладні витрати, грн.

Покупні деталі - це індикатор годинникового типу ИЧ – вартість 1000 грн. $C_{\text{пд}}=1000$ грн. Вартість матеріалів орієнтовно можна визначити по формулі

$$C_{\text{м}} = M_{\text{м}} \cdot B_{\text{м}}, \quad (4.2)$$

де $M_{\text{м}}$ - маса матеріалу, яка потрібна для виготовлення деталей приладу, грн./кг. Для виготовлення приладу загальною масою 2,8 кг необхідно 8,5 кг матеріалу (великі витрати матеріалу на виготовлення корпусних деталей при допомозі токарних робіт).

$$C_{\text{м}} = 8,5 \times 100 = 850 \text{ грн}$$

Розрахунок заробітної плати обчислюємо по формулі [11]:

$$C_{\text{зп}} = C_{\text{т}} \times K_{\text{р}} \times K_{\text{пд}} \times K_{\text{д}}, \quad (4.3)$$

де $C_{\text{т}}$ - зарплата робітників по тарифних ставках, грн [14]; $K_{\text{р}}$ - районний коефіцієнт (1,03); $K_{\text{пд}}$ - коефіцієнт, що враховує премії і доплати (1,22); $K_{\text{д}}$ - коефіцієнт доплат (1,5).

Для розрахунку тарифної зарплати складемо таблицю 4.1.

Таблиця 4.1

Розрахунки тарифної зарплати

Види робіт	Розряд роботи	Трудові- сткість, год	Годинна ставка, грн./год	Тарифна зарплата, грн
Токарні роботи	4	7	71,4	500
Фрезерні роботи	5	2,5	83,2	208
Свердлильні роботи	3	0,5	59,5	29,7
Зварювальні роботи	6	2,5	86,3	215,7
Ковальські роботи	6	1,5	86,3	129
Слюсарні роботи	3	8,0	60,7	485,7
Збирання і налагоджування	5	7,0	74,4	520,8
Обкатка	3	0,3	60,7	18,2
Всього	-	-	-	2107,1

Годинна тарифна ставка взята з [14]. Трудовісткість верстатних та слюсарно-ремонтних робіт взята з [19]. Звідси заробітна плата працівників становитиме:

$$C_{\text{зп}} = 2107,1 \times 1,03 \times 1,22 \times 1,5 = 3980 \text{ грн};$$

Нарахування на зарплату в органи соціального страхування становлять 38%.

$$C_{\text{пар}} = 0,38 \times C_{\text{зп}};$$

$$C_{\text{пар}} = 0,38 \times 3980 = 1509 \text{ грн}$$

Накладні витрати становлять приблизно 150% від тарифної зарплати [10].

$$C_{\text{накл}} = 3980 \times 1,5 = 5960 \text{ грн.}$$

Загальні витрати коштів на виготовлення пристрою становитимуть:

$$C_{\text{вит}} = 1000 + 850 + 3980 + 1509 + 5960 = 13300 \text{ грн.}$$

Розрахунок загальних витрат на виготовлення пристрою приводимо в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 -Загальні витрати коштів на виготовлення пристрою

Статті витрат коштів	Сума, грн	Відсоток
Вартість покупних виробів	1000	7,5
Вартість матеріалів	850	6,4
Тарифна заробітна плата	3980	29,9
Накладні витрати	1500	11,2
Нарахування на зарплату	5960	44,8
Всього	13300	100

Розрахунок витрат коштів на експлуатацію приладу [10].

$$C_{\text{екс}} = A + P + C_{\text{зп}} + C_{\text{ел}} + C_{\text{нак}}, \quad (4.4)$$

де A - амортизаційні відрахування, грн.; P - відрахування на ТО і ремонт, грн.;

$C_{\text{зп}}$ - заробітна плата майстру-наладчику, грн.; $C_{\text{ел}}$ - витрати електроенергії, грн.;

$C_{\text{нак}}$ - накладні витрати, грн.

Амортизаційні витрати визначаємо по формулі.

$$A = \frac{B_{\text{пр}} \cdot a_1}{100}, \quad (4.5)$$

де $B_{\text{пр}}$ - вартість пристрою, грн; a_1 - норма амортизаційних відрахувань, % ($a_1=20\%$)

$$A = \frac{1330 \cdot 20}{100} = 266 \text{ грн}$$

Відрахування на ТО і ремонт пристрою, грн.

$$P = \frac{B_{\text{пр}} \cdot a_2}{100} \quad (4.6)$$

де a_2 - норма відрахувань на ТО і ремонт ($a_2=8\%$).

$$P = \frac{1330 \cdot 8}{100} = 106,4 \text{ грн}$$

Затрати коштів на оплату праці визначаємо із залежності:

$$C_{\text{зп}} = T_{\text{рн}} \cdot f_{\text{г}} \cdot K_{\text{доп}}, \quad (4.7)$$

де $T_{\text{рн}}$ - річне навантаження на прилад, год.; $f_{\text{г}}$ - годинна ставка одного майстра-наладчика, грн.; $K_{\text{доп}}$ - додаткова оплата праці (коефіцієнт).

Перевірка натягу пасів здійснюється в автомобілі при ТО-1, при ТО-2, СТО і ремонтах, при усуненні несправностей. У відповідності з графіком ТО і ремонтів автомобілів загальна кількість вимірювань за рік становитиме:

Кількість ТО-1 – 225, ТО-2 – 61, СТО – 52, ремонтів – 6. Всього – 344 вимірювання. На усунення несправностей 30 -35%, тобто це 120-125 вимірювань, всього біля 370 вимірювань.

На одне діагностування слід затратити біля 10 – 12 хв, тоді річний обсяг робіт складе : $T_{\text{рп}}=370 \times 12=4440/60=74$ години.

$$C_{\text{зп}}=740 \times 7,44 \times 1,5=8258 \text{ грн}$$

Електроенергія при роботі приладу не використовується. Накладні витрати при експлуатації становлять 30% від суми зарплати, амортизації і ТО та ремонтів.

$$C_{\text{нак}}=(8258+2660+1064) \times 0,3=3594,6 \text{ грн}$$

Загальні витрати коштів на експлуатацію складуть

$$C_{\text{вкс}}=2660+1064+8258+3594,6=15573,6 \text{ грн}$$

Застосування приладу дозволить скоротити простої автомобілів на ТО на 8 - 10%, продовжити строк служби часів.

Загальна трудомісткість перебування автомобілів на ТО-1, ТО-2 СТО становить 2393 год, зменшення простоїв становитиме:

$$\Delta T=2393 \times 0,08=191 \text{ год}$$

Тоді розмір економії від зменшення простоїв автомобілів становитиме:

$$E_{\text{з}}=\Delta T \times C_{\text{пр}}, \quad (4.8)$$

де ΔT – час зменшення простоїв по технічним несправностям, год; $C_{\text{пр}}$ – збитки по автопарку від 1 години простою автомобіля ($C_{\text{пр}}=70$ грн).

$$E_{\text{р}}=191 \times 70=13370 \text{ грн.}$$

Тоді термін окупності приладу становитиме:

$$T_{\text{ок}}=\frac{K_{\text{доо}}}{E_{\text{р}}}, \quad (4.9)$$

					КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ	Арк.
						52
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

де $K_{\text{дод}}$ - додаткові капіталовкладення (в даному випадку це витрати коштів на виготовлення та експлуатацію приладу).

$$K_{\text{дод}} = 1330 + 1557,36 = 2887,36 \text{ грн.}$$

$$T_{\text{ок}} = \frac{2887,36}{13370} = 2,2 \text{ р}$$

Основні техніко-економічні показники по конструкції приводимо в таблиці 4.3.

Техніко-економічні показники свідчать про доцільність застосування конструкторської розробки. При наявності розробленої в кваліфікаційній роботі документації можливо виготовити в умовах автосервісного ремонтного підприємства.

Таблиця 4.3 Техніко-економічні показники конструкторської розробки

Показники	Значення показників
Витрати коштів на виготовлення, грн.	13300
Експлуатаційні витрати, грн.	15573,6
Зменшення простоїв автомобілів, год	191
Капіталовкладення, грн.	28873,6
Сума річної економії від застосування приладу, грн.	13370
Термін окупності пристрою, років	2,2

ОСНОВНІ ВИСНОВКИ

Випускна кваліфікаційна робота, виконана на здобуття освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю «Автомобільний транспорт», сформована як комплексне інженерне дослідження, спрямоване на удосконалення організаційно-технологічних аспектів функціонування автосервісного ремонтного підприємства. Базовою основою роботи є розроблення та оптимізація виробничих процесів підприємства, діяльність якого орієнтована на виконання ремонтно-сервісних операцій для вантажних автомобілів типу КрАЗ-6322 вітчизняного виробництва.

З метою підвищення ефективності запропонованих рішень та їх відповідності сучасним умовам функціонування галузі було проведено ґрунтовний аналіз актуальних технологій виконання капітального ремонту двигунів і агрегатів вантажних автомобілів середнього класу вантажопідйомності. У процесі дослідження особливу увагу приділено сучасним підходам до відновлення працездатності силових установок, підвищенню їх ресурсу та зниженню експлуатаційних витрат.

У межах роботи суттєво удосконалено маршрутну карту виконання капітального ремонту двигунів, яка включає як основні, так і допоміжні технологічні операції. При цьому не лише уточнено послідовність виконання робіт, а й розширено їх змістове наповнення, що дозволяло більш детально розкрити особливості кожного етапу ремонту, включаючи підготовчі, діагностичні, відновлювальні та контрольні процедури.

Організаційно-технологічний розділ роботи представлено як системно структурований комплекс інженерних розрахунків і проєктних рішень. У ньому обґрунтовано вибір оптимального складу технологічного обладнання, необхідного для виконання повного циклу ремонтно-відновлювальних робіт вузлів, агрегатів і окремих деталей автомобільної техніки. Особлива увага приділена узгодженню технічних параметрів обладнання з виробничими

						КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ	Арк.
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата			54

потребами підприємства, що забезпечує раціональне використання ресурсів і підвищення продуктивності праці.

Як один із практичних результатів дослідження запропоновано до впровадження спеціалізоване пристосування для контролю ступеня натягування пасових передач в агрегатах вантажних автомобілів. Використання цього технічного рішення дозволяє підвищити точність регулювання, зменшити знос елементів приводу та запобігти передчасним відмовам обладнання.

Згідно з виконаними техніко-економічними розрахунками, впровадження запропонованого пристосування в умовах реалізації річної виробничої програми, що передбачає виконання близько 400 капітальних ремонтів двигунів вантажних автомобілів, забезпечить очікувану економію коштів у розмірі 13 370 грн на рік. При цьому термін окупності додаткових капіталовкладень, необхідних для виготовлення та впровадження пристосування, становитиме приблизно 2,2 року, що свідчить про економічну доцільність і практичну ефективність запропонованого рішення.

Таким чином, результати виконаної кваліфікаційної роботи мають як теоретичне, так і прикладне значення, оскільки спрямовані на підвищення ефективності функціонування автосервісних підприємств, удосконалення технологічних процесів ремонту та забезпечення їх відповідності сучасним вимогам експлуатації автомобільного транспорту.

					КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ	Арк.
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата		55

Список використаних джерел

1. Мармут І.А. Основи проектування підприємств автомобільного транспорту. Конспект лекцій для здобувачів денної та заочної форми навчання за освітньою програмою «Автомобільний транспорт» спеціальності 274 «Автомобільний транспорт». Харків: ХНАДУ, 2023. 140 с.
2. Турченко М.О. Планування діяльності автотранспортного підприємства: підручник / М.О. Турченко, М.Д. Швець, О.Г. Кірічок, М.С. Кристопчук. – Рівне: НУВГП, 2017. – 367 с.
3. Андрусенко С.І. Технологічне проектування автотранспортних підприємств: підручник. – К.: Каравела, 2009. – 368 с.
4. Лудченко О. А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Підручник. – К.: Знання-Прес, 2003. – 511 с.
5. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Організація і управління. – К.: Знання, 2004 – 478 с.
6. Біліченко В.В. Виробничо-технічна база підприємства автомобільного транспорту: Навчальний посібник / В. В. Біліченко, В. І. Крещенецький, С. О. Романюк, с. В. Смирнов. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 182 с.
7. Коробочка О.М. Управління авторемонтним виробництвом: навчальний посібник – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2013. – 142 с.
8. Коробочка О.М. Основи розрахунків, проектування і експлуатації технологічного обладнання для автомобільного транспорту. Навчальний посібник для студентів спеціальності: Автомобілі та автомобільне господарство / Коробочка О.М., Скорняков Е.С., Сасов О.О. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2007 р. – 226 с.
9. Коробочка, О.М. Технологічне обладнання для ремонту автомобілів : навч. посіб. / О. М. Коробочка, О. Г. Чернета, Р. Г. Волошук. - Кам'янське : ДДТУ, 2017. - 215 с.
10. Курніков І.П. Технологічне проектування підприємств автомобільного транспорту: Навчальний посібник. – К.: Вища школа, 1993 – 191 с.
11. Дудніков А.А. Проектування технологічних процесів сервісних підприємств: навч. посіб. / А.А. Дудніков, П.В. Писаренко, О.І. Біловод, І.А. Дудніков, О.П. Ківшик. – Вінниця: Наукова книга, 2011. – 400 с.
12. Черновол М.І. Технологічні планування підприємств і їхніх підрозділів з ремонту та технічного обслуговування тракторів, автомобілів і інших сільськогосподарської техніки. Албосм: навч. посіб. / М.І Черновол, І.А. Булей, В.М. Кропівний. – Кіровоград: Кіровоградський державний технічний університет, 1999. – 175 с.

КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ					Арк.
					56
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	

ДОДАТКИ

					КРБ. 274 АТ. 1589 - СТ. 023. ПЗ	Арк.
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата		57

Додаток А. - Перелік обраного промислового технологічного обладнання

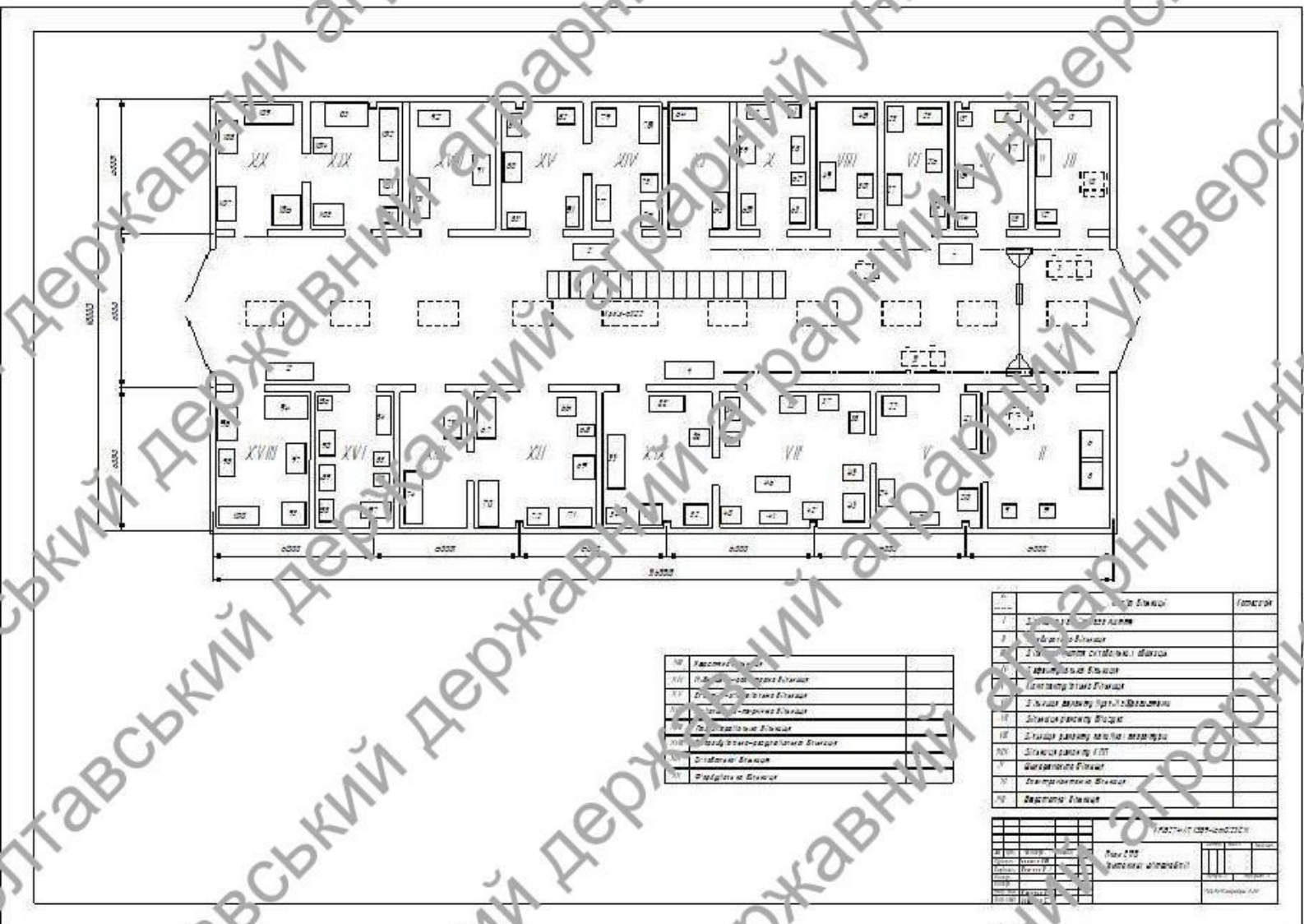
Найменування обладнання	Тип, модель	Габаритні розміри, мм	Кількість , шт.	Споживана потужність , кВт.
1	2	3	4	5
І. Дільниця зовнішнього миття				
1.Очисна машина	ОМ-3560	1200x800	1	4,5
2.Верстак на одне робоче місце	ОРГ-1468-01-060А	1200x800	1	-
3.Пересувна мийна машина	-	1204x1100	1	-
4.Шафа для зберігання інструменту і деталей	ОРГ-1468-07-040	860x360	1	-
ІІ.Розбиральна дільниця				
5.Кран балка	ГОСТ 7890-73	-	1	-
6.Верстак на одне робоче місце	ОРГ-1468-01-060А	1200x800	1	-
7.Пересувний візок	ОРГ-73 78.78.1004	670x450	1	-
8.Шафа для зберігання інструменту і деталей	ОРГ-1468-07-040	860x360	1	-
9. Інструмент «Великий набір»	ПИМ-1514	592x200	2	-
ІІІ.Дільниця миття складальних одиниць				
10.Очисна машина пересувна	ОМ-5361	860x600	1	4,0
11.Пересувна ванна	-	1200x1100	1	-
12.Шафа для зберігання інструменту і деталей	ОРГ-1468-07-040	860x360	1	-

13.Верстак на одне робоче місце	ОРГ-1468-01-060А	1200x800	1	
IV.Дефектувальна ділянка				
14.Шафа для зберігання інструменту і деталей	ОРГ-1468-07-040	860x360	1	-
15.Інструмент «Великий набір»	ПИМ-1514	502x200	2	-
16.Контейнер саморозвантажувальний		800x750	1	-
17.Стіл для дефектування деталей	ОРГ-1468-01-090А	2400x800	1	-
18.Позірочна плита	-	350x300	1	-
19.Дефектоскоп ультразвуковий	-	340x270	1	-
V.Комплектувальна ділянка				
20.Шафа для зберігання інструменту і деталей	ОРГ-1468-07-040	860x360	1	-
21.Стелажі для зберігання деталей	-	2100x750	1	-
22.Робоче місце перевірки пружин, підшипників та ін.	-	450x300	1	-
23.Стіл комплектувальний	ОРГ-4386	1100x1050	1	-
24.Робоче місце перевірки корпусних деталей і шатунів	-	450x360	1	-
VI.Ділянка ремонту вузлів гідросистеми				
25.Стіл для ремонту деталей	ОРГ-1468-01-090А	2400x800	6	-
26.Стенд для випробування і регулювання гідроагрегатів	КИ-4815М	1630x875	1	-
27.Шафа для зберігання інструменту і деталей	ОРГ-1468-07-040	860x360	1	-

28.Стелаж для агрегатів та складальних одениць		2400x800	6	-
VII.Дільниця ремонту паливної апаратури				
29.Верстак для ремонту паливної апаратури	СО-1604	1850x750	1	-
30.Стенд для регулювання паливних насосів	КИ-92201	1200x900	1	6,3
31.Прилад для регулювання форсунок	КИ-3333А	-	1	-
32.Верстак на одне робоче місце	ОРГ-1468-01-060А	1200x800	1	-
VIII.Дільниця ремонту двигуна				
33.Циферблатні ваги	ВЦ-10	450x110	1	-
34.Пристосування для перевірки пружності поршневих кілець	КИ-040	1200x750	1	-
35.Пристрій для промивання поршнів	ОМ-3018	1100x500	1	-
36.Електронагрівальна установка для нагріву поршнів	ОКС-1650	0,95м ²	1	4,6
37.Пристосування для зборки шатунів і поршнів	ОПР-3182	800x210	1	-
38.Стелаж для шатунів в зборці з поршнем	ОРГ-1468-05-440А	0,38м ²	1	-
39.Верстат для реставрування вкладишів	УРБ-ВП-М	1200x600	1	3,125
40.Верстак на одне робоче місце	ОРГ-1468-01-060А	1200x800	4	-
41.Інструмент «Білий набір»	ПІМ-1514	502x200	4	-

Продовження додатку А

42.Шафа для зберігання інструменту і деталей	ОРГ-1468-07-040	860x360	4	-
43.Пневматичний прес	ПЗП-10	1100x570	1	-
44.Гідростанція	-	400x250	1	-
45.Токарно-гідрокопірувальний автомат	ЕМ-140А	1600x950	1	3,125
46.Круглошліфувальний верстат	ЗМ151У	1750x1050	1	4,6
47.Вертикально-розточний верстат	2Е78ПН	950x550	1	4,0
48.Хонінгувальний верстат	3К83У	1100x650	1	7,0
49.Круглошліфувальний станок для переміловки колінчастих валів	3А423	2500x1750	1	14,6
50.Установка для промивки масляних каналів	ОМ-2871А	1800x800	1	3,125
51.Стенд для перевірки на герметичність	ОРГ-16322.05	550x450	1	-
52.Верстат для притирки клапанів	ОПР-1841А	1840x1450	1	1,0
IX.Дільниця ремонту кабін				
53.Стелаж для деталей	ОРГ-1603	1500x360	2	-
54.Верстак на одне робоче місце	ОРГ-1468-01-060А	1200x800	1	-
55.Інструмент «Великий набір»	ПІМ-1514	502x200	4	-
X.Дільниця ремонту КПП				
56.Верстак на одне робоче місце	ОРГ-1468-01-060А	1200x800	4	-
57.Інструмент «Великий набір»	ПІМ-1514	502x200	4	-
58.Шафа для зберігання інструменту і деталей	ОРГ-1468-07-040	860x360	1	-



№	Назва приміщення	Площа, кв.м.
1-10	Робочі кабінети	
11-20	Конференц-зал	
21-30	Бібліотека	
31-40	Кабінет ректора	
41-50	Кабінет проректора	
51-60	Кабінет декана	
61-70	Кабінет зав. кафедр	
71-80	Кабінет зав. навч. частини	
81-90	Кабінет зав. виховної частини	
91-100	Кабінет зав. фіз. виховання	

№	Назва приміщення	Площа, кв.м.
1	Кабінет ректора	
2	Кабінет проректора	
3	Кабінет декана	
4	Кабінет зав. кафедр	
5	Кабінет зав. навч. частини	
6	Кабінет зав. виховної частини	
7	Кабінет зав. фіз. виховання	
8	Кабінет зав. спорт. секції	
9	Кабінет зав. мед. секції	
10	Кабінет зав. юрид. секції	
11	Кабінет зав. істор. секції	
12	Кабінет зав. літ. секції	
13	Кабінет зав. мист. секції	
14	Кабінет зав. фіз. секції	
15	Кабінет зав. спорт. секції	
16	Кабінет зав. мед. секції	
17	Кабінет зав. юрид. секції	
18	Кабінет зав. істор. секції	
19	Кабінет зав. літ. секції	
20	Кабінет зав. мист. секції	

№	Назва приміщення	Площа, кв.м.
1	Кабінет ректора	
2	Кабінет проректора	
3	Кабінет декана	
4	Кабінет зав. кафедр	
5	Кабінет зав. навч. частини	
6	Кабінет зав. виховної частини	
7	Кабінет зав. фіз. виховання	
8	Кабінет зав. спорт. секції	
9	Кабінет зав. мед. секції	
10	Кабінет зав. юрид. секції	
11	Кабінет зав. істор. секції	
12	Кабінет зав. літ. секції	
13	Кабінет зав. мист. секції	
14	Кабінет зав. фіз. секції	
15	Кабінет зав. спорт. секції	
16	Кабінет зав. мед. секції	
17	Кабінет зав. юрид. секції	
18	Кабінет зав. істор. секції	
19	Кабінет зав. літ. секції	
20	Кабінет зав. мист. секції	

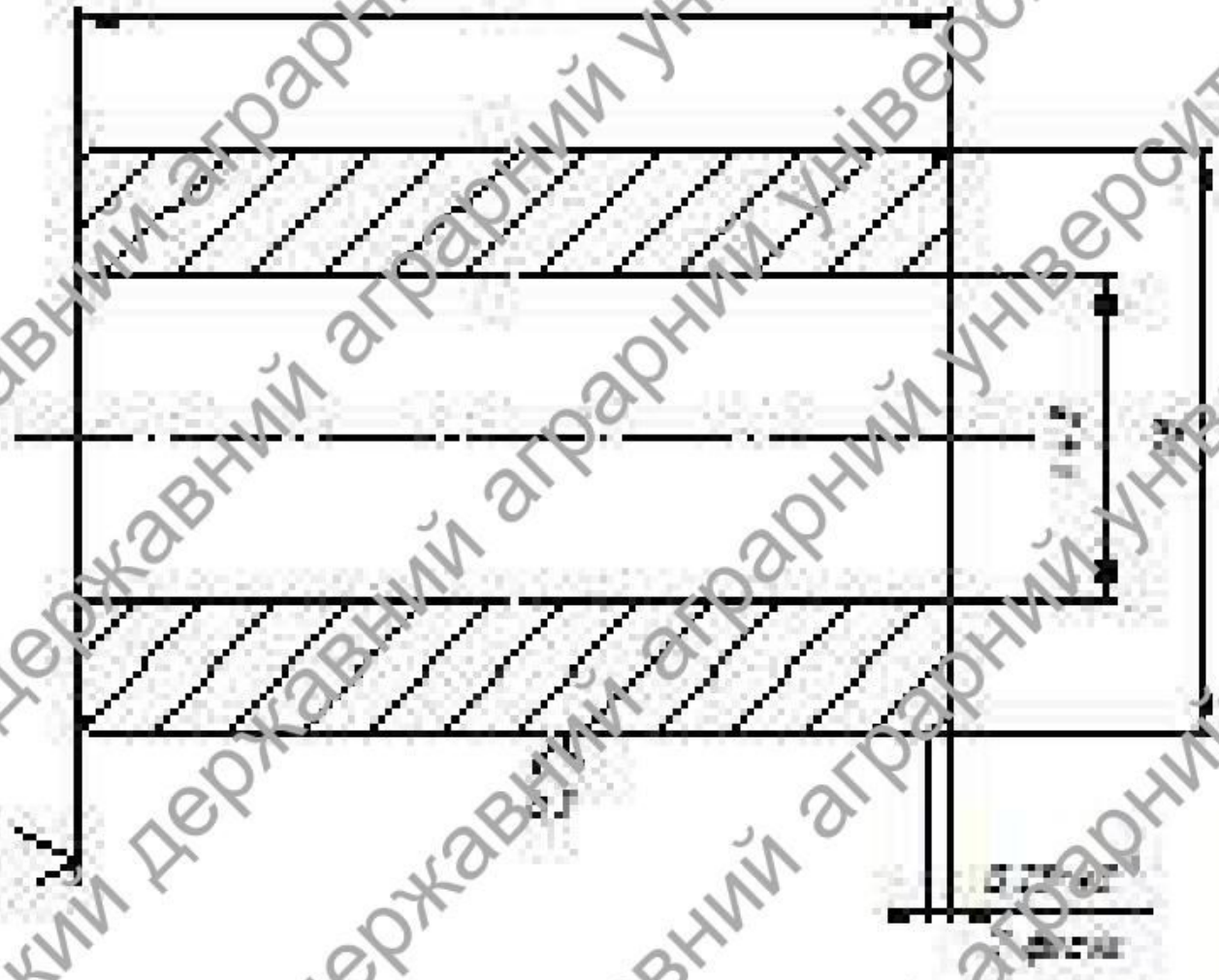
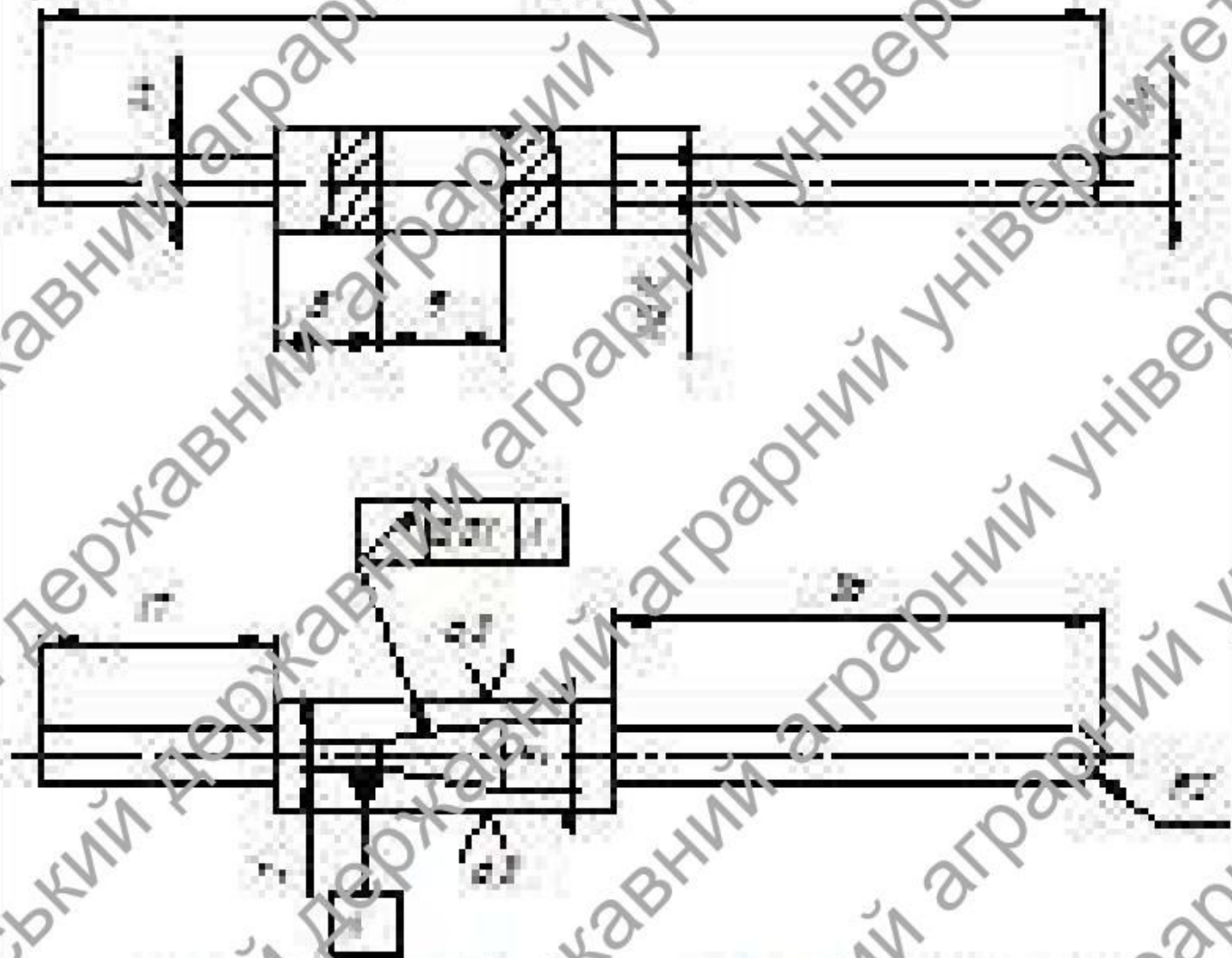


Рис. 1. План будівлі (загальний вигляд)

Технічні дані					Інформація про об'єкт		
№	Підпис	Підпис	Підпис	Підпис	№	Підпис	Підпис
1					2		
3					4		
5					6		
7					8		
9					10		
11					12		
13					14		
15					16		
17					18		
19					20		
21					22		
23					24		
25					26		
27					28		
29					30		
31					32		
33					34		
35					36		
37					38		
39					40		
41					42		
43					44		
45					46		
47					48		
49					50		
51					52		
53					54		
55					56		
57					58		
59					60		
61					62		
63					64		
65					66		
67					68		
69					70		
71					72		
73					74		
75					76		
77					78		
79					80		
81					82		
83					84		
85					86		
87					88		
89					90		
91					92		
93					94		
95					96		
97					98		
99					100		

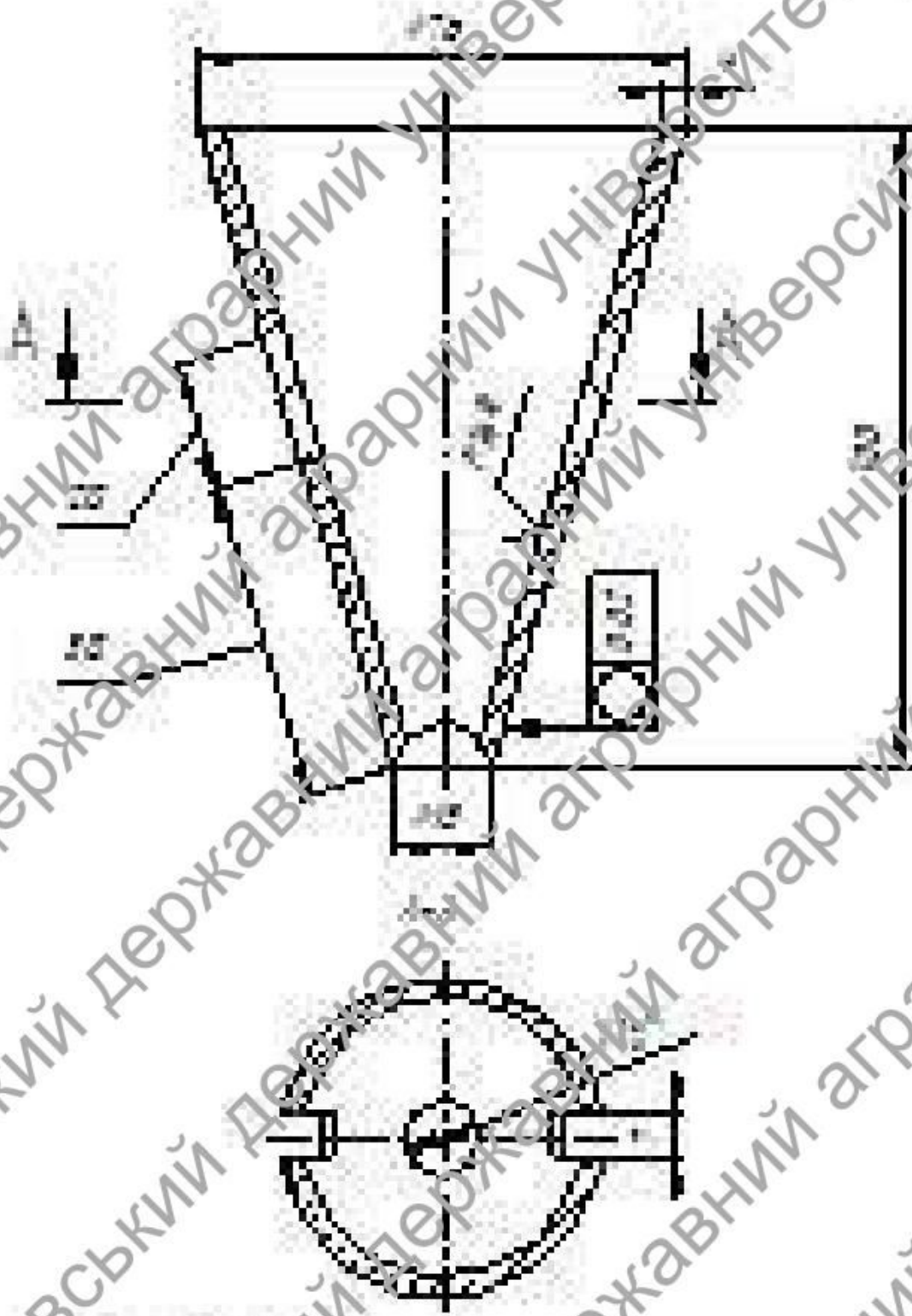


© 2004 Blackwell Publishing Ltd, *Journal of Internal Medicine* 255: 105–112

10

Figure 1

[illegible]



				GENERAL INFORMATION			
				DRAWING NUMBER			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			
				1000			

Полтавський державний аграрний університет

