

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра агроінженерії та автомобільного транспорту

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи

на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

**на тему: «Конструктивно-технологічне забезпечення ТО і ремонту
автомобілів DAYUN CGC1331 з КМУ HIAV X-CL 16 B-2»**

КРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ

Виконав: здобувач вищої освіти

за ступенем «бакалавр»

групи 274АТ_бд_2023[1] (стн(Зр.))

ОПП Автомобільний транспорт

спеціальності 274 Автомобільний

транспорт

ДРОНОВ 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

Дронов Віталій Костянтинович
(ПІБ здобувача вищої освіти)

1. Тема роботи: **«Конструктивно-технологічне забезпечення ТО і ремонту автомобілів DAYUN CGC1331 з КМУ НІАВ Х-CL 16 В-2»**
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 № 1588-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 ДРОНОВ
(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 АВТОМОБІЛІВ DAYUN CGC1331 З КМУ HIAV X-CL 16 B-2» складається з 55 аркушів розрахунково-пояснювальної записки, в тому числі яка містить схеми, малюнки, цифрові таблиці, аналітичні формули. Доповненням до пояснювальної частини є графічна частина. Презентація за темою кваліфікаційної роботи складається з 10 слайдів.

Метою роботи є удосконалення конструктивно-технологічного забезпечення ТО і ремонту автомобілів типу DAYUN CGC1331, також у варіантах з додатковим обладнанням типу КМУ HIAV X-CL 16 B-2.

Щодо об'єкту дослідження за кваліфікаційною роботою, то він визначений як складові елементи конструктивно-технологічного забезпечення технічного обслуговування і ремонту вантажних бортових автомобілів середньої вантажопід'ємності.

Предметом кваліфікаційної роботи є організаційні складові та елементи проектування технологічного обладнання для технічного обслуговування і ремонту вантажних бортових автомобілів середньої вантажопід'ємності. За базові спеціалізовані автомобілі обрано вантажівки Українського виробника – завод Альфатекс (м. Кременчук).

Крім того, в рекомендаційній частині кваліфікаційної роботи пропоновано конструкторську розробку для ремонту трансмісії автомобілів, низку удосконалень з охорони праці, що спрямовані на максимальне зменшення виробничого травматизму. Врахування елементів екологічної експертизи спрямоване на усунення шкідливих факторів відносно пестицидного навантаження в сільськогосподарському виробництві. Проведено техніко-економічне обґрунтування конструкторської розробки.

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

					КРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ	Арк.
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата		4

ЗМІСТ

Реферат	4
Вступ.....	6
1. ОРГАНІЗАЦІЙНО – ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ	7
1.1. Обґрунтування призначення підприємства і коротка характеристика ремонтного об'єкту	7
1.2. Опис виробничого процесу ремонту	12
1.3. Розробка організаційної структури і складу підприємства.....	14
2. ТЕХНОЛІГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	16
2.1. Розрахунок загальної трудомісткості і розподіл її по видам робіт	16
2.2. Розрахунок річних фондів часу робітників і обладнання.....	18
2.3. Розрахунок кількості робітників	19
2.4. Визначення основних показників виробничого процесу	22
2.5. Визначення виробничих і допоміжних площ.....	25
2.6. Компонування виробничого корпусу.....	29
2.7. Уточнений розрахунок площ і технологічне планування ділянки	37
3. РОЗРОБКА ПІДЙОМНИКА ДЛЯ УСТАНОВКИ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ	39
3.1. Призначення та область застосування підйомника для установки коробки передач вантажних автомобілів	39
3.2. Огляд аналогічних пристроїв та обґрунтування конструкції.....	40
3.3. Розрахунки пристрою для установки коробки передач на вантажні автомобілі	41
3.4. Технологія виготовлення і монтаж розробленої конструкції.....	44
3.5. Організація робіт із застосуванням розробленої конструкції.....	45
4. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРАКТИЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ РОЗРОБОК.....	47
4.1. Розробка питань з охорони праці в автосервісному підприємстві.....	47
4.2. Охорона навколишнього середовища.....	49
4.3. Економічна ефективність конструкторської розробки.....	52
Загальні висновки.....	57
Список використаних джерел.....	58
Додатки.....	60

ВСТУП

Сучасний сектор економіки України не можливо представити без транспортної галузі, а, особливо під час воєнного стану роль перевезень вантажів автомобільним транспортом набуває особливої значущості.

Якісне виконання транспортних послуг, що здійснюється у більшості випадків спеціалізованим автомобільним транспортом, не можливо без сучасної ремонтно-обслуговуючої бази, тому тема нашої кваліфікаційної роботи: Конструктивно-технологічне забезпечення ТО і ремонту автомобілів DAYUN CGC1331 з КМУ HIAV X-CL 16 B-2 є актуальною як для сучасного аграрного сектору так і для економіки країни в цілому.

Метою роботи є удосконалення конструктивно-технологічного забезпечення ТО і ремонту автомобілів типу DAYUN CGC1331.

Щодо об'єкту дослідження за кваліфікаційною роботою, то він визначений як складові елементи конструктивно-технологічного забезпечення технічного обслуговування і ремонту вантажних бортових автомобілів середньої вантажопід'ємності.

Предметом кваліфікаційної роботи є організаційні складові та елементи проектування технологічного обладнання для технічного обслуговування і ремонту вантажних бортових автомобілів середньої вантажопід'ємності. За базові спеціалізовані автомобілі обрано вантажівки Українського виробника – завод Альфаєкс (м. Кременчук).

Конструкторська розробка присвячена пристосуванню для ремонту транспортів вантажних автомобілів.

Для досягнення поставленої мети та виробничого упровадження пропонує розробок необхідно мати висококваліфіковані інженерні кадри з автомобільного транспорту.

					КРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ				
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Конструктивно-технологічне забезпечення ТО і ремонту автомобіля DAYUN CGC1331 з КМУ HIAV X-CL 16 B-2	Літ.	Арк.	Акрушів	
Розроб.		Дронов В. К.							
Перевір.		Бурлака О. А.					6	45	
Консульт.									
Н. Контр.									
Затверд.		Ляшенко С. В.					ПДАУ, каф ААТ		

1. ОРГАНІЗАЦІЙНО – ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

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

Сервісно-ремонтне підприємство з автомобільного транспорту призначене для виконання поточних та капітальних ремонтів низки або групи однотипних агрегатів: а саме двигунів автомобільного транспорту, коробок зміни передач, різноманітних силових агрегатів та агрегатів трансмісії автомобілів, електричних та електронних систем автомобілів, систем подачі палива, та інше.

Щодо специфіки організації та технологічних складових технічного сервісу, то включає в себе:

- Автосервісі підприємства та станції технічного обслуговування, що безпосередньо проводять комплекси робіт з ТО і низки ремонтів автомобільного транспорту як загального користування, так і спеціалізованого автомобільного транспорту;

- Наявність виробництв з виготовлення та відновлення деталей та складових автомобіля;

- Організації логістично-складського забезпечення необхідними запасними частинами і матеріалами;

- Створення системи інформаційної логістики та системи просування ремонтно-обслуговуючих послуг за допомогою реклами;

Організацію підвищення кваліфікації працівників та підготовки відповідних кадрів автосервісного підприємства.

Складові елементи організації технічного обслуговування, поточних та капітальних ремонтів автомобільного, в нашому випадку вантажного спеціалізованого транспорту може виконуватись за наступними рекомендаціями:

						Арк.
						7
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	КРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ	

Також приводимо загальний вигляд автомобіля DAYUN CGC1331 з КМУ HIAE X-CL 16 B-2 на рис. 1.1.



1.1. Рисунок 1.1 Загальний вигляд автомобіля DAYUN CGC1331 з КМУ HIAE X-CL 16 B-2

1. Проводиться врахування оптимального розташування ремонтно-сервісних підприємств автомобільного транспорту з наявності транспортних

						КРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ	Арк. 8
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата			

шляхів, складського та виробничого господарства, мережі використання автомобільного транспорту, що планується до сервісно ремонтних робіт;

2. Кооперація і зміна спеціалізації авторемонтних міжобласних підприємств на основі обґрунтування інноваційних методів діагностики, ремонту спеціалізованого автомобільного транспорту та універсального автомобільного транспорту.

3. Врахування специфіки виконання організаційних, технічних та технологічних складових ремонтно-сервісних робіт автомобільного транспорту в умовах ринкових відносин, обмеженого ресурсного потенціалу аграрного підприємства, надання автономії у сфері ремонтного виробництва.

При цьому, найбільш економічно та технологічно ефективними стратегіями організації робіт з сервісного обслуговування та ремонту спеціалізованого автомобільного транспорту можливо зазначити стратегії виконання технічного сервісу в спеціалізованих центрах з обслуговування автомобілів.

В нашому випадку проєктоване ремонтно-сервісне підприємство автомобільного транспорту планується для виконання ремонтних робіт вантажних автомобілів DAYUN CGC1331 з КМУ HIAB X-CL 16 B-2 з річною виробничою програмою 200 шт. на рік.

Основні технічні та технологічні характеристики спеціалізованого вантажного автомобіля DAYUN CGC1331 з КМУ HIAB X-CL 16 B-2 наведено в табл.1.1.

DAYUN CGC1331 з КМУ HIAB X-CL 16 B-2. Що обладнаний краном-маніпулятором,

					КРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Таблиця 1.1 - Основні технічні характеристики спеціалізованого автомобіля
DAYUN CGC1331 з КМУ HIAB X-CL 16 B-2

Базове шасі	DAYUN CGC1331
Колісна формула	6x4
Тип кузова	бортовий з КМУ
Сталь кузова	S255 або еквівалент
Габаритні розміри бортового кузова мм	6100 x 2500 x 600
Борта кузова	сталеві або алюмінієві (на вибір клієнта)
Настил кузова	бакелітова фанера (волокниста) товщиною 24 мм
Фарбування кузова	імпоротною, зносостійкою фарбою
Колір кузова	на вибір клієнта
Модель КМУ	HIAB X-CL 16 B-2 (Швеція)
Вантажний момент, тм	14,3
Вантажопідйомність на мінімальному вильоті	2,9 м – 5 000 кг
Вантажопідйомність на максимальному вильоті	8,1 м – 1 750 кг
Цілова маса, кг	33000
Вантажопідйомність, кг	20900
Двигун	Weichai WP8 340E51
Клас екологічності	Євро-5
Об'єм двигуна, л	7,8
Потужність двигуна, кВт (к.с.)	245 (333)
Максимальний крутний момент, Нм	1400 при 1200-1600 об/хв.
КПП	Fast Gear 10JSD140TE
Тип КПП	механічна, синхронізована
Кількість передач, вперед / назад	10 / 2
Рульове керування	з гідропідсилювачем
Гальмівна система	барабанного типу
Антиблокувальна система ABS	+
Електронна гальмівна система EBS	+
Електронний контроль стійкості ESC	+
Паливний бак, л	400
Виконання паливного баку	алюміній
Шини	315/80R22.5
Тип кабіни	електроопинкована металева кабіна з додатковою теплоізоляцією, 2-х місна, зі спальним місцем

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата

КРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ

Арк.

10

Комплектація кабіни	Кондиціонер, сидіння водія на пневматичній підвісці з підігрівом та вентиляцією, електросклопідйомники, дзеркала заднього виду з підігрівом і дистанційним керуванням, мультируль з керуванням мультимедією та круїз-контролем, асистент безпеки утримання автомобіля у смузі, асистент безпеки екстреного гальмування автомобіля, камери кругового огляду 360 градусів, датчик світла, круїз-контроль, центральний замок з пультом дистанційного керування протитуманні фари, денні ходові вогні LED, мультимедійна система з 10-дюймовий монітором електросклопідйомники, електропривід опускання кабіни, кольоровий бортовий комп'ютер, коректор фар.
---------------------	--

Бортовий автомобіль DAVUN CGC1331 з КМУ НІАВ Х-CL 16 Е-2, дообладнаний краном-маніпулятором, призначений для перевезення та механізованого розвантаження різноманітних, в тому числі, сільськогосподарських вантажів, що мають власну тару і адаптовані до навантажувально-розвантажувальних робіт краном-маніпулятором. При цьому перевезення дрібно сипучих вантажів (зерно, пісок, будівельні матеріали та суміші, також повинно мати власну тару – мішки, контейнери, піддохи.

						Арк.
						11
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	КРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ	

1.2. Опис виробничого процесу ремонту

Організаційно-технологічні аспекти ремонтно-обслуговуючих робіт. Зокрема двигунів вантажних автомобілів, включають на початковому етапі очисно-мийні операції. Видалення експлуатаційних забруднень, а саме масляно-грязьових забруднень, асфальто-смолянистих відкладень, залишків машинних масел, мастил, лакофарбових покриттів, нагару, залишки накипу, утворення різноманітних відкладень корозійного походження. Також слід очищати агрегати автомобілів забруднюючі компоненти технологічного походження: стружки, окалини, залишків абразивних паст, абразиву від шліфувального інструменту,пилу, інших забруднень, що супроводжують ремонтно-обслуговуючі роботи.

Процес розбирання двигунів та агрегатів автомобільного транспорту, зокрема вантажних спеціалізованих автомобілів середньої вантажопідйомності, включає в себе зостановлення та закріплення таких агрегатів на спеціальних технологічних візках, використання при цьому наземного конвеєра або використання конвеєра естакадного типу.

За умови монтажу двигуна автомобіля на спеціалізованому технологічному обладнанні створюються технічні та технологічні можливості зміни положення двигуна у просторі, що особливо зручно для виконання складально-розкладальних робіт.

Дотримання технологічної виробничої дисципліни потребують операції щодо сортування та укладання деталей двигунів на спеціальні стелди та стелажі. Частину агрегатів автомобільної техніки при цьому укладають на спеціальні підставки. Як правило, різьбові отвори паливної апаратури, форсунок, кінці паливних та гідравлічних трубопроводів закривають дерев'яними пробками або пластиковими спеціальними заглушками.

З метою оцінювання технічного стану деталей, вузлів і механізмів автомобільного транспорту виконуються технологічні операції з дефектування.

					КРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ	Арк. 12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При цьому приймається інженерно-технічне рішення щодо доцільності відновлення таких компонентів автомобілів чи їхньої вибраковки та заміни новими. Дефектуванню підлягають як самі деталі, так і складальні одиниці і агрегати.

В залежності від умов експлуатації, залишкового ресурсу, величин зношування і характеру руйнувань вузлів та агрегатів автомобілів, деталі таких вузлів і агрегатів поділяють на групи, при цьому застосовують маркування кольоровою фарбою. Як правило, при цьому придатні до подальшого використання деталі маркують зеленою фарбою; деталі, що можливо використовувати за умови комбінування з новими деталями або деталями з відновленим ресурсом – маркують фарбою жовтого кольору; частину деталей, що можливо відремонтувати або продовжити ресурс використання на даному сервісному підприємстві, маркують фарбою білого кольору; якщо такі роботи виконуються на спеціалізованому ремонтному підприємстві, то використовують для маркування фарбу синього кольору; непридатні до подальшого використання деталі маркують червоною фарбою.

При виконанні розкладальних складальних робіт вагомими аспектами стають технологічні операції з комплектування вузлів і агрегатів автомобільного транспорту. В такому разі необхідно виконувати умови ритмічності та своєчасності виробництва. Щодо двигунів автомобільного транспорту, то в такому випадку кінцевою метою комплектувальних операцій стає повне забезпечення потрібної номенклатури того чи іншого двигуна.

Основними технологічними спеціальними пристосуваннями для складання двигунів можуть слугувати утримуючі підставки і пристосування блоку двигуна, головки циліндрів двигуна, колінчастого валу двигуна, пристосування для складання муфти зчеплення автомобіля, спеціалізовані пристосування для складання та монтажу елементів кривошипно-шатунного механізму, пристосування для встановлення сальників, підшипників.,.

КРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	13

1.3. Розробка організаційної структури і складу підприємства

Щодо структури автосервісного ремонтного підприємства, то в нашому випадку прогнозований обсяг ремонтних робіт складає 200 одиниць двигунів автомобілів DAYUN CGC1331, відповідно приймаємо безсхову структуру виробництва.

З урахуванням вихідних даних при проектуванні компонентів і складових оптимізованої програми сервісного обслуговування наводимо компоненти виробничого складу підприємства (табл. 1.2.)

Таблиця 1.2 - Компоненти розробленого виробничого складу підприємства

Дільниці	Призначення відділень дільниць або виконуваних в них роботи
1.Зовнішнього миття	Очищення машин, складових машин та механізмів, агрегатів від пилу, бруду, масляних відкладень.
2.Розбирання машин на складальні одиниці і агрегати	Розбирання автомобілів, двигунів автомобілів на складальні одиниці та їх очищення
3.Миття деталей, вузлів агрегатів	Розбирання складальних одиниць їх миття і очистка
4.Дефектування	Сортування на придатні вузли і деталі, деталі та вузли, що потребують ремонту та непридатні деталі.
5.Комплектування дільниці	Комплектування відповідних деталей у партії
6.Ремонту гідросистем	Відновлювальні, випробувальні роботи
7.Дільниця ремонту двигунів	Ремонт двигуна, обкатка на гальмівному стенді, контрольно-випробувальні роботи
8.Шиноремонтна дільниця	Ремонт рушіїв автомобіля, ремонт шин, вулканізація камер, шиномонтаж.
9.Електромонтажна дільниця	Відновлення стартерів, перевірка справності електронних систем, датчиків, генераторів, обслуговування акумуляторної батареї.
10.Верстатна	Механічна обробка, відновлення деталей, виготовлення деталей
11.Жерстяна дільниця	Відновлення зовнішніх елементів автомобіля
12.Міднико-радіаторна дільниця	Виконують операції по ремонту радіаторів

Продовження табл. 1.2

1	2
13.Електро-зварювальна дільниця	Зварювальні, наплавочні роботи деталей та складових автомобільного транспорту
14.Ковальсько-термічна дільниця	Рихтувальні роботи, відновлювальні роботи, виготовлення елементів автомобіля, обробка деталей тиском.
15.Газозварювальна дільниця	Зварювальні роботи деталей автомобілів
16.Випробувально регулювальна дільниця	Контроль технічних параметрів деталей, виконання випробувальних та регулювальних операцій
17.Складальна дільниця	Виконання складальних операцій
18.Фарбування	Підготовка до фарбування деталей автомобілів, фарбування деталей та їх сушіння

Таким чином, перший розділ кваліфікаційної роботи проданий як обґрунтування призначення автосервісного ремонтного підприємства в якому планується ремонтно-обслуговуючі роботи автомобілів DAYUN CGC1331 з КМУ НІАБ X-CL 16 В-2, при цьому наведено основні характеристики ремонтно-сервісного підприємства. Акцентовано увагу на стислому описі виробничих ремонтів та сервісних процесів, охарактеризовано виробничу структуру автосервісного підприємства.

2. ТЕХНОЛІГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1. Розрахунок загальної трудомісткості і розподіл її по видах робіт

Визначаємо загальну трудомісткість по формулі [1]:

$$T_p = W \cdot T_k \cdot K_{kn} - W_{вуз} \cdot T_{вуз}, \quad (2.1)$$

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

$W, W_{вуз}$ - річна програма підприємства;

$T_k, T_{вуз}$ - трудомісткість капітального ремонту автомобіля, люд. год.;

K_{kn} - емпіричний поправочний коефіцієнт.

Щодо виконання технічного обслуговування та ремонту вантажних автомобілів DAYUN, то такі роботи планується виконувати на проектованому підприємстві в повному обсязі, тоді вираз для розрахунків набуде вигляду.

$$T_p = W \cdot T_k \cdot K_{kn} = 200 \cdot 200 \cdot 1,51 = 60400 \text{ люд.} - \text{год.}, \quad (2.2)$$

Загальні затрати праці щодо обслуговування та ремонту вантажних автомобілів DAYUN, які розподілені по видах робіт, являються одною з самих актуальних завдань з розробки організаційних, технічних, інженерних та технологічних рішень для проектованого підприємства.

Виконання даної частини безпосередньо впливає на достовірність та точність отриманих розрахункових показників проектового автосервісного ремонтного підприємства, так як, наприклад, далі буде визначатися число працівників та необхідний перелік технологічного обладнання, виробничих площ та ін.

Також, при проектуванні виробничої структури та складових ремонтного автосервісного підприємства, відповідно під час розподілу затрат праці по видах ремонтних робіт доцільно користуватися графіками узгодженості технологічних ремонтних операцій або відсотковим відношенням окремих видів робіт щодо загальних затрат праці.

Наведено приклад розрахунків щодо розподілу затрат праці у відсотках.

					Арк.
					16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Трудомісткість ділянки зовнішнього миття:

$$T_p = \frac{60400 \cdot 2,2}{100} = 1328,8 \text{ люд.-год.}$$

Аналогічно здійснюємо розрахунки для інших видів ділянок. Розподіл трудомісткості по видам робіт наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 - Розподіл трудомісткості по ділянкам ремонтного підприємства

Об'єкт, що ремонтується			вантажний автомобіль
Вид ремонту, ТО			КР
Загальна трудомісткість робіт, люд.-год			60400
Трудомісткість робіт по ділянкам	Зовнішнього миття	%	2,2
		люд.-год	1328,8
	Розбиральні	%	6,0
		люд.-год	3624
	Мийні	%	2,2
		люд.-год	1328,8
	Дефектувальні	%	2,0
		люд.-год	1208
	Комплектувальні	%	1,9
		люд.-год	1147,6
	Ремонт гідросистеми	%	11,5
		люд.-год	6946
	Ремонт зчепу	%	0,7
		люд.-год	422,8
	Шиноремонтні	%	1,0
		люд.-год	604
	Електромонтажні	%	6,3
		люд.-год	3805,2
	Верстатні	%	21,0
		люд.-год	12684
	Жерстяні	%	3,0
		люд.-год	1812
	Мішницько-радіаторні	%	2,8
		люд.-год	1691,2
	Електрозварювальні	%	1,8
		люд.-год	1087,2
	Ковальсько-термічні	%	5,5
		люд.-год	3322
	Газозварювальні	%	0,9
		люд.-год	543,6

Продовження табл. 2.1

	Випробувальні-регулювальні	люд.-год	543,6
		%	4,2
	Складальні	люд.-год	2536,8
		%	22,0
	Фарбувальні	люд.-год	13288
		%	5,0
		люд.-год	3020

2.2. Розрахунок річних фондів часу робітників і обладнання

Відносно режиму автосервісного підприємства, то такий розрахунковий показник можливо характеризувати кількістю робочих днів в плановому періоді, визначеним числом змін за добу, тривалістю робочої зміни, робочого дня, робочого тижня.

Кількість робочих днів в плановому періоді визначаємо за формулою:

$$K_p = 365 - K_v - K_c = 365 - 52 - 8 = 305 \text{ днів}, \quad (2.3)$$

де K_v, K_c - відповідно кількості вихідних і святкових днів.

Номінальний річний фонд робочого часу Φ_n відносно використання технологічного обладнання, тобто у відповідності з режимами роботи такого технологічного обладнання без врахування можливих витрат часу, можливо розрахувати за виразом:

$$\Phi_n = (K_p \cdot t_{zm} - K_{nv} \cdot t_c) K_{zm} = (305 \cdot 7 - 60) \cdot 1 = 2075 \text{ год.}, \quad (2.4)$$

де t_{zm} - тривалість зміни, год.;

K_{nv} - 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_d може бути визначений з використанням наступної залежності:

$$\Phi_o = (\Phi_n - K_v \cdot t_{zv}) \eta_p = (2075 - 18 \cdot 7) \cdot 0,97 = 1890,53 \text{ год.}, \quad (2.5)$$

де K_v - кількість днів відпустки;

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

Визначимо також дійсний фонд часу використання технологічного обладнання:

$$\Phi_{do} = \Phi_n \cdot K_{zv} \cdot \eta_o = 2075 \cdot 1 \cdot 0,96 = 1992 \text{ год.}, \quad (2.6)$$

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	2075	1890,53
Обладнання	2075	1992

2.3. Розрахунок кількості робітників

Проекту розрахункову необхідну кількість основних та допоміжних працівників $P_{в.р.}$ (облікова) можливо визначити з урахуванням затрат праці на ремонтно-сервісні роботи автомобільного транспорту робіт $T_{р.д.л.}$ та значення річних дійсних фондів часу робітника:

$$P_{в.р.} = \frac{T_{р.д.л.}}{\Phi_o} = \frac{60400}{1890,53} = 31,9487 \approx 32 \text{ чол.}, \quad (2.7)$$

В нашому випадку до подальшого проектування будемо приймати 32 основних робітника автосервісного ремонтного підприємства.

Також визначаємо необхідну планову кількість виробничих робітників дільниці зорієнтованого миття:

$$P_{в.р.} = \frac{1328,8}{1875} = 0,7; \text{ приймаємо 1 працівника.}$$

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

Виробничі дільниці	Річна грудомісткі- сть, $T_{p.діл.}$, люд.-год.	Дійсний фонд часу Φ_d ,	Кількість виробничих робітників, люд.	
			Розраху- нок	Прийнята
2. Розбиральна	3624	1890,53	1,916	2
3. Мийна	1323,8		0,702	1
4. Дефектування	1208		0,638	1
5. Комплектування	1147,6		0,607	1
6. Ремонт вузлів гідросистеми	6946		3,674	4
7. Ремонт двигуна	422,8		0,223	1
8. Шиноремонтна	604	1890,53	0,319	1
9. Електромонтажна	3805,2		2,012	2
10. Верстатна	12684		6,709	7
11. Жерстяна	1812		0,958	1
12. Мідницько- радіаторна	1691,2		0,894	1
13. Електро- зварювальна	1087,2		0,575	2
14. Ковальсько- термічна	3322		1,757	
15. Газозварювальна	543,6		0,2875	1
16. Випробувально- регулювальна	2536,8		1,341	2
17. Складальна	13288		7,028	7
18. Фарбувальна	3020		1,597	2
Всього	60400		31,949	32

Відносно кількості допоміжних працівників ремонтно-обслуговуючого підприємства, то в середньому, такий показник приймається у діапазоні 10...15% від кількості основних виробничих працівників.

За схожою методикою можливо обґрунтувати необхідну планову кількість інженерно-технологічного персоналу автосервісного ремонтного підприємства. В нашому випадку така кількість складе 10 чоловік; необхідна проектна кількість службового персоналу складе 3 чоловіка; кількість молодшого обслуговуючого персоналу доцільного визначати як 2...4% від загальної кількості основних та допоміжних працівників.

Як зазначено раніше, необхідну кількість допоміжних робітників будемо визначати на основі кількості основних виробничих працівників у відсотковому співвідношенні:

$$P_o = \frac{P_{в.р.} \cdot (10...15\%)}{100} = \frac{37 \cdot 15}{100} = 5,55 \text{ чел}; \text{ приймаємо 6 робітників.}$$

За подібними методиками визначають та обґрунтовують розраховують необхідну кількість інших працівників автосервісного ремонтного підприємства.

Результати проектування виробничого автосервісного підприємства щодо кадрового забезпечення, наведено в табл. 2.4.

Таблиця 2.4 - Склад і кількість робітників

Штат автосервісного підприємства	Планова кількість, люд.
Основні виробничі працівники	32
Допоміжні працівники	6
Службовий персонал	1
Інженерно-технічний персонал	3
Молодший обслуговуючий персонал	1
Всього	43

2.4. Визначення основних показників виробничого процесу

До основних організаційно-технологічних складових сучасних автосервісних ремонтних підприємств відноситься його ритмічність. Щодо виробничих ритмів (такту виробництва, виробничого темпу), то такий показник слугує для визначення структури та тривалості виробничих технологічних циклів, ступеню спеціалізації автосервісного підприємства, виробничої продуктивності автосервісного підприємства. Виробничий ритм безпосередньо може впливати на кількісні характеристики фронту ремонтних робіт, а саме кількості об'єктів, які одночасно знаходяться в ремонті автосервісного підприємства.

При виконанні організаційно-технологічного розділу кваліфікаційної роботи, визначення ритмічності сервісних робіт можливо оцінювати з використанням такту ремонтного виробництва.

Під тактом виробничого процесу τ визначають інтервали часу, через які об'єкти автомобільного транспорту надходять у ремонт або виходять з ремонту.

Щодо загального такту виробничих технологічних процесів автосервісного підприємства, то їх можливо визначити на основі річного фонду робочого часу такого підприємства Φ_n та його планової програми W , тобто:

$$\tau = \frac{\Phi_n}{W} = \frac{2075}{200} = 10,375 \text{ год.}, \text{ прийmemo такт рівний } 10,5. \quad (2.8)$$

В загальному випадку сукупний виробничий процес автосервісного ремонтного підприємства можливо характеризувати множиною складових організаційно-технічного та технологічного характеру. В результаті таких складових виконуються роботи з відновлення працездатності вузлів та деталей автомобільного транспорту.

Особливістю основних виробничих процесів автосервісного підприємства являється досить висока складність ремонтно-відновлювальних

					КРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

робіт, що пов'язано з конструктивними та технологічними характеристиками та особливостями спеціалізованого автомобільного транспорту, а також з великою номенклатурою складних деталей автомобілів та наявності широкого спектру складних регулювальних робіт.

Одним з сучасних методологічних аспектів організації виробничо-технологічних процесів на великих спеціалізованих автосервісних ремонтних підприємствах є мережеве планування. Така модель представлена сукупністю спланованого послідовного виконання сервісно-відновлювальних робіт які мають системність та з'єднані за рахунок посередництва початкових і кінцевих операцій під час проектування організаційних елементів ремонтного об'єкту.

Важливо, що при цьому важливим засобом виробничої організації та планування ремонтно-сервісних робіт є графік узгодженості виконання технологічних операцій. Такий графік демонструє алгоритми послідовності та тривалості виконуваних технологічних сервісних операцій.

За допомогою цього можливо визначити необхідну кількість основного та допоміжного виробничого персоналу на основі тривалості виробничих циклів.

Початковою інформацією для побудови графіків такого типу слугують сукупність технологічних виробничих ремонтних операцій за умови визначення норм часу для їхнього проведення, а також рівня необхідної кваліфікації основного та допоміжного виробничого персоналу.

Основними етапами щодо побудови таких графіків відносно виробничих ремонтних процесів слугують:

1. Визначення та викреслювання форми графіка.
2. Занесення щодо попередньо викресленої форми необхідну початкову та розраховану інформацію щодо кількості та якісного складу робочих місць.
3. Визначаємо та окреслюємо перелік основних технологічних операцій ремонту, технічного обслуговування елементів та складових автомобільного транспорту.

4. Визначаємо виробничі такти: річний, квартальний, місячний.

5. Здійснюємо додаткові необхідні розрахунки та безпосередньо будуємо графік.

При цьому необхідно враховувати основні організаційно-технологічні принципи побудови такого графіку, які полягають у тому, що виконання кожної ремонтно-обслуговуючої операції проводиться за час, що дорівнює виробничому такту чи складовим виробничого такту.

При цьому, важливо, щоб кожен основний та допоміжний працівник автосервісного ремонтного підприємства повинен бути завантажений співставно з виробничим тактом, допускається виробниче перевантаження в межах 10...15%.

Під час побудови графіків виробничих та технологічних процесів необхідно виконувати роботу щодо черговості виконання ремонтних операцій.

Важливо, що при виконанні розбиральних робіт, останні включають витрати часу на підготовчі операції автомобілів до розбирання, зняття з автомобілів певного обладнання, зняття моторно-силової установки, розбирання автомобіля вузлів та деталей, в тому числі, розбирання шасі. За передовим практичним досвідом, науково-обґрунтована кількість одночасно зайнятих на розбиранні автомобілів основних та допоміжних працівників складає від 2 до 4 чоловік.

Виконання мийно-очисних робіт передус розбиральним роботами чи, за виробничої необхідності, виконується паралельно розбиральним роботам. Таке технологічне поєднання операцій дає змогу економити час на навантажувально-перезантажувальних процесах, пов'язаних з внутрішньоцеховим переміщенням вузлів і агрегатів автомобільного транспорту.

Дефектувально-комплектувальні технологічні операції розглядаються як початковий етап ремонтних чи відновлювальних робіт.

					КРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		

Відновлювальні роботи проводять за допомогою обробки деталей на верстатах; відновлення форм деталей чи номінальних розмірів за допомогою зварювання, обробкою тиском, іншими способами.

Роботи зі складання вузлів ста агрегатів автомобільного транспорту можливо виконувати послідовно як невід'ємну складову загальних технологічних процесів ремонту автомобільної техніки, що позитивно впливає на тривалість виробничих процесів.

Заключними виконуються технологічні операції з обкатки та випробування відремонтованих автомобільних агрегатів, в т.ч. двигунів вантажних автомобілів.

По закінченню побудови графіка узгодження операцій можливо визначити тривалість виробничих циклів, яка відображає тільки технологічний час t_{mex} . Загальна тривалість циклу t_{Σ} з урахуванням часу контрольних операцій, складає:

$$t_{\Sigma} = 1,1 \cdot t_{mex} = 1,1 \cdot 90,00 = 99 \text{ год.}, \quad (2.9)$$

Такі показники використовують при розрахунку фронту ремонту, а саме кількості машин, що одночасно знаходяться в ремонті:

$$f = \frac{t_{\Sigma}}{\tau} = \frac{99}{10,575} = 9,54 \quad (2.10)$$

Отже, одночасно в ремонті можуть перебувати до 10 автомобілів.

2.5. Визначення виробничих і допоміжних площ

Ефективність та якість використання виробничих площ можливо підвищити за допомогою раціонального розташування автомобілів та обладнання, починаючи з в'їзду в розбиральне відділення та подальшого переміщення автомобілів в процесі ремонту.

КРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	25

Після вибору схеми розміщення відділень і ділянок можливо визначити габаритні розміри розбиального відділення автосервісного підприємства.

Більш широкого вжитку щодо автосервісних ремонтно-обслуговуючих підприємств, отримати виробничі будівлі з прямокутними формами та розташуванням автомобілів паралельно лінії симетрії розбиально-складального відділення (рис. 2.2).

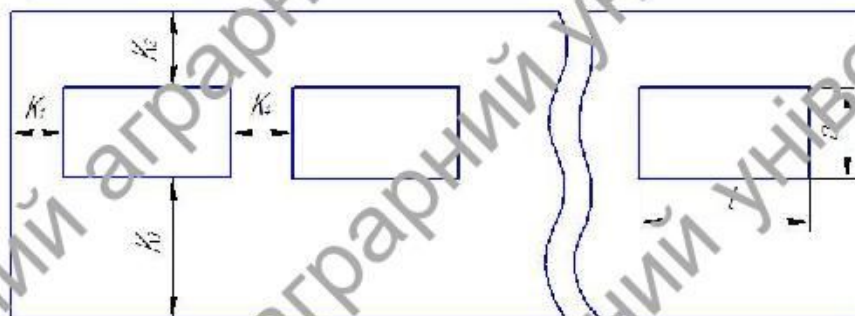


Рис. 2.2. Схема розміщення об'єкта, що ремонтується на виробничій ділянці.

Площу розбиального відділення можливо визначити з використанням виразу:

$$F = [f \cdot l + (f - 1) \cdot K_4 + 2K_1](a + K_2 + K_3), \quad (2.11)$$

де l – довжина машин, м;

$K_4 = 1,5$ м – відстань між автомобілями;

$K_1 = 1,5$ м. – відстань між стіною і автомобілем;

a – ширина машини, м;

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

$$F = [10 \cdot 8,535 + (10 - 1) \cdot 1,5 + 2 \cdot 1,5](2,500 + 1 + 3) = 662,03 \text{ м}^2.$$

Як правило, ширину виробничих споруд приймають стандартною: 12; 18; 24; 36; 48; 54 і 72 м.

Отже, враховуючи вище сказане, приймаємо будівлю шириною 18 м, довжиною 48 м і загальною площею 864 м².

Розрахунок іншої виробничої площі ділянок може бути визначена по питомим площам на одного робітника:

$$F_i = f_p \cdot P_{в.р.}, \quad (2.12)$$

де F_i - площа ділянки, m^2 ;

f_p - питома площа на одного робітника, m^2 ;

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

Площа ділянки зовнішнього миття буде дорівнювати:

$$F = 25 \cdot 1 = 25 m^2.$$

Аналогічно розраховуємо площі для всіх інших ділянок і результати розрахунків зводимо до табл. 2.5.

Таблиця 2.5 - Зведені дані по розрахунку площ ділянок

Найменування відділення	Кількість робітників, люд.	Питома площа робітника , m^2	Площа, m^2	
			Розрахунк ова	Прийнята
1	2	3	4	5
1. Ділянка зовнішнього миття	1	25	25	30
2. Ділянка розбирання об'єкта на складальні одиниці і агрегати	2	20	40	42
3. Ділянка миття складальних одиниць і агрегатів і деталей	1	20	20	24
4. Ділянка дефектування	1	16	16	18
5. Комплектувальна ділянка	1	18	18	18
6. Ділянка ремонту вузлів гідросистеми	4	10	40	42
7. Ділянка ремонту двигуна	1	12	12	12
8. Шиноремонтна	1	20	20	24
9. Електромонтажна	2	8	16	18
10. Верстатна	7	30	210	210

11.Жерстяна	1	15	15	18
12.Електро- зварювальна	1	15	15	18
13.Ковальсько-термічна	1	26	30	30
14.Газозварювальна	1	20	20	24
15.Мідницько-радіаторна	1	12	12	12
16.Випробувально-регулювальна	2	30	60	60
17.Складальна	7	30	210	210
18.Фарбувальна	2	40	80	84
Всього	37			894

Допоміжна площа у виробничих приміщеннях приймається у межах 18...20% від основної виробничої площі. Значна частина допоміжних площ проектується відносно технологічних проїздів та тамбурів.

Необхідні площі побутових і адміністративних приміщень автосервісного підприємства приймається у відсотках (5...7%) відносно виробничої площі. Результати занеслись в таблиці 2.5. і 2.6.

Відомості площ заносимо до таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 - Перелік виробничих та допоміжних площ

Види площ	Площа, м ²	
	Всього	В тому числі в виробничому корпусі
Виробнича	894	894
Допоміжна	54	54
Складська	228	228
Адміністративно-конторська	66	12
Побутова	126	126
Всього	1368	1314

2.6. Компонування виробничого корпусу

Щодо компонування виробничого корпусу автосервісного підприємства, то таке компонування полягає в взаємному розташуванні відповідних ділянок та підрозділів основного і допоміжного автосервісного виробництва.

Мета компонування виробничого корпусу полягає у виявленні найкоротших шляхів руху ремонтних об'єктів, а також вантажопотоків вузлів та агрегатів автомобільного транспорту. При цьому важливо, щоб напрямки вантажопотоків співпадали з послідовностями виконання технологічних процесів.

До основних принципів планування розташування технологічного обладнання відносять принципи логічності руху вузлів, агрегатів та деталей автомобільного транспорту; принципи визначення мінімально можливих відстаней між різними видами технологічного обладнання.

Початковими даними та вихідною інформацією для розрахунку виробничого обладнання являються робочі технологічні процеси та затрати праці по окремим видам робіт.

Число мийних машин періодичної дії визначаємо по формулі:

$$N_m = \frac{Q_d \cdot t}{\Phi_{до} \cdot g_m \cdot K_m \cdot K_t} = \frac{8248 \cdot 0,5}{1992 \cdot 0,5 \cdot 0,7 \cdot 0,8} = 0,74, \text{ приймаємо 1 машину} \quad (2.13)$$

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

$t = 0,5 \text{ год.}$ - 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, ($g_m = 0,5 \dots 1$).

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

					КРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

$$Q_o = \beta_1 \cdot Q'_1 \cdot W_1 + \beta_2 \cdot Q'_2 \cdot W_2, \quad (2.14)$$

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, Q'_2 - маса машини і двигуна, т;

W_1 - кількість ремонтів двигунів в році.

$$Q_o = 0,5 \cdot 200 \cdot 7,08 + 0,7 \cdot 200 \cdot 0,87 = 829,8 \text{ т},$$

Число металорізючих верстатів визначаємо по формулі:

$$N_{\text{вер}} = \frac{T_{\text{вер}}}{\Phi_{\text{до}} \cdot K_3} = \frac{12684}{1992 \cdot 0,9} = 7,07, \text{ приймаємо } 7 \text{ верстатів} \quad (2.15)$$

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

K_3 - коефіцієнт завантаження обладнання ($K_3 = 0,35 \dots 0,9$).

Розрахункова кількість верстатів розподіляють по видам:

токарні - 2 (45...50%); фрезерні - 1 (8... 10%); розточувальні - 1 (6... 8%);

шліфувальні - 1 (12... 16%); свердлильні - 1 (10...19%); зубонарізні - 1 (3...4)%.

Кількість горнів і молотів підраховуємо по формулі:

$$N_{\text{г.м.}} = \frac{Q \cdot W}{\Phi_{\text{до}} \cdot q \cdot \eta_3}, \quad (2.16)$$

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

W - річна програма підприємства;

q - годинна продуктивність т/год;

η_3 - коефіцієнт завантаження.

$$N_{\text{г.}} = \frac{0,075 \cdot 200}{1992 \cdot 0,006 \cdot 0,85} = 1,48, \text{ приймаємо } 2 \text{ горни.}$$

$$N_{\text{м.}} = \frac{0,025 \cdot 200}{1992 \cdot 0,01 \cdot 0,85} = 0,26, \text{ приймаємо } 1 \text{ молот.}$$

Кількість випробувальних стендів визначається із виразу:

$$N_{\text{в.с.}} = \frac{W \cdot t \cdot \eta_n}{\Phi_{\text{до}} \cdot \eta_3} = \frac{200 \cdot 1,75 \cdot 1,05}{1992 \cdot 0,9} = 0,25; \text{ приймаємо } 1 \text{ стенд} \quad (2.17)$$

					КРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де t - час обкатування і випробування, год.;

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

η_3 - коефіцієнт завантаження, $\eta_3 = 0,85$;

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

Розраховане і вибране обладнання заноситься в табл. 2.7

Таблиця 2.7 - Відомість пропонованого обладнання

Найменування обладнання	Тип, модель	Габаритні розміри, мм	Кількість, шт.	Споживана потужність, кВт
	2	3	4	5
I. Дільниця зовнішнього миття				
1.Очистна 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	-
II.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-78 78.78.1004	670x450	1	-
8.Шафа для зберігання інструменту і деталей	ОРГ-1468-07-040	860x360	1	-
9. Інструмент «Беликий набір»	ПІМ-1514	502x200	2	-
III.Дільниця миття деталей				

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 дільниця				
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.Повітряна плита	-	350x360	1	-
19.Дефектоскоп ультразвуковий	-	340x270	1	-
V.Комплектувальна дільниця				
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.Дільниця ремонту вузлів гідросистеми				
25.Стіл для ремонту деталей	ОРГ-1468-01-090А	2400x800	3	-
26.Стенд для випробування і регулювання гідроагрегатів	КИ-4815М	1630x875	1	-
27.Шафа для зберігання інструменту і деталей	ОРГ-1468-07-040	860x360	1	-

Продовження табл. 2.7

1	2	3	4	5
VII. Дільниця ремонту двигуна				
28.Циферблатні ваги	ВЦ-10	450x110	1	-
29.Пристосування для перевірки пружності поршневих кілець	КИ-040	1200x750	1	-
30.Пристрій для промивання поршнів	ОМ-3018	1100x500	1	-
31.Електроагрівальна установка для нагріву поршнів	ОКС-1650	0,95м²	1	4,6
32.Пристосування для зборки шатунів і поршнів	ОПР-3182	800x210	1	-
33.Стелаж для шатунів в зборці з поршнем	ОРГ-1468-05-440А	0,38м²	1	-
34.Верстат для розточування вкладишів	УРЕ-ВЦ-М	1200x600	1	3,125
35.Верстак на одне робоче місце	ОРГ-1468-01-060А	1200x800	4	-
36.Інструмент «Великий набір»	ПІМ-1514	502x200	4	-
37.Шафа для зберігання інструменту і деталей	ОРГ-1468-07-040	860x360	4	-
38.Пневматичний прес	ГЗН-10	1100x570	1	-
39.Гідростанція	-	400x250	1	-
40.Точно-гідрокопірувальний автомат	ЕМ-140А	1600x950	1	3,125
41.Круглошліфувальний верстат	3М151У	1750x1050	1	4,6
42.Вертикально-розточний верстат	2Е78ПН	950x550	1	4,0
43.Хонінгувальний верстат	3К83У	1100x650	1	7,0
44.Круглошліфувальний станок для перешліфовки колінчастих валів	3А423	2500x1750	1	14,0
45.Установка для промивки масляних каналів	ОМ-2871А	1800x800	1	3,125
46.Стенд для перевірки на герметичність	ОРГ-16322.05	550x450	1	-

1	2	3	4	5
46.Верстат для притирки клапанів	ОПР-1841А	1840х1450	1	1,0
VIII. Шиноремонтна дільниця				
47.Набір інструмента для ремонту шин	ЦКБ6209	600х380	1	-
48. Пристосування для демонтажу і монтажу шин, пересувне	ОРГ-8923	934х405	1	-
49. Пристрій для накачування шин	КИ-8903	240х220	2	-
50. Шафа для збереження інструменту	ОРГ-1468-07-130	860х630	1	-
51. Інструмент «Великий набір»	ПІМ-1514	502х200	2	-
52. Інструмент «Малий набір»	ПІМ-1514	506х200	1	-
IX. Електромонтажна дільниця				
53.Стенд для перевірки електрообладнання	КИ-968И	545х885	1	2,2
54.Верстак на одне робоче місце	ОРГ-1468-01-060А	1200х800	1	-
55.Шафа для зберігання інструменту і деталей	ОРГ-1603	1590х360	1	-
56.Стенд – верстак для ремонту АКБ	2314-П	950х780	1	-
X. Верстатна дільниця				
57.Верстат токарний	16К50М	3080х1565	1	9,5
58.Верстат вертикально-свердлильний	2А135	1240х810	1	4,5
59.Верстат точильно-шліфувальний	ЗБ631А	600х350	1	0,6
60.Електроножиці	ИЭ-5402	270х105	1	0,4
61.Насадка-ножовка	70-7819-2114	500х211	1	0,4
62.Верстат обдирочно-шліфувальний	ЗБ634	1000х665	1	4,6
63.Шафа для інструменту	ОРГ-1456-34	1000х500	1	-

1	2	3	4	5
XI. Жерстяна дільниця				
64.Верстак на одне робоче місце	ОРГ-1468-01-070А	2400x800	1	-
65.Шафа для зберігання інструменту і деталей	ОРГ-1468-07-040	860x360	1	-
XII.Мідний-радіаторна дільниця				
66.Стіл з витяжною шафою	ОП-2078	2500x880	1	-
67.Банна для перевірки радіаторів	ОРГ-1468-07-130	1150x800	1	-
68.Комплект для паління	ОКС-8815	730x320	1	-
69.Верстак на одне робоче місце	ОРГ-1468-01-070А	2400x800	1	-
70.Шафа для зберігання інструменту і деталей	ОРГ-1468-07-040	860x360	1	-
XIII.Електро-зварювальна дільниця				
71.Перетворювач зварювальний	ПСО-315М	1015x590	1	14
72.Стіл для електрозварювальних робіт	ОКС-7523	1185x745	1	-
73.Стелаж для деталей	ОРГ-1603	1590x560	1	-
74.Трансформатор зварювальний	ТСП-2	510x370	1	20
75.Ящик для піску	-	700x400	1	-
XIV.Ковальське-гермічна дільниця				
76.Горн ковальський	2275П	1100x1000	1	-
77.Молот пневматичний	М-4129	1375x805	1	7,0
78.Вентильатор ковальський	ВД-3	376x500	1	7,08
79.Наковальня двохога	-	500x20	1	-
80.Верстак на одне робоче місце	ОРГ-1468-01-070А	2400x800	1	-
81.Інструмент «Беликий набір»	ПІМ-1514	502x200	2	-
82.Камера електрична піч для гартування	Н-15	1600x110	1	15,0

1	2	3	4	5
XV. Газозварювальна дільниця				
83.Напіваавтомат зварювальний в середовищі CO ₂	A-547-Y	735x205	1	-
84.Генератор ацетиленовий	ABM-1,25	295	1	-
85.Візок для кисневих і ацетиленових балонів	ПТ-010	840x800	1	-
XVI. Випробувально – регулювальна дільниця				
86. Стенд для обкатки та випробування двигуна	КИ-12705Б	4000x2050	1	17,5
87.Шафа для зберігання інструменту і деталей	ОРГ-1468-07-040	860x360	1	-
88.Стенд для регулювання паливних насосів	КИ-9220	1200x900	1	6,5
89.Стенд для перевірки електрообладнання	КИ-968М	1545x885	1	2,2
90.Стенд для випробування і регулювання гідроагрегатів	КИ-4815М	1630x875	1	22,0
91.Стенд для перевірки масляних насосів та фільтрів двигунів	КИ-5278М	1200x950	1	2,2
XVII. Складальна дільниця				
92.Стелаж накопичувач з механічним приводом	-	1600x900	1	-
93.Гумбочка для інструменту	-	8500x520	1	-
94.Верстак на одне робоче місце	ОРГ-1468-01-870А	2400x800	1	-
95.Пересувний візок з набором інструменту	ОРГ-70-78.78.1004	502x200	2	-
96.Інструмент «Великий набір»	ПІМ-1514	502x200	2	-
XVIII. Фарбувальна дільниця				
97. Камера для фарбування двигунів	-	2700x2050	1	4,0
98. Сушильна камера	-	2450x2100	1	-
99.Шафа для зберігання фарб	-	860x360	2	-

2.8. Уточнений розрахунок площ і технологічне планування заданої ділянки

При проектуванні основних виробничих та технологічних параметрів автосервісного ремонтного підприємства визначають виробничі площі ділянок. Такі площі корелюють з площами, необхідними для встановлення відповідного технологічного обладнання при цьому також враховується перехідний коефіцієнт проходів, проїздів, робочих зон за виразом:

$$F = f_0 \cdot K, \quad (2.17)$$

де f_0 - площа, що займає обладнання, m^2 ;

K - перехідний коефіцієнт.

Площа ділянки дефектування деталей:

$$F = 3,94 \cdot 3,75 = 14,7 m^2, \text{ приймаємо } 18 m^2.$$

Для зручності елементи технологічного планування виконуються в масштабі 1 : 100 або 1 : 50 і виносяться в графічну частину кваліфікаційної роботи.

Дані розрахунків заносимо до табл. 2.8

Таблиця 2.8 - Зведені дані по розрахунку уточнених площ

Назва ділянки	Площа обладнання, m^2	Перехідний коефіцієнт	Площа приміщення, m^2	
			Розрахункова	Прийнята
1	2	3	4	5
1.Зовнішнє миття	3,18	3,5	11,13	12
2.Розбиральна	1,66	4,5	7,47	12
3.Миття деталей	3,08	4,0	12,32	18
4.Дефектування	9,38	4,0	37,52	42
5.Комплектування	3,61	4,0	14,44	18
6.Ремонт вузлів гідросистеми	3,52	5,0	17,6	18
7.Ремонт двигуна	21,6	4,0	86,4	90
8.Шиноремонтна	1,15	4,3	4,945	18
9.Електромонтажна	3,98	4,5	17,91	18
10.Верстатна	6,86	3,3	22,638	90

Арк.

КРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ

37

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

Продовження табл.2.8

1	2	3	4	5
11.Жерстяна	2,22	4,5	9,99	12
12. Мідницько – радіаторна	5,57	5,0	27,85	30
13.Електро- зварювальна	2,43	5,5	13,365	18
14.Ковальсько – термічна	3,53	5,0	17,9	18
15.Газозварювальна	0,8	6,0	4,8	6
16.Випробувально – регулювальна	13,34	4,0	53,36	54
17.Складальна	7,05	4,0	28,2	30
18.Фарбувальна	10,9	3,5	38,15	42

На кресленику плану виробничих ділянок і приміщень зображають схематично обране технологічне обладнання, виробничі пристосування, які безпосередньо відносяться до робочих місць автосервісного підприємства; технічне та технологічне оснащення. Окремо позначаються елементи виробничого технологічного обладнання які споживають електроенергію місця підведення електроенергії, води, повітря, змащувально-охолоджувальних рідин, пристроїв встановлення і монтажу місцевої вентиляції.

На такого роду технологічних планах вказують додатково місця розташування обраних вантажопіємних та транспортних пристроїв, а також деякі основні складові будівельних конструкцій: стіни, вікна, колони, перегородки, двері, ворота.

3. РОЗРОБКА ПІДЙОМНИКА ДЛЯ УСТАНОВКИ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ

3.1 Призначення та області застосування підйомника для установки коробки передач вантажних автомобілів

Процес ремонту коробки передач вантажних автомобілів передбачає досить громіздкі операції по монтажу та демонтажу вузла із площиною з'єднання ведучого моста. Для виконання цих операцій необхідно 2 – 3 робітники. Щоб полегшити установку коробки передач, нами був розроблений підйомник для установки цього вузла з мінімальними затратами праці і часу (аркуш 1 в графічній частині проекту).

Підйомник являє собою домкрат з двома гвинтами, який кріпиться на металічній плиті 5, яка є основою пристрою. Два гвинти обертаються синхронно на чотирьох підшипниках, які установлені у спеціальних чашках 9. В свою чергу чашки за допомогою 4х гвинтів жорстко з'єднуються з плитою. Синхронність обертання гвинтів – стійок 7 забезпечується за допомогою ланцюгової передачі, зірочки 1 які жорстко з'єднані з гвинтами – стойками за допомогою штифтів. Одна із зірочок з'єднується за допомогою трьох болтів із маховичком 3. Привід підйомника виконується вручну. Підйомна плита 4, на якій установлена рамка 10 спирається на ролики, які до неї приварені. В рамці підйомної плити виконане спеціальне гніздо, яке дає змогу надійно встановити коробку передач.

Під час заміни цього вузла встановлюємо коробку передач в гніздо рамки і підводять підйомник під автомобіль. Підйомник може вільно переміщуватись за допомогою коліщат які встановлені на днищі плити. Обертанням маховичка коробку підіймають до співпадіння посадочним місцем чи з площиною з'єднання ведучого моста і закріплюють.

					КРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ Сокум.	Підпис	Дата		39

3.2 Огляд аналогічних пристроїв та обґрунтування конструкції

В сучасних ремонтних підприємствах технічного сервісу автомобільного транспорту при здійсненні монтажу і демонтажу агрегатів трансмісії автомобілів застосовуються усі підручні засоби. Лише на спеціалізованих ремонтних підприємствах існують певні пристрої та підйомники для полегшення виконання таких робіт. В конструкторській розробці розраховано і удосконалено підйомник для установки коробки передач, який буде ефективним і у не великих по потужності автосервісних підприємствах.

Переваги розробленого пристрою полягають в тому, що він має порівняно невеликі габарити, високу ефективність в роботі, простий в обслуговуванні. Основною перевагою підйомника являється його простота в експлуатації. Якщо при застосуванні підручних засобів три робітники могли встановити коробку передач на автомобіль середньої вантажопідйомності приблизно за 30...40 хв., то за допомогою підйомника один робітник може її встановити і закріпити за 15...20 хв. А це є вагомим показником ефективності роботи, а особливо у період коли рухомий склад автопарку потрібно підгодувати і відремонтувати за стислі строки часу. Також пристосування для установки коробки передач є досить безпечним, з точки зору охорони праці, обладнанням. Коробка закріплюється у спеціальному гнізді в рамці, а тому це істотно зменшує ризик падання коробки, яке може завдати серйозних травмувань. Використання пристрою також є дуже зручним у плані встановлення і закріплення коробки, так як в нижній частині автомобіля відносно мало вільного простору, що значно обмежує рухи. Враховуючи ці переваги вважаємо, що цей підйомник буде дуже корисним для виконання ремонтних робіт пов'язаних з монтажем і демонтажем вузлів і механізмів трансмісії вантажних автомобілів.

					Арк.
					40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

3.3. Розрахунки пристрою для установки коробки передач на вантажні автомобілі

Розрахунок основних елементів конструкції зводиться до розрахунку ланцюгової передачі.

Розрахунок ланцюгової передачі. Спочатку вибираємо число зубів Z_1 і Z_2 . Кількість зубців на обох зірочках буде однаковою, так як на підйомнику повинна забезпечуватись синхронність обертання гвинтів – стійок.

У відповідності з рекомендаціями приймаємо

$$Z_1 = Z_2 = 25 \text{ зубів}$$

Визначаємо крок ланцюга необхідного для нормальної роботи передачі.

$$P_t \geq 2,8 \sqrt{\frac{T \cdot 10^3 \cdot K_e}{Z \cdot P \cdot m}} \quad (3.1)$$

де T – крутний момент на ведучій зірочці (Н·м)

m – число рядів ланцюга

P – середній допустимий тиск в шарнірі ланцюга Н/мм²

Середній допустимий тиск в шарнірі ланцюга визначаємо за формулою:

$$P = 13 \sqrt{\frac{T}{Z}} \quad (3.2)$$

$K_e = 1$ – середній розрахунковий експлуатаційний коефіцієнт.

Крутний момент на ведучій зірочці визначаємо за формулою:

$$T = F_t \cdot \frac{D_m}{2} = 150 \cdot \frac{0,28}{2} = 21 \text{ Н} \cdot \text{м} \quad (3.3)$$

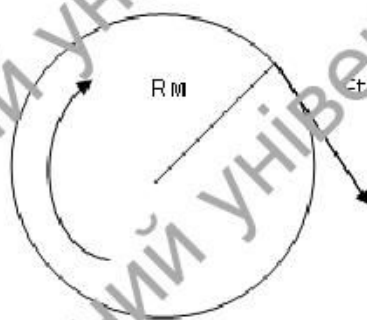
де $D_m = 280$ мм – діаметр маховичка,

F_t – колоне зусилля, яке виникає на маховичку (рис. 3.1)

Згідно з нормами по охороні праці, на ручний привод сила F_t не повинна перевищувати значення $F_t = 150 \dots 200$ Н

					КРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		41

Приймаємо $F_t = 150 \text{ Н}$.



Фиг.3.1- Позначення сили F_t на схемі.

Визначаємо середній допустимий тиск у шарнірі ланцюга:

$$P = 13 \sqrt{\frac{21}{25}} = 12,2 \text{ Н/м}^2$$

Визначаємо крок ланцюга

$$P_t \geq 2,8 \sqrt{\frac{21 \cdot 10^3 \cdot 1}{25 \cdot 12,2}} = 2,8 \sqrt{68,85} = 2,8 \cdot 4,09 = 11,4 \text{ мм}$$

Приймаємо $t = 12,7 \text{ мм}$, згідно з довідковою літературою [1].

Розрахунок геометричних параметрів передачі.

Міжосьову відстань приймаємо з умови $a = (30 \dots 50) t$.

Приймаємо $a = 50 t = 50 \cdot 12,7 = 635 \text{ мм}$.

Визначаємо міжцентрову відстань в кроках ланцюга:

$$a_t \frac{a}{t} = \frac{635}{12,7} = 50 \text{ кроків.} \quad (3.4)$$

Потім середньо сумарне число зубів зірочок довіннює:

$$Z_\Sigma = Z_1 + Z_2 = 25 + 25 = 50. \quad (3.5)$$

Визначаємо необхідну довжину ланцюга в кроках ланцюга по формулі:

$$L_t = 2a_t + 0,5 Z_\Sigma = 2 \cdot 50 + 0,5 \cdot 50 = 125 \text{ кроків} \quad (3.6)$$

Заокруглюємо до парного числа $L_t = 126 \text{ кроків}$.

Розрахункова довжина ланцюга:

$$L = L_t \cdot t = 126 \cdot 12,7 = 1600,2 \text{ мм.} \quad (3.7)$$

Уточнюємо міжосьову відстань по формулі:

$$a = 0.25t(L_t - 0.5Z_\Sigma + \sqrt{(L_t - 0.5Z_\Sigma)^2}) = 0.25 \cdot 12.7(126 - 0.5 \cdot 50 + \sqrt{(126 - 0.5 \cdot 50)^2}) = 641.35 \text{ мм} \quad (3.8)$$

для забезпечення вільного провисання зменшуємо міжосьову відстань на $(0,002 \dots 0,004) \cdot a$ тобто:

$$641,35 \cdot 0,004 = 2,5 \text{ мм, приймаємо } a = 641 - 2,5 = 638 \text{ мм}$$

Визначаємо зовнішній та ділительний діаметри зірочок.

Ділительний діаметр зірочки розраховуємо за формулою:

$$d_g = \frac{t}{\sin \frac{180}{z}} = \frac{12.7}{\sin \frac{180}{25}} = \frac{12.7}{0.125} = 101.6 \text{ мм.} \quad (3.9)$$

Зовнішній діаметр зірочки визначаємо за формулою:

$$D_L = \frac{12.7}{\operatorname{tg} \frac{180}{z}} + 1.1d_1, \quad (3.10)$$

де $d_1 = 8,51 \text{ мм}$ – діаметр ролика ланцюга при $t = 12.7 \text{ мм}$.

$$D_L = \frac{12.7}{\operatorname{tg} \frac{180}{25}} + 1.1 \cdot 8,51 = \frac{12,7}{0,125} + 9,361 = 110,9 \text{ мм.}$$

Основні геометричні параметри зірочок зображених на схемі ланцюгової передачі (рис. 3.2)

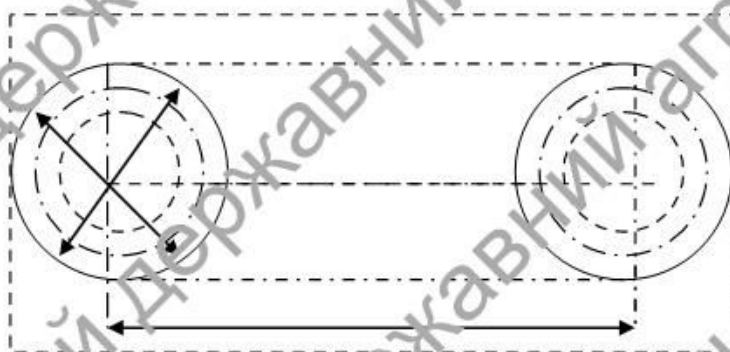


Рис.3.2 – Схема ланцюгової передачі

Вираховуючи, що зірочки на гвинтах-стойках закріпленні за допомогою штифтів, розраховуємо допустимі дотичні напруження τ і напруження зняття σ .

Напруження зрізу і умову міцності розраховуємо за формулою:

$$\tau_{зр\max} = \frac{4F_t}{2\pi d_{шт}^2} \leq [\tau], \quad (3.11)$$

де $d_{шт.} = 3\text{ мм}$ – діаметр штифта;

розраховуємо колове напруження F_t :

$$F_t = \frac{2T}{d_{ср.}} = \frac{2 \cdot 21}{0,27} = 155\text{ Н}. \quad (3.12)$$

$$\text{Звідси } \tau_{зр\max} = \frac{4 \cdot 155}{2 \cdot 3,14 \cdot 3^2} = 10,9\text{ МПа},$$

Так, як $\tau_{зр\max} = 10,9\text{ МПа}$, менше допустимого напруження $[\tau] = (80 \dots 100)$, то штифти забезпечують міцність на зріз.

Напруження зняття і умову міцності розраховуємо за формулою:

$$\delta_{зм\max} = \frac{F_t}{d_{шт.} \cdot l \cdot 2} \leq [\delta]_{зм}; \quad (3.13)$$

де $l = 37\text{ мм}$ – довжина штифта.

$$\delta_{зм\max} = \frac{155}{3 \cdot 37 \cdot 2} = 0,7\text{ МПа};$$

Отримане напруження зняття набагато менше допустимого,

$$\delta_{зм\max} \ll [\delta]_{зм} = (110 - 120)\text{ МПа};$$

На основних вище проведених розрахунків можемо зробити висновок, що розроблений нами пристрій повністю працездатний і може застосовуватися серійними та ремонтними підприємствами автомобільного транспорту.

3.4. Технологія виготовлення і монтаж розробленої конструкції

Підйомник для установки коробки передач вантажних автомобілів має просту будову. Деталі підйомника виготовляють із чавуну та сталі.

Основою підйомника служить чавунна плита на кутах якої просвердлені по чотири отвори з різьбою М8, на днищі плити просвердлені отвори для прикріплення рамок колішат. Вони розміщені по два отвори у чотирьох точках з нарізаною різьбою М6. В ці отвори кріпляться нерухомо рамки колішат, в яких просвердлені отвори для осі колішат. Зверху на плиту установлюються

					КРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

спеціальні чашки, в яких установлені по два підшипники 204 серії. Чашки також, як і плита, виготовлені із чавуну. В підшипники встановлюються гвинти – стойки, на яких на всю довжину нарізана різьба М27. В нижній частині стойки за допомогою штифтів закріплюються зірочки ланцюгової передачі, які забезпечують синхронність обертання гвинтів – стоек. В корпусі однієї із зірочок просвердлені три отвори діаметром 8мм в які за допомогою болтів і гайок кріпиться маховичок для здійснення ручного приводу. На гвинтах – стойках установлена підйомна плита, яка опирається на гайки з різьбою М27. Плита наглухо прив'язана до основ гайок. При зварюванні підйомної плити і підтримуючих гайок особливу увагу слід звернути на збирання рівної форми плити, щоб не було перекосів і відхилення від співпадіння різьбових отворів гайок і гвинтів – стоек. На підйомній плиті нерухомо закріплена спеціальна рама, зварена із кутників, яка дає змогу рівно установити коробку на підйомник і приблизно зберігати паралельність площин з'єднання коробки передач і ведучого моста. На кінцях гвинтів – стоек накручуються спеціальні гайки – обмежувачі для обмеження підйому рами і плит.

Вся конструкція підйомника скомпонована так, щоб використовувати самі необхідні деталі і спростити виготовлення і складання пристрою.

3.5. Організація робіт із застосуванням розробленої конструкції

Використання спроектованого нами пристрою потребує чітко визначеної програми організації робіт. Це стає можливим завдяки його мобільності і досить широкому спектру виконуваних ним робіт.

Але беручи до уваги те, що конструкція підйомника дозволяє підіймати не тільки коробки, то після деякого переоснащення можливо використовувати його на установці інших деталей (роздавальні коробки, кожухи муфт зчеплення, кардани...) то відповідно, такий пристрій можливо частіше

					КРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

використовувати при виконанні ремонтно-обслуговуючих робіт вантажного та спеціалізованого автомобільного транспорту.

При експлуатації розребленого пристрою потрібно дотримуватись правил техніки безпеки. Забороняється змінювати конструкцію пристрою, так як це можна призвести до зменшення стійкості конструкції і випадків травматизму.

Пристрій потрібно використовувати тільки за призначенням. Необхідно слідкувати за правильністю посадки коробки в установочні приєднувальні місця. Не допускається робота без використання спеціального одягу, рукавиць.

					КРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

4. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРАКТИЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ РОЗРОБОК

4.1. Удосконалення питань щодо охорони праці на автосервісному підприємстві

При проектуванні автосервісного ремонтного підприємства технологічне обладнання обирається за умови виконання потоковості ремонтних операцій та співставлення габаритних установочних розмірів. А саме, габарити такого обладнання не повинні виступати за межі транспортних коридорів, виробничих проходів та проїздів, виробничих ділянок автосервісного підприємства.

Якщо виникає виробнича чи технологічна необхідність використання при відновленні вузлів і агрегатів автомобільної техніки технологій, що містять елементи шкідливого виробництва, то в такому випадку, наприклад, особлива увага приділяється мінімізації шкідливого впливу на працівників і навколишнє середовище – додаткова ізоляція приміщень з елементами шкідливого виробництва від інших виробничих зон, встановлення повітроочисних систем, систем відведення пилю, бруду, абразиву, шкідливих випарів (ковальська, зварювальна, малярна, ділянки, ділянки ремонту системи живлення, систем мащення та охолодження автомобільних двигунів).

В загальні всі виробничі приміщення автосервісного ремонтного підприємства, в тому числі і приміщення проведення діагностичних операцій вузлів і агрегатів автомобільного транспорту, повинні бути обладнані призоно-витяжними вентиляційними системами.

Щодо воріт та дверей у виробничі приміщення автосервісного підприємства, які є зовнішніми, та такі системи, входи і в'їзди повинні бути обладнані тепловими завісами.

					КРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При проектуванні слід враховувати, що виїзні ворота повинні бути ширше і вище понад одного метру об'єктів автомобільного транспорту, що підлягають ремонту чи технічному обслуговуванню.

При проектуванні дільниць та приміщень автосервісного ремонтного підприємства повинно бути передумовлено рециркуляцію технічного водопостачання для миття автомобілів, їх вузлів та деталей. Виробничі стоки повинні бути проведені через систему промислового очищення стічних вод.

Щодо кольорової гами інтер'єру виробничих та допоміжних приміщень, фарбування технологічного та виробничого обладнання, то групи такого обладнання по кольоровій гамі повинні бути узгоджені з «рекомендаціями по проектуванню кольорової обробки інтер'єрів, виробничих будівель промислових підприємств».

Відповідно до технологічної складової з охорони праці на автосервісних підприємствах, то в такому випадку наступними вимогами слугують: наявність технічно справного обладнання, верстатів, пристосувань, пристроїв, спеціалізованого та універсального інструменту; наявність та відповідність обраним ремонтно-сервісним технологіям нормативно-технічних документів щодо виконання робіт працівниками підприємства; наявність технічних умов та безпечних вимог відносно технічного обслуговування та ремонту спеціалізованого вантажного автомобільного транспорту; використання сучасних методик оцінки якості виконаних ремонтно-відновлювальних та діагностичних робіт автомобільного транспорту.

Щодо транспортно-логістичного забезпечення автосервісного підприємства, важливу роль при цьому відіграють зручності під'їзду автомобільного транспорту, наявність зон пакувальних місць, наявність місць для автомобільного транспорту який очікує ремонту, а , також відремонтованого автомобільного транспорту.

Сучасний сервіс автомобільного транспорту розглядається як виробнича система з чітким дотриманням технологій ремонтно-обслуговуючих робіт та дотриманням трудової дисципліни.

4.2. Охорона навколишнього середовища

Питання охорони навколишнього середовища є одним з актуальних в спектрі сучасного автосервісу. При цьому ремонтно-обслуговуючі підприємства повинні спрямувати значні зусилля на зменшення шкідливого виробничого впливу та захист навколишнього екологічного середовища.

Треба зазначити, що своєчасне якісне проведення робіт по технічному обслуговуванню та ремонту як універсального, так і спеціалізованого автомобільного транспорту, сприяє мінімізації шкідливого впливу від використання, ремонту та обслуговування автомобільного транспорту зовнішньому. Відповідно, технічно справні та технологічно вірно відрегульовані автомобілі більш ефективно використовують паливо, паливно-мастильні матеріали, мають сучасні системи доочищення і нейтралізації шкідливих складових вихлопних газів тобто, безперечно, позитивно впливає на стан з охорони екологічного середовища.

Відповідно, при здійсненні діагностики, технічного обслуговування, ремонту автомобільного транспорту, основні забруднюючі складові наступні: технологічні стічні води з постів миття автомобілів, матеріали хімічного походження, що використовуються для очищення та консервації автомобільної техніки, забруднювачі у пунктах заміни мастил, охолоджувальних рідин, гальмівних рідин... Такі складові хімічні елементи є основними забруднювачами навколишнього середовища, та мають походження як похідні хімічної переробки нафтопродуктів.

До такого переліку відносять і інші технологічні та складові хімічного промислового походження: залишки мийних речовин, мінеральних добрив,

						Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ІРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ	

пестицидів, інших шкідливих речовин, що змиваються з автомобілів. Відповідно, основні вимоги щодо охорони навколишнього середовища, стосуються саме таких забруднюючих елементів.

Пункти миття автомобілів мають стічні води, що забруднені хімічними речовинами та залишками нафтопродуктів. Такі стічні води можливо відводити в загальну каналізацію після попереднього очищення за допомогою брудовідстійників та нафтовловлювачів. Усі використані для проведення ремонтно-обслуговуючих робіт хімічні речовини на основі нафтопродуктів – відстій паливної суміші, відпрацьовані мастильні матеріали, розчинники, різноманітні хімічні миючі засоби, охолоджувальні рідини обов'язково повинні збиратися в окрему герметичну тару з метою відправлення для подальшої переробки чи утилізації на бази нафтопостачальних підприємств.

Для кожної групи нафтопродуктів визначають відповідні ємності світлого кольору, при цьому вказується назва нафтопродуктів, що накопичується для переробки чи утилізації. Категорично заборонено зливати паливний відстій, паливо, відпрацьовані масла та мастила, охолоджувальну рідину на землю.

При вивченні основних негативних факторів та забруднюючих щодо навколишнього середовища, шкідливих елементів, на проектуваному нами автосервісному ремонтному підприємстві, можливо запропонувати ряд заходів щодо зменшення негативного шкідливого впливу на екологічну систему поблизу такого автосервісного підприємства:

1. Майданчики та площадки, що є прилеглими до автосервісного ремонтного підприємства автомобільного транспорту повинні бути максимально вирівняними, з уникненням можливості стікання опадів чи інших стоків у найближчі водойми, яри. Такі території повинні бути обсаджені деревами, кущами, іншими зеленими насадженнями.

2. Пункти та площадки, що використовуються для здійснення мийно-очисних операцій автомобілів, необхідно дообладнати спеціальними промисловими маслоуловлюючими фільтрами додатковими ємностями для відстоювання технологічної води для з метою забезпечення циркуляційного

						Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ	

водовикористання, а також попередження забруднення шарів ґрунту нафтопродуктами.

3. Виробничі приміщення та споруди, що використовуються для тимчасового зберігання паливо мастильних матеріалів, необхідно доукомплектувати додатковими ємностями щодо накопичення та зберігання відпрацьованих нафтопродуктів. Заправку автомобільного транспорту нафтопродуктами необхідно проводити тільки закритими способами.

4. Особлива увага повинна бути приділена технологічним операціям щодо очищення та миття спеціалізованого автомобільного транспорту, який використовується для перевезення мінеральних добрив, різноманітних пестицидів, аміачної води. При цьому рештки таких шкідливих хімічних речовин після проведення очисних та мийних операцій повинні бути зібрані у спеціальні ємності і хімічно дезактивовані.

5. Зношені, такі що є непридатними до подальшого використання гумові вироби, вироби з полімерних синтетичних речовин, повинні вивозитись на спеціалізовані переробні підприємства.

6. Також нами рекомендовано дообладнати додатковим вентиляційним обладнанням зварювальну та ковальську дільниці з осаджувачем промислового пилю.

7. Щодо виробничої дільниці діагностування автомобільного транспорту, пропонуємо також змонтувати спеціальні повітроочисний фільтри мембранного типу.

8. Удосконалити систему обліку кількості витрачених нафтопродуктів, мастил за рахунок встановлення витратомірів перед здачею на утилізацію.

Перераховані нами пропозиції та заходи організаційного, технічного та технологічного характеру направлені на максимально можливе зменшення вплив шкідливих компонентів щодо ремонту та технічного обслуговування автомобільного транспорту. Заходи спрямовані на покращення екологічного стану автосервісного підприємства з технічного обслуговування та ремонту автомобільного транспорту.

						Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ доп.	Підпис	Дата	КРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ	

4.3. Економічна ефективність конструкторської розробки

Для техніко – економічної оцінки визначаємо витрати на виготовлення конструкції пристосування, очікувану загальну економічну ефективність капітальних вкладень, річні економічні ефекти.

Витрати на виготовлення конструкції залежить від місця виконання робіт. Так як роботи по виготовленню конструкції виконуються в ремонтній майстерні, для якої вона призначена, то витрати на виготовлення пристосування підраховуємо за формулою:

$$C_{BK} = C_{OD} + C_{ID} + C_{ЗП} + C_{ЗВ} + C_{КД} \quad (4.1)$$

C_{OD} - вартість виготовлення оригінальних деталей, грн

C_{ID} - вартість купованих деталей, виробів, агрегатів, грн

$C_{ЗП}$ - повна заробітна плата (з врахуванням виробничих працівників, зайнятих на збирання продукції), грн

$C_{ЗВ}$ - загальні накладні витрати на виготовлення конструкції, грн

$C_{КД}$ - вартість виготовлення корпусних деталей, грн.

Вартість виготовлення корпусних деталей:

$$C_{КД} = Q \cdot C_{ГД} = 200 \cdot 2 = 4000 \text{ грн} \quad (4.2)$$

$Q=20$ кг – маса матеріалу, що використана на виготовлення корпусних деталей

$C_{ГД} = 20$ грн. /кг – середня вартість 1 кг готових деталей.

Вартість виготовлення оригінальних деталей визначаємо за формулою:

$$C_{OD} = C_{ЗП\text{ пов}} + C_{МЗ} \quad (4.3)$$

$C_{ЗП\text{ пов}}$ - заробітна плата виробничих працівників зайнятих на виготовленні оригінальних деталей, грн

$C_{МЗ}$ - вартість матеріалу для виготовлення оригінальних деталей, грн

$$C_{ЗП\text{ пов}} = C_{ПР} + C_{Д} + C_{СОД} \quad (4.4)$$

$C_{пр}$ і $C_{д}$ - основна і додаткова заробітна плата виробничих працівників, грн.

$C_{соц}$ - нарахування на соціальний захист, грн.

Основну заробітну плату виробничих працівників розраховуємо за формулою:

$$C_{пр} = t_{ср} \cdot C_{год} \cdot K_{д} = 43 \cdot 200 \cdot 1,2 = 10300 \text{ грн.}$$

$t_{ср}$ - середня трудомісткість виготовлення оригінальних деталей (чашки, корпус, рамка, підйомна плита, гвинти – стойки, обмежувач, коліщата, маховичок) приймаємо орієнтовно 43 год

$C_{год}$ - годинна ставка робітників, яка вираховується по розряду, приймаємо $C_{год} = 20 \text{ грн}$

$K_{д}$ - коефіцієнт, який враховує доплату до основної заробітної плати, приймаємо $K_{д} = 1,2$

Додаткову заробітну плату підраховуємо за формулою:

$$C_{д} = \frac{(5...12) \cdot C_{пр}}{100} \quad (4.6)$$

$$C_{д} = \frac{7 \cdot 10300}{100} = 7020,1 \text{ грн.}$$

Нарахування у пенсійний фонд визначаємо за формулою:

$$C_{пенс} = \frac{K_{пенс} (C_{пр} + C_{д})}{100} = \frac{32(103 + 7,21)}{100} = 352 \quad (4.7)$$

$K_{пенс}$ - коефіцієнт, що враховує відрахування у пенсійний фонд, $K_{пенс} = 32\%$

Відрахування у фонд соціального страхування:

$$C_{соц} = \frac{K_{соц} (C_{пр} + C_{д})}{100} = \frac{2,9(1030 + 7,21)}{100} = 302 \text{ грн.} \quad (4.8)$$

$K_{соц}$ - коефіцієнт, який враховує надбавку на соціальне страхування, $K_{соц} = 2,9\%$

Відрахування у фонд зайнятості:

					КРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		53

$$C_{зайн} = \frac{K_{зайн} (C_{пр} + C_{д})}{100} = \frac{1,9(1030 + 7,21)}{100} = 201 \text{ грн.} \quad (4.9)$$

$K_{зайн} = 1,9\%$ - коефіцієнт, який враховує відрахування у фонд зайнятості

Відрахування у фонд страхування від нещасних випадків:

$$C_{нв} = \frac{K_{нв} (C_{пр} + C_{д})}{100} = \frac{1,29(1030 + 7,21)}{100} = 104 \text{ грн.} \quad (4.10)$$

$K_{нв} = 1,29\%$ - коефіцієнт, який враховує відрахування у фонд страхування від нещасних випадків:

$$C_{зп\text{ пов}} = 1030 + 702,1 + 3502 + 502 + 201 + 104 = 15201 \text{ грн.}$$

Вартість матеріалу заготовок для виготовлення оригінальних деталей визначаємо за формулою:

$$C_{мат} = C_3 \cdot Q_3 = 2 \cdot 2 = 40 \text{ грн.} \quad (4.11)$$

де C_3 - ціна кілограма матеріалу заготовки, приймаємо $C_3 = 20$ грн.

Q_3 - маса заготовки кг, приймаємо $Q_3 = 2$ кг

Отже, вартість виготовлення оригінальних деталей складе:

$$C_{од} = 15201 + 4 = 15601 \text{ грн.}$$

Повну заробітку плату виробничих працівників, які зайняті на збиранні конструкції підраховуємо за формулою:

$$C_{зб} = T_{зб} \cdot C_{г} \cdot K_c, \quad (4.12)$$

де $T_{зб}$ - нормативна трудомісткість збирання конструкції год.

$$T_{зб} = K_c \cdot \Sigma t_{зб} \quad (4.13)$$

де K_c - коефіцієнт, який враховує співвідношення між повним і оперативним часом збирання.

$\Sigma t_{зб}$ - сумарна трудомісткість збирання складових частин конструкції, год.

$$\Sigma t_{зб} = (18 \cdot 0,5 + 2 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 1 \cdot 2 + 2 \cdot 0,5) / 60 = 0,36 \text{ год.}$$

$$T_{зб} = 1,08 \cdot 0,36 = 0,38 \text{ год.}$$

$$C_{зб} = 0,38 \cdot 2 \cdot 1,2 = 91,2 \text{ грн.}$$

Додаткова заробітла плата

					КРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

$$C_{д.зб.} = \frac{(5..12) \cdot C_{зб.}}{100}, \quad (4.14)$$

$$C_{д.зб.} = \frac{7 \cdot 0,912}{100} = 63 \text{ грн}$$

Нарахування у пенсійний фонд:

$$C_{пенс.} = \frac{32(91,2 + 0,63)}{100} = 31,2 \text{ грн.}$$

Нарахування у фонд соц. страхування:

$$C_{ф.с.} = \frac{2,9(91,2 + 0,063)}{100} = 2,8 \text{ грн.}$$

Відрахування у фонд зайнятості:

$$C_{зайн.} = \frac{1,9(91,2 + 0,063)}{100} = 8 \text{ грн.}$$

Відрахування у фонд страхування від нещасних випадків:

$$C_{ф.в.} = \frac{1,29(91,2 + 0,063)}{100} = 1,2 \text{ грн.}$$

Звідси

$$C_{зп.зб.} = 91,2 + 63 + 31,2 + 28 + 18 + 20 = 1345 \text{ грн}$$

Загальне виробничі накладні витрати на виготовлення пристосування:

$$C_{зв.} = C_{пр.} \cdot R_{ог} / 100, \quad (4.15)$$

де $C_{пр.}$ - основа заробітна плата працівників, які приймають участь у виготовленні конструкції, грн.;

$R_{ог}$ - відсоток загальноновиробничих витрат, приймаємо $R_{ог} \leq 15\%$

$$C_{пр.} = C_{зп.} + C_{зб.} = 1030 + 912 = 1942 \text{ грн.} \quad (4.16)$$

$$C_{зв.} = \frac{1942 \cdot 15}{100} = 291,3 \text{ грн.}$$

Отже, вартість конструктивної розробки складає:

$$C_{ок} = 15610 + 5210,3 + 1550 = 36750 \text{ грн.}$$

Очікувану економічну ефективність капітальних вкладень для даної конструкції підраховуємо за формулою:

						КРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			55

$$E_o = \frac{E_p}{C_{BK}}, \quad (4.17)$$

де E_p - річна економія від застосування пропонуваної розробки, грн.;

C_{BK} - вартість конструкторської розробки, грн.

$$E_p = (C_1 - C_2) \cdot N_p = (320 - 20) \cdot 200 = 60000 \text{ грн.} \quad (4.18)$$

де C_1, C_2 - собівартість виконання робіт, відповідно до і після капіталовкладень, грн.; N_p - річна програма ремонтів об'єктів з використанням пристосуванням, шт.

Термін окупності капіталовкладень на втілення даної конструкції підраховуємо за формулою:

$$Q = \frac{C_{\text{вк}}}{E_p} = \frac{36705}{60000} = 1,6 \text{ року} \quad (4.19)$$

Основні техніко-економічні показники пристосування зведені до таблиці 3.1

Таблиця 4.1- Техніко-економічні показники пристрою для установки коробки передач зернозбиральних комбайнів.

Показники	Значення
1. Витрати на виготовлення оригінальних деталей, грн.	15601
2. Вартість купованих виробів, грн.	5200
3. Повна заробітна плата робітників зайнятих на складанні конструкції, грн.	1034
4. Загальні виробничі накладні витрати, грн.	1505
5. Витрати на виготовлення конструкції, грн.	36705
6. Очікувана річна економія, грн.	60000
7. Термін окупності, років.	1,6

Таким чином, дивлячись на проведені нами розрахунки ми можемо відмітити досить невисоку вартість виробу, малі затрати на його збирання, високу річну економію після запровадження пристрою, а також малий термін окупності пристрою.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Випускна кваліфікаційна робота відповідно рівня вищої освіти бакалавр автомобільного транспорту компанована на основі удосконалення організаційно-технологічних складових автосервісного ремонтного підприємства, де планується здійснювати ремонтно-сервісні роботи автомобілів типу DAYUN CGC133 українського виробництва.

З метою подальшого удосконалення і адаптації до сучасних вихідних умов нашої кваліфікаційної роботи, здійснено аналіз сучасних технологій виконання капітальних ремонтів автомобільних двигунів та агрегатів для вантажних автомобілів середньої вантажопід'ємності типу DAYUN CGC1331.

Удосконалена маршрутна карта відносно виконання основних та додаткових операцій з капітального ремонту автомобільних двигунів. Проведено більш детальне роз'яснення складових технології капітального ремонту таких двигунів.

Основними складовими частинами організаційно-технологічного розділу є низка інженерних розрахунків та проектувань щодо вибору та обґрунтування комплексу технологічного обладнання для виконання ремонтних та відновлювальних робіт вузлів, механізмів деталей автомобільного транспорту.

За прогнозами, щодо виробничого використання пропоновано пристосування для монтажу чи демонтажу вузлів та агрегатів вантажних автомобілів, очікується річна економія коштів в обсязі 60000 грн., за виконання ремонтної програми – 200 ремонтів двигунів вантажних автомобілів за рік. Термін окупності додаткових капіталовкладень на виготовлення пристосування складе 1,6 року.

					КРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

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.Є. 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. Л. Крещенецький, С. О. Романюк, Є. 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.

					КРБ 274 АТ. 1588 - СТ. 003. ПЗ	Арк. 58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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. Волощук. - 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. Біловол, 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 іншої сільськогосподарської техніки. Альбом: навч. посіб. / М.І Черновол, І.А. Булей, В.М. Кропівний. – Кіровоград: Кіровоградський державний технічний університет, 1999. – 175 с.

ДОДАТКИ

Додаток А. Специфікація крана-маніпулятора НІАВ Х-CL 16 В-2

База крана-маніпулятора:

Розміщення крана-маніпулятора за кабіною автомобіля.
Монтажна балка: трьохопорний міст.
Поворотний механізм знаходиться всередині картера, поворот на 415°.

Система стабілізації:

Механічна база з утримувачем з висуванням на 4500 мм (2250+2250 мм).
Довгі гідравлічні опори з висуванням 811-1574 мм та механізмом ручного перевертання на 180° у транспортне положення.

Стріла:

Універсальний тип стріли з шестикутним профілем.
2 телескопічні секції з максимальним гідравлічним висуванням на 8,4 м.
Стандартний гак (8 тон) з сертифікатом заводського випробовування.

Гідравлічна система і функції:

Система захисту від перенавантажень «OLP», що блокує виконання операцій у випадку перенавантаження. Гідравлічні замки циліндрів 1-ї, 2-ї стріли та телескопічних секцій, що забезпечують утримання вантажу у випадках пошкодження гідравлічних ліній. Гідравлічний бак на 80 літрів вмонтований в основу крана-маніпулятора зі зворотнім фільтром, сапуном, датчиком рівня масла, термометром та індикатором забрудненості фільтра.

Система управління:

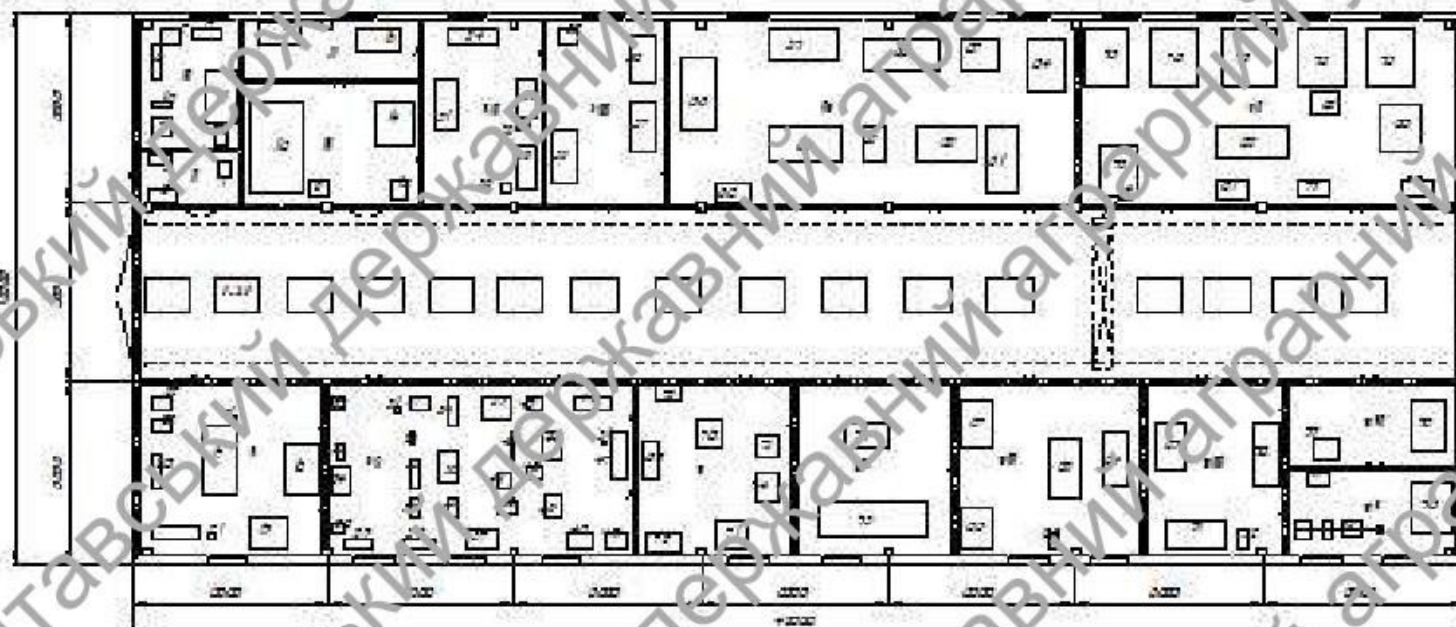
Управління краном-маніпулятором здійснюється вручну за допомогою важелів, що розташовані з обох боків та мають однакову послідовність функцій за рахунок перехресних тлг.

Додаткове обладнання:

Монтажний комплект. Гідравлічний насос з фіксованим гідравлічним потоком Sunfa SAP. Колір: чорний (RAL 9005).
Інструкція з експлуатації. Антикорозійне покриття.

Додаток Б. Технічні характеристики крана КМУ НІАВ Х-CL 16 В-2

Вантажний момент	тм	14,3
Виліт стріли – вантажопідйомність	м - кг	2,9 – 5 000 4,4 – 3 300 6,2 – 2 300 8,1 – 1 750
Максимальне висування (гідравлічне)	м	8,4
Максимальна висота підйому (рівень монтажу)	м	10,8
Кут повороту стріли	град	415
Висота в складеному положенні	мм	2238
Ширина в складеному положенні	мм	2440
Вага крана-маніпулятора (без систем стабілізації)	кг	1540



Find a route now [here](#)

[illegible][illegible]