

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет конструювання та дизайну

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

Надійності техніки

(назва кафедри)

Новицький А.В.

(підпис)

(ПІБ)

“ ” 20__ р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «Розробка конструкції універсального стенда для монтажу та
демонтажу листових ресор вантажних автомобілів».

Спеціальність 133 – Галузеве машинобудування

(код і назва)

Гарант освітньої програма

Д.Т.Н., професор

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Булгаков В.М.

(ПІБ)

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи Банний О.О.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Виконав

(підпис)

Мацієвич С.О.

(прізвище та ініціали)

КИЇВ – 2026

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет конструювання та дизайну**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Надійності техніки

(назва кафедри)

(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) Новицький А.В.
(ПІБ)

“ ” 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студенту

Мацієвичу Сергію Олександровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 133 – Галузеве машинобудування
(код і назва)

1. Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи Розробка конструкції універсального станда для монтажу та демонтажу листових ресор вантажних автомобілів

2. Затверджена наказом ректора НУБіП України від “15”квітня 2026р. №1044«С»

3. Термін подання завершеної роботи на кафедру 11 травня 2026 р.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)_ Реферат. Вступ. 4.1 Вихідні дані для проектування. Описання конструктивних особливостей і умов роботи вузл. 4.2. Технологічна частина. 4.3. Конструкторська частина. Розробка станду для розбирання-складання КПП вантажних автомобілів. 4.4. Охорона праці. 4.6 Техніко-економічного обґрунтування дипломного проекту. Висновки. Літературні джерела. Додатки. Специфікація

4. Вихідні дані до роботи 4.1. Каталоги ремонтно-технологічного обладнання. 4.2. Вихідні дані до роботи: технічна характеристика підприємства та його агрегатів; робочі креслення деталей гідропідсилювача рульового керування; методики та устаткування для оцінки технічного стану деталей гідропідсилювача; існуючі технології відновлення деталей; існуюче ремонтно-технологічне обладнання Технічні вимоги на капітальний ремонт с-г машин. ДСТУ.

Дата видачі завдання 13.10.2025 р.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи _____ Банний О.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання _____ Мацієвич С.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ Й ДІАГНОСТУВАННЯ МЕХАНІЗМІВ ХОДОВОЇ ЧАСТИНИ ВАНТАЖНОГО АВТОМОБІЛЯ	9
1.1 Пристрій і робота ресор.....	10
1.2. Розбирання ресор.....	12
1.3. Основні несправності ресор.....	12
1.4. Ремонт ресор.....	13
1.5 Збирання ресори.....	15
1.6. ТО і діагностування ходової частини вантажного автомобіля	16
1.6.1. Система технічного обслуговування і ремонту автомобілів.....	16
1.6.2 Несправності ходової частини вантажного автомобіля.....	17
1.7 Контроль якості ремонту.....	19
1.8 Устаткування і інструмент вживані при ремонті ресор.....	20
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА.....	21
2.1 Визначення залишкового ресурсу ресори.....	21
2.2.Розробка технологічного процесу.....	22
2.2.1 Початкова інформація.....	22
2.3. Технологічна карта.....	2326
2.4. Планування роботи ремонтної майстерні.....	26
2.4.1. Розрахунок виробничої програми автомобілів.....	26
2.4.2. Обґрунтування циклового методу розрахунки виробничої програми.....	28
2.4.3. Визначення річного числа ТО на парк автомобілів.....	28
2.4.4. Обґрунтування структури ремонтних робіт, визначення кількості ТО за цикл.....	28
2.5. Розрахунок річного обсягу робіт ремонтної майстерні.....	30
2.5.1. Визначення обсягу робіт по парку автотранспортних засобів.....	30
2.6. Розподіл робіт майстерні по пори року.....	31
2.7. Розподілу робіт по відділеннях майстерні.....	33
2.8. Організація виробничого процесу ремонтної майстерні.....	33

2.8.1. Обґрунтування і вибір методу ремонту.....	33
2.8.2. Розрахунок режимів роботи майстерні і фондів часу виробничих робітників.....	34
2.8.3. Визначення кількості робочих, інженерно-технічних працівників і службовців.....	35
2.8.4. Розрахунок і підбір обладнання.....	37
2.8.5. Розрахунок площ майстерні.....	39
2.8.6. Організація контролю якості ремонту МТП в майстерні.....	42
РОЗДІЛ 3. ПРОЕКТУВАННЯ СТЕНДУ ДЛЯ ЗБИРАННЯ І РОЗБИРАННЯ РЕСОР.....	43
3.1. Обґрунтування пропонованої конструкції.....	43
3.2. Розрахунок і вибір силового циліндра.....	44
3.3. Обґрунтування розмірів масляного боки.....	47
3.4 Вибір розподільчого пристрою.....	47
3.5 Визначення розмірів упору.....	48
3.6 Розрахунок пальця на міцність.....	50
3.7. Інструкція з використання та догляду за пропонованою конструкцією.....	51
РОЗДІЛ 4. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....	52
4.1 Аналіз умов праці на підприємстві.....	52
4.2 Аналіз виробничого травматизму.....	53
4.3 Організація навчання та пропаганди охорони праці.....	56
4.4 Стан виробничої санітарії в центральній майстерні.....	58
4.5 Стан пожежної безпеки.....	58
4.6 Інструкція з охорони праці при роботі на стенді для збірки і розбиранні ресор.....	59
4.6.1 Загальні вимоги безпеки.....	59
4.6.2 Вимога безпеки перед початком роботи.....	60
4.6.3 Вимоги безпеки під час роботи.....	60
4.6.4 Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях.....	61
4.6.5 Вимоги безпеки після закінчення робіт.....	61

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ.....	62
5.1 Визначення вартості основних виробничих фондів майстерні	62
5.2. Розрахунок собівартості умовного ремонту.....	63
5.2.1 Розрахунок фонду заробітної плати.....	63
5.2.2 Визначення необхідності в ремонтних матеріалах і запасних частинах.....	66
5.3 Визначення кошторису витрат.....	66
5.4 Складання калькуляції собівартості ремонту машин	68
5.5 Техніко-економічні показники ремонтної майстерні	68
ВИСНОВКИ	71
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	72
ДОДАТКИ	75

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасний етап розвитку автомобільного транспорту України характеризується постійним зростанням обсягів вантажних перевезень та підвищенням вимог до надійності й безпеки експлуатації рухомого складу. Важливу роль у забезпеченні плавного ходу, збереження вантажів та довговічності ходової частини вантажних автомобілів відіграє підвіска, основним пружним елементом якої залишаються листові ресори.

Умови експлуатації вантажівок (значні динамічні навантаження, незадовільний стан дорожнього покриття, температурні коливання) призводять до інтенсивного зносу, втомних руйнувань та поломок ресорних листів. Як наслідок, операції з технічного обслуговування та ремонту (ТО і Р) підвіски є одними з найбільш трудомістких та регулярних у практиці автотранспортних підприємств (АТП) та станцій технічного обслуговування (СТО).

Процеси монтажу та демонтажу листових ресор вантажних автомобілів пов'язані із подоланням значних зусиль попереднього натягу та великою вагою самих вузлів. На багатьох вітчизняних підприємствах ці роботи досі виконуються вручну або із застосуванням примітивних пристосувань, що призводить до:

- високої трудомісткості та тривалого простою автомобілів у ремонті;
- низького рівня безпеки праці й високого ризику травматизму персоналу;
- ймовірності пошкодження суміжних деталей підвіски.

З огляду на це, розробка конструкції універсального стенда для монтажу та демонтажу листових ресор вантажних автомобілів, який дозволить автоматизувати процес, забезпечити універсальність підхідності до різних марок автомобілів та підвищити безпеку праці, є актуальним науково-технічним та практичним завданням.

Мета і завдання дослідження. Метою бакалаврської роботи є підвищення ефективності, зниження трудомісткості та підвищення безпеки процесу технічного обслуговування і ремонту ходової частини вантажних

автомобілів шляхом розробки конструкції універсального стенда для монтажу та демонтажу листових ресор.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

Проаналізувати існуючі технології, обладнання та патентні рішення у сфері ремонту та обслуговування ресорних підвісок вантажних автомобілів.

Обґрунтувати конструктивно-технологічну схему та параметри універсального стенда.

Виконати необхідні інженерні розрахунки основних елементів стенда (силового приводу, конструкції на міцність, стійкість тощо).

Розробити технологічний процес монтажу/демонтажу ресор із використанням спроектованого обладнання.

Розглянути питання охорони праці, техніки безпеки та екологічної безпеки під час експлуатації стенда.

Оцінити техніко-економічну ефективність впровадження розробленої конструкції.

Об'єкт дослідження – процес технічного обслуговування та ремонту підвіски вантажних автомобілів, зокрема операції монтажу та демонтажу листових ресор.

Предмет дослідження – конструктивні параметри, силові характеристики та технологічні можливості універсального стенда для розбирання й збирання ресорних пакетів.

РОЗДІЛ 1. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ Й ДІАГНОСТУВАННЯ МЕХАНІЗМІВ ХОДОВОЇ ЧАСТИНИ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ.

Перевезення автомобільним транспортом припускають використання рухливого складу (автомобілів й автопоїздів), що перебуває в справному технічному стані.

Справний технічний стан означає повна відповідність рухливого складу нормам, обумовленим правилами технічної експлуатації, і характеризує його працездатність.

Працездатність автомобіля оцінюється сукупністю експлуатаційно - технічних якостей - динамічністю, стійкістю, економічністю, надійністю, довговічністю, керованістю й т.д. - які для шкільного автомобіля виражаються конкретними показниками. Щоб роботоздатність автомобіля в процесі експлуатації перебувала на необхідному рівні, значення цих показників тривалий година повинні мало змінитися в порівнянні з їхніми первісними величинами.

Однак технічний стан автомобіля, як і всякої іншої машини, у процесі тривалої експлуатації не залишається незмінними. Воно погіршується в наслідку зношування деталей і механізмів, поломок й інших несправностей, що приводить до погіршення експлуатаційно - технічних якостей автомобіля.

Зміна зазначених якостей автомобіля в міру збільшення пробігу може відбуватися також у результаті недотримання правил технічної експлуатації або технічного обслуговування автомобіля.

Основним засобом зменшення інтенсивності зношування деталей і механізмів і запобігання несправностей автомобіля, тобто підтримки його в належному технічному стані, є своєчасне й високоякісне виконання технічного обслуговування.

Під технічним обслуговуванням розуміють сукупність операцій (прибирально-миючі, кріпильні, регулювальні, мастильні й ін.), ціль яких - попередити виникнення несправностей (підвищити надійність) і зменшити зношування деталей (підвищити довговічність), а послідовно, тривалий година

підтримувати автомобіль у стані постійної технічної справності й готовності до роботи.

Навіть при дотриманні всіх заходів зношування деталей автомобіля може привести до несправностей і до необхідності відновлення його працездатності або ремонту. Отже, під ремонтом розуміється сукупність технічних впливів, спрямованих на відновлення технічного стану автомобіля (його агрегатів і механізмів), що втратив обслуговування й ремонту автомобілів.

Основний документ відповідно до якого виробляється ТО й ремонт на автопідприємствах положення про ТО й ремонт РС автомобільного транспорту.

Згідно цього документу, ТО виробляється запобігливо, зerez певний пробіг.

Існують наступні види ТО й ремонту: ЩТО - щоденне обслуговування, спрямовано в деру чергу на перевірку вузлів безпеки перед виходом і по поверненню з лінії.

ТО-1 - перше технічне обслуговування, проводиться через 3-5 тис. км. ТО-2 - другу ТО, проводиться через 10-15 тис. км. СО - сезонне обслуговування, проводиться навесні й восени. ПР - поточний ремонт, ремонт спрямований на відновлення технічно несправного стану, крім базових деталей.

Одним з напрямків, що дозволяють підвищити технічний стан парку автомобілів при мінімальних витратах на будівництво виробничої бази для ТО й потокового ремонту, є будівництво й організація баз централізованого обслуговування й ремонту автомобілів. База централізованого обслуговування забезпечує ТО й ПР кілька автогосподарств, що не мають власної виробничої бази. Така форма організації дозволяє сконцентрувати засобу механізації виробничих процесів, підвищити продуктивність праці і якостей робіт.

1.1 Пристрій і робота ресор.

На всіх вантажних автомобілях навантаження, що доводиться на задню підвіску, міняється в значних межах поклад від маси перевезеного в кузові вантажу, а також від швидкості подолання нерівностей дороги.

У момент збільшення навантаження твердості основної ресори недостатньо для забезпечення необхідних плавності ходу, стійкості руху автомобіля й інших

параметрів, що впливають на безпеку руху, схоронність перевезеного вантажу й т.д.

Підвищення твердості задньої підвіски на вантажних автомобілях досягається установкою додаткової ресори, що вступає в роботу при вантаженні автомобіля більше 25-30% корисного навантаження. На ненавантаженому автомобілі працюють тільки основні ресори.

Таким чином, задня підвіска автомобілів складається з основних і додаткових поздовжніх напівеліптичних листових ресор, зібраних у два пакети - по одній основній й одній додатковій в шкірному.

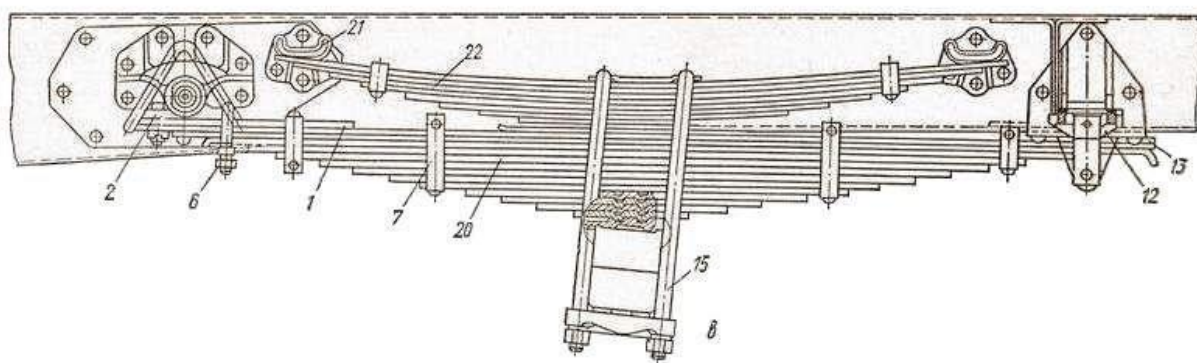
Конструкція задньої ресори аналогічна конструкції передньої ресори. Відмінність полягає в збільшеній ширині й довжині аркушів ресор (ширина 74,3-75,7 мм), числі аркушів (16), а також у посиленому кріпленні знімного вушка переднього кінця : фіксуючі видавки в корінному аркуші й у підкладці вушка виконані концентрично осі болта.

Додаткова ресора складається з дев'яти аркушів Т-подібного профілю листового сталевих прокату того ж розміру, що й для основної ресори. Ресора має ковзні кінці, що опираються при роботі на зав'язані кронштейни, приклепані до рами.

Задня підвіска до рами автомобіля прикріплена в передній частині нерухомо за допомогою гладкого шарніра -пальця, що проходить через знімне вушко й відчини в кронштейні на рамі. Кріплення пальця передбачене таким чином, щоб фіксуючу гайку пружинна шайба притискалася до вертикальної полиці лонжерона, забезпечуючи твердий зв'язок пальця з лонжероном рами. Інший кінець пальця має фланець, що впирається в торець кронштейна. Фланець має зріз, а на кронштейні передбачений виступ по розмірі зрізу. Така конструкція не дозволяє пальцю повертатися при обертанні гайки, У пальці виконані відчини - канали для подачі мастильного матеріалу до тертьових поверхонь. У торці пальця з боку фланця нарізана різьблення, куди ввертається масельничка.

Ведучий (задній) міст до кожної ресори прикріплений двома драбинами, що охоплюють одночасно додаткову й основну ресори. Між основною ресорою й балкою моста встановлена прокладення, що фіксує своїм положенням і наявними

в ній видавками положення ресори на балці. Знизу балка притиснута до ресори накладкою із чотирма отворами для різьбових кінців драбин. Драбини притягають балку моста й ресори. Момент затягування гайок повинний бути в межах 250-320 Н-м. Порядок затягування гайок наступний : спочатку треба затягти обидві передні, потім - задні.



1.2. Розбирання ресор.

Очистити ресору від бруду, протерти й оглянути.

Якщо поломок аркушів й інших деталей не є й ресора не поржавіла, перевірити її стрілу прогину у вільному стані. Для цього натягнути нитку або тонкий дріт по торцевих закругленнях чашок верхнього корінного аркуша й замірити відстань від нитки до верхньої поверхні в центрального болта першого корінного аркуша й зрівняти розмір цієї відстані з відстанню для справних ресор.

Різниця розмірів стріли однойменних ресор, установлюваних на автомобіль, не повинна перевищувати 10 мм.

Ресори, що мають різницю стріли у вільному стані більше зазначеної, будуть перекошувати автомобіль, а ресори з меншою стрілою більш ніж на 10 мм у порівнянні зі справної будуть мати меншу вантажопідйомність.

1.3. Основні несправності ресор.

Таблиця 1. Можливі несправності ресорної підвіски автомобіля й способи їхнього усунення.

Причина несправності	Спосіб усунення
Часті <пробої> підвіски	
Переобтяжений автомобіль	Не допускати перевантаження автомобіля
Поломка листів ресори	Замінити ресору або поламані листи
Залишкова деформація листів ресор або одній з них (ресори <просіли>)	Замінити ресору або ресори
<Пробої> супроводжуються металевим стуком	
Втрачений або пошкоджений обмежувальний буфер або буфера	Встановити новий буфер або буфера
Автомобіль <веде> убік	
Зміщення заднього моста відносно ресори із-за послаблення затягування гайок драбин	Ослабити драбини, поставити міст на місце і затягнути драбини
Зміщення корінного листа при руйнуванні центрального болта	Замінити центровий болт
Поломка корінного листа	Замінити корінний лист
Крен автомобіля в один бік	
Поломка листів ресори	Замінити ресори або окремі листи

1.4. Ремонт ресор.

Зняту з автомобіля ресору встановлюють на стіл станку для розбирання і зборки ресор і закріплюють за бічні поверхні листів, потім відкручують гайки болтів хомутів ресори, вибивають болти і знімають втулки розпорів. Послабляють кріплення ресори, укладають її бічною поверхнею на стіл станку і закріплюють за верхній і нижній листи. Потім відкручують гайку центрального болта, послабляють

затиск стелу і знімають розібрану на листи ресору. Перевіряють стан листів ресори, хомутів і чашок.

На листах ресори не повинно бути тріщин і уламків. Знос листів ресор по товщині більше 1,0 мм не допускається. На хомутах ресори також не повинно бути облому і тріщин. Послаблення заклепок кріплення хомутів і чашок не допускається. Знос отвору у втулці вушка задньої ресори до розміру більше 40,4 мм не допускається.

Придатні для зборки листи ресор очищають від корозії, рихтують на верстаті мод.2470А ГАРО за шаблоном і змащують графітним мастилом.

Підготовлені до зборки листи ресори надівають по порядку на оправляння, встановлюють бічною поверхнею листів на стелд і стискають. Виймають оправляння, встановлюють центровий болт і затягують гайку болта. Листи ресори автомобіля збирають так, щоб штаповані виступи входили в западини кожного листа. У проушини хомутів встановлюють стяжні болти і втулки розпорів і намотують на болти гайки. Після зборки перевіряють стрілку прогину ресори, натягуючи тонкий дріт з вантажем по торцевих поверхнях чашок верхнього корінного листа передньої ресори.

При розбиранні ресор у разі зносу накладки ковзаючого кінця корінного листа ресори зніміть накладку, надалі експлуатуйте ресору без накладки. Заміряйте проміжки між пальцями і втулками відокремлених ушків. Номінальний проміжок між пальцем і втулкою 0,17.. 0,39 мм при номінальному діаметрі пальця 39,95.. 40,00 мм. Якщо проміжок більше 2 мм, то замініте зношені деталі.

Замініть втулки, що мають значні вифарбовування одного з торців (понад 60 % від поверхні торця втулки). При зносі бічних сухарів передніх ресор на глибину до 3 мм замініте їх (номінальна товщина сухарів - 8 мм). При зносі верхніх сухарів ресор на глибину до 3 мм спресуйте їх з кронштейнів, розгорніть на 180° і знову напесуйте. При зносі кінців перших корінних листів ресор задньої підвіски на 40.. 50% товщини поміняйте місцями перший і третій листи.

Для оберігання опор ресор задньої підвіски від інтенсивного зносу на їх опорні поверхні наплавлений шар твердого сплаву (HRC 56.. 62) на глибину 2.. 4 мм. При зносі цього шару зробіть його повторне наплавлення електродом ЕН-

60М-3,0-1 ГОСТ 9466-75. При сумарному проміжку більше 10 мм між зовнішніми і внутрішніми боковинами опор і ресорами зробіть наплавлення твердого сплаву на боковини опор ресор, забезпечивши сумарний проміжок 3.. 5 мм.

При зборці ресор змастіть графітним мастилом поверхні листів, що труться, так само змастіть вушка і пальці передніх ресор. Передні і задні ресори встановлюйте на автомобіль попарно з різницею прогину не більше 10 мм.

Щоб уникнути поломок ресор і зносу щік черевиків при проведенні ремонту:

- - гайки кріплення передніх ресор затягуйте з моментом 431-490 Н.м (44-50 кгс.м);
- - гайки кріплення задніх ресор затягуйте з моментом 785-883 Н.м (80-90 кгс.м);

1.5 Збирання ресори.

Ресору збирають в такій послідовності. Відібрати необхідний комплект листів з укріпленими чашками на корінних листах і хомутами на потрібних листах. Ретельно промазати обидві плоскі поверхні листів графітним мастилом (ГОСТ 3333 - 55). Назбирати комплект листів у відповідному порядку і вставити через отвори стержень діаметром, рівним діаметру центрального болта.

Стискувати центральну частину ресори лещатами і вийняти стержень. Вставити в отвір листів центровий болт (голівкою знизу) і затягнути гайкою повністю. Назбирати кріплення хомутів і затягнути їх гайками. Звільнити ресору з лещат і протерти її від мастила, видавленого листами. Перевірити стрілу прогину ресори у вільному стані, як вказано раніше. Підвісити ресору вертикально і забарвити.

Необхідно мати на увазі, що однією з причин передчасних поломок листів ресори є їх корозія, тому ресори треба ретельно фарбувати. Велику користь в цьому випадку принесе забарвлення кожного листа окремо з наступним їх просушуванням

1.6. ТО і діагностування ходової частини вантажного автомобіля

1.6.1. Система технічного обслуговування і ремонту автомобілів

Підвищення ефективності використання рухомого складу здійснюється на базі науково обгрунтованої системи технічного обслуговування і ремонту, що дозволяє забезпечити необхідну працездатність і справність машин.

Система технічного обслуговування і ремонту машин - це комплекс взаємозв'язаних заходів, виконавцями, що проводяться, для підтримки і відновлення працездатності машин відповідно до нормативно-технічної документації і з використанням необхідних технічних засобів.

Види технічного обслуговування і ремонту - комплекси операцій, що виконуються з різною періодичністю або при переході на експлуатацію в різні природно-кліматичні періоди.

Технічне обслуговування - комплекс обов'язкових операцій, спрямованих на підтримку працездатності або справності машин в період їх підготовки до експлуатації, експлуатації і зберігання, що виконуються із заданою періодичністю. Технічне обслуговування включає обкатувальні, очисні, контрольні, діагностичні, регулювальні, мастильно-заправні, кріпильні роботи, а також роботи по консервації, розконсервації машин і їх складових частин.

Діагностування - це сукупність методів і засобів, для визначення основних показників технічного стану окремих механізмів і машин в цілому без розбирання або при їх частковому розбиранні. Діагностування являється складений час-тю технічного обслуговування.

Види діагностування - комплекси операцій, виконуваних залежно від поставленої мети.

Періодичність ТО або ремонту - інтервал часу або наробітку між цим видом технічного обслуговування або ремонту машини.

Для автомобілів усіх марок встановлені наступні види технічних обслуговувань: щозмінне технічне обслуговування (ЩТО); номерні технічні обслуговування: перше (ТО-1) і друге (ТО-2); сезонні технічні обслуговування - при переході до весняно-літнього періоду експлуатації (СТО-ВЛ) і осінньо-зимового (СТО-ОЗ);

Для автомобілів періодичність технічного обслуговування при роботі I категорії експлуатації для ТО-1 - 3000-4000 км і для ТО-2 - 10 000-16000 км. Для II і III категорій умов експлуатації періодичність проведення ТО-1 і ТО-2 визначати із застосуванням коефіцієнта 0,8 і 0,6 відповідно.

Сезонне технічне обслуговування проводиться 2 рази в рік із зміною кліматичних умов експлуатації автомобілів. Зазвичай воно поєднується з ТО-2 (чи ТО-1). Окремо плановане 3 рекомендується проводити для рухомого складу, що працює в географічних зонах холодного клімату. Воно проводиться при підвищенні (пониженні) середньодобової температури повітря до + 5 градусів.

1.6.2 Несправності ходової частини вантажного автомобіля.

Несправності ходової частини. В результаті перевантаження і необережної їзди рама може погнутися, в ній можуть з'явитися тріщини і розхитуватися заклепки. Раму ремонтують в майстерні, погнуту раму правлять.

До основних несправностей передньої і задньої осей відносяться: погнутість передньої осі, знос шкворенів і шкворневих втулок, неправильне регулювання або знос підшипників, поломка підшипників, розробка місць посадки обойм підшипників, зрив різьблення шпильок півосей : Погнута передня вісь, зношені шкворені і втулки, неправильне регулювання або знос підшипників маточин коліс призводять до неправильної установки коліс, внаслідок чого утруднюється управління автомобілем і підвищується знос шин, що негативно позначається на безпеці руху, погнуту вісь необхідно правити, зношені шкворені, втулки і підшипники коліс замінити.

Підшипники передніх коліс регулюють в наступній послідовності: піднімають і встановлюють на козли передню вісь, знімають колесо, відкручують ковпак, розшпінтовують і відкручують гайки, знімають маточини, промивають і оглядають підшипники (якщо є тріщина або значний знос, підшипники замінюють), наповнюють маточину мастилом і встановлюють на місце, встановлюють шайбу і загортають гайку повністю, а потім відкручують на підлогу

обороту. Колесо повинне обертатися вільно, без заїдання і не мати люфта. Після перевірки гайку шплінтують і загортають ковпак.

На вантажних автомобілях підшипники задніх коліс регулюють в тій же послідовності за винятком того, що замість ковпака треба відвернути гайки шпильок півосей і вийняти півосі, а замість видалення шплінта треба відвернути контргайку і вийняти стопорну зграю. Несправні маточини коліс здають в ремонт або замінюють новими. Їзда з несправними маточинами може привести до аварії.

В результаті тривалої роботи листи ресори частково втрачають пружність, зношуються пальці і втулки. При необережній їзді ламаються листи ресор. Ресори, що втратили пружність, прогинаються більше за звичайний, внаслідок чого покришки труться об кузов і швидко зношуються. Крім того, такі ресори легко ламаються.

Рух автомобіля з поламаною ресорою може привести до перекосу моста і утруднення управління. Ресору, що втратила пружність або з поламаними листами, замінюють.

Основні роботи по технічному обслуговуванню ходової частини. ЕО. Перевірити оглядом стан рами, ресор, підресорників, амортизаторів, коліс.

ТО-1. Перевірити і, якщо потрібно, відрегулювати підшипники маточин коліс; перевірити і, якщо потрібно, закріпити драбини, пальці ресор і гайки коліс. Змастити (по графіку мастила) пальці ресор і шкворені поворотних цапф. Перевірити стан передньої підвіски автомобіля.

ТО-2. Перевірити оглядом стан балки переднього моста. Перевірити і, якщо потрібно, відрегулювати величину сходження передніх коліс. При інтенсивному зносі шин перевірити кути нахилу шкворенів і кут повороту передніх коліс. Перевірити, чи немає перекосу переднього і заднього мостів (візуально).

Перевірити стан рами і буксирного пристрою, стан ресор, закріпити хомутики ресор, драбини, пальці ресор.

Перевірити стан амортизаторів, дисків і обіддя коліс.

Змастити (по графіку мастила) шкворені поворотних цапф і пальці ресор. Зняти маточини, промити, перевірити стан підшипників і, змінивши мастило, відрегулювати підшипники коліс.

Сходження коліс перевіряють за допомогою лінійки або на стенді. Для перевірки сходження коліс лінійкою автомобіль встановлюють на оглядову канаву так, щоб положення коліс відповідало руху по прямій. Лінійкою заміряють відстань між шинами або обіддям коліс ззаду передньої осі; лінійку розміщують нижче за вісь коліс (на висоті ланцюжків лінійки) і відмічають крейдою точки дотику. Потім автомобіль перекочують так, щоб точки, відмічені крейдою, встановилися на тій же висоті спереду, і знову заміряють. Цифра, що вказує різницю між першим і другим вимірами, являється величиною сходження коліс.

Під час огляду, технічного обслуговування і ремонту ходової частини необхідно виконувати правила техніки безпеки. При установці ресор не можна допускати перевірки збігу отворів в ресорі і вушках кронштейна пальцями рук, оскільки це може привести до травми. Під час зборки ресори після мастила треба правильно закріпити її в лещатах, щоб листи, розпрямляючись, не завдали травми.

1.7 Контроль якості ремонту

Об'єктивна оцінка якості роботи ремонтного підприємства потрібна для завоювання певного ринку ремонтних послуг і вона повинна сприяти рішенням таких завдань, як: прогнозування і планування якості, ціноутворення з урахуванням якості і ефективності робіт, розробка нормативно-технічної документації, вивчення динаміки якості, моральне і матеріальне стимулювання за підвищення якості та ін.

Якість ремонту автомобіля і його агрегатів може бути оцінена:

Одиничними показниками якості, які характеризують тільки одну з властивостей автомобіля і його агрегатів. Наприклад, напрацювання до першої відмови характеризує безвідмовність, час відновлення - ремонтпридатність, ресурс після капітального ремонту - довговічність; комплексними показниками якості, які характеризують декілька властивостей автомобіля або його агрегатів., інтегральним (чи узагальненим) показником якості, який є часткою випадком комплексних показників і відбиває співвідношення технічних і економічних показників автомобіля.

Показники якості відремонтованого автомобіля і його агрегатів оцінюють зазвичай порівнянням з аналогічними показниками нових автомобілів і його агрегатів (з базовими показниками). Для оцінки якості застосовують наступні методи:

диференціальний - використовує сукупність одиничних і базових показників якості. Диференціальний метод припускає, що усі властивості, що враховуються, однаково важливі;

комплексний - використовує для оцінки якості комплексний показник D , який є деякою функцією відносних показників якості. Комплексний показник враховує міру важливості кожної властивості у формуванні якості усього автомобіля або його агрегатів за допомогою коефіцієнтів ваговитості;

інтегральний - оцінює якість продукції як відношення корисного ефекту від її використання до сукупних витрат на її створення і використання. Інтегральний показник має чіткий фізичний сенс - кількість корисного ефекту, що доводиться на одиницю витрат.

1.8 Устаткування і інструмент вживані при ремонті ресор.

Устаткування і інструменти : оправляння для запресовки гумок у вуха ресор, ключ торцевий 32 мм; гайкові ключі 19, 22, 24, 27, 36 мм.

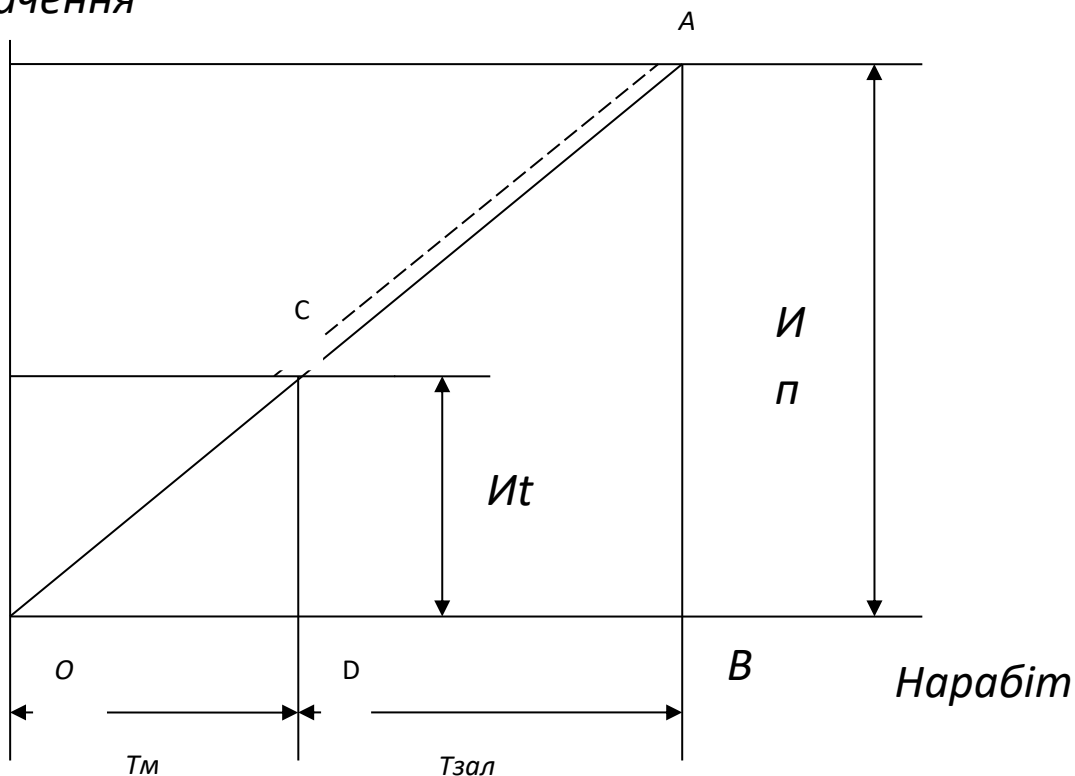
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

2.1 Визначення залишкового ресурсу ресори

Залишковий ресурс ресори визначуваний аналітичним розрахунком і графічним прямолінійним способом прогнозування.

Для визначення залишкового ресурсу вибираємо наступні параметри стану вузла або агрегату :

Значення



Π_n - номінальне значення параметра;

Π_n - граничне значення параметра;

Π_z - виміряне в процесі діагностування значення параметра;

D - допустиме значення параметра;

I_t - зміна параметра до моменту виміру;

I_n - гранична зміна параметра;

T_m - напрацювання до ТО або ремонту;

$T_{зал}$ - залишковий ресурс вузла, сполучення або агрегату;

Після вибору параметрів стану і вимірів будуємо графік визначення залишкового ресурсу :

Відрізок CD - відображує зміни параметра до моменту його виміру - I_t , а відрізок AB - є гранична зміна параметра I_{π} .

З подібності трикутника ABO і CDO можна встановити, що

$$I_{\pi}/I_t = (T_M + T_{\text{зал}})/T_M;$$

Звідки отримуємо формулу: $T_{\text{зал}} = T_M \cdot (I_{\pi}/I_t - 1)$, км.

Залишковий ресурс ресори визначатимемо по сполученню "подушка ресори-втулка корінного листа".

В результаті діагностування встановлюємо наступні параметри:

$$T_M = 57700 \text{ км};$$

$$I_{\pi} = 1,7 \text{ мм};$$

$$I_t = 1,1 \text{ мм};$$

Тоді:

$$T_{\text{зал}} = 57700 \cdot (1,7/1,1 - 1) = 31158 \text{ км}.$$

Відповідь: Залишковий ресурс ресори по сполученню "подушка ресори-втулка корінного листа". складе близько 30000 км. пробігу.

2.2.Розробка технологічного процесу

2.2.1 Початкова інформація.

Листи ресор виготовляють із смугової хромо-марганцевистої або крем'янистої сталі з наступним загартуванням і відпусткою до необхідної твердості.

Ресори виготовляють для вантажного автомобіля із сталі 60С2 з наступним загартуванням в маслі при температурі 900-920С⁰ і відпусткою при температурі 450-500С⁰ до твердості HB 363-444.

Стан ресори визначають стрілою прогину після осаду. Стріла прогину визначається під контрольним навантаженням, яке для вантажного автомобіля має бути: у передньої ресори у вільному стані 105 мм, при навантаженні 10,5 кН - (20+5) мм у задньої ресори у вільному стані - 145 мм, при навантаженні 22 кН - (25+5) мм.

Основні дефекти ресор : втрата радіусу кривизни і пружності, зрушення листів, поломка, тріщини, знос листів, поломка стяжних хомутів і знос втулок.

Ремонт і зборка ресор.

Розбирають і збирають ресори на спеціальних пристосуваннях або в лещатах. Ресорні листи ретельно промивають, оглядають і при тріщинах або зносі, що перевищують допуски, що допускаються, вибраковуюють.

Листи, що втратили пружність і форму, правлять в холодну ударами молотка. З боку вигнутої поверхні на підставці з виїмкою необхідного радіусу або на спеціальних стендах.

Лист кладуть на провідні ролики стенду. Потрібну стрілу прогину встановлюють за допомогою кронштейна і гвинта по покажчику і шкалі через ролик. Автоматична реверсування електродвигуна дозволяє змінювати напрям обертання провідних роликів і рух ресорного листа.

Відремонтовані ресори піддають осіданню і випробовують.

Натискають пресом до тих пір, поки стрілка прогину не стане рівною 0 і вимірюють відстань L або стрілу прогину після звільнення навантаження. Навантаження P і стріла прогину або відстань L повинні відповідати технічним умовам.

2.3. Технологічна карта.

ПР вантажного автомобіля

Спеціальність і розряд робочого авто слюсар 4-розряда.

Таблиця 2.1

№ п/п	Найменування операцій, переходів і прийомів	Місце виконан ня операцій	Число місць або точок обслугов ування	Устаткуван ня і інструмент	Тр, люод* м.	Технічні умови і вказівки
1	Зняти ресори 1. ослабити затягування гайок драбин 2. підняти домкратом а/м, так, щоб ресора розгрузилась, але колесо не відривалося від підлоги 3. відвернути болти кришок переднього і заднього кронштейнів ресор, і зняти нижні гумові подушки. 4. Підняти а/м домкратом установленим під рамою, настільки, щоб кінці ресор вийшли з кронштейнів, зняти ресори.			Гайковий ключ Домкрат Ключ Домкрат	10 10 20 30	Очистити різьбові з'єднання. Застопорити автомобіль. Очистити кришки кронштейнів.

2	Розбирання ресори					
	1 Відвернути гайки хомутів і зняти деталі хомутів.	Ключ	15			Очистити різьбові з'єднання, провести дефектацію
	2 Стискувати центральну частину ресори лещатами відвернути гайки центрального болта і, ослабивши лещата, розібрати ресору	Лещата, ключ	40			
	3 Промити гасом усі листи ресори, протерти і оглянути.	Ванна с керосин ом і щіткою, ветош	30			Придатні листи, втрачена пружність, відпалюють, гнуть, закаляють і по увігнутій стороні обробляють дробом.
	4 Замінити зламані листи або листи з тріщинами і інші несправні деталі.		20			
	5 Довести рихтуванням, якщо це потрібно, радіус вигину справних листів до величин.	Верстат для рихтування ресорних листів	35			
	6 Переклепати ослабілі заклепки чашок і хомутів.	Дворого ковадло	45			

2.4. Планування роботи ремонтної майстерні

2.4.1. Розрахунок виробничої програми автомобілів

2.4.2. Обґрунтування циклового методу розрахунки виробничої програми

Своєчасність виконання сільськогосподарських робіт і собівартість продукції в великій мірі залежать від оснащення господарств транспортні засобами. Не останню роль при цьому відіграє правильна організація перевезень.

Для розрахунку програми необхідні наступні дані:

- тип і кількість рухомого складу (автомобілів, причепів, напівпричепів);
- середньорічний або середньодобовий пробіг автомобілів;
- дорожні і кліматичні умови експлуатації автомобілів;
- режим роботи рухомого складу і режими ТО і ремонту.

Зміна параметрів технічного стану автомобілів в багато залежить від умов їх експлуатації і впливає на встановлення періодичності ТО, пробігу до КР (списання) і трудомісткості ТО і ремонту.

Відповідно до положення про ТО і ремонті умови експлуатації автомобілів враховують категорію дорожніх умов, а саме, тип дорожнього покриття, рельєф місцевості і умови руху.

Режим роботи автомобіля визначається числом робочих днів у році на лінії і часу його в наряді. Виходячи з 40 годинного робочого тижня кількість робочих днів на планований 2015 рік - 253 днів.

Визначення виробничої програми ремонту автомобіля базується на цикловому методі розрахунку. Средньоцикловий пробіг автомобіля за термін служби до списання визначається за формулою

$$L_k = L_k^1 + L_k^2, \quad (2.1)$$

Де L_k^1 - пробіг нового автомобіля до капітального ремонту, км; / 5, с.81 /

L_k^2 - Пробіг автомобіля після капітального ремонту до списання, км.

$$L_{\kappa}^2 = 0,8 \cdot L_{\kappa}^1 \quad (2.2)$$

Розрахунок середньоциклового пробігу для автомобілів зводимо в таблицю додатка В.

Визначаємо нормативний ресурсний пробіг автомобілів за формулою

$$L_p = L_p^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (2.3)$$

Де L_p^H - нормативний ресурсний пробіг автомобіля, км;

K_1 - коефіцієнт що враховує категорію умов експлуатації;

K_2 - коефіцієнт що враховує марочних автотранспортних засобів;

K_3 - коефіцієнт що враховує кліматичний район.

У розрахунках нормативний ресурсний пробіг автомобіля приймаємо рівний середньоциклового пробігу автомобіля. Розрахунок нормативного ресурсного пробігу зводимо в таблицю додатка В.

Періодичність виконання ремонту і ТО визначається за формулою

$$L_i = L_i^H \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.4)$$

Де L_i^H - нормативна періодичність виконання КР, ТО-1 і ТО-2.

Виходячи з нормативів, періодичності ТО, ремонту та ресурсний пробіг повинні бути кратні між собою.

Розрахунок періодичності та ресурсу автомобілів виконуємо в додатку В.

При розрахунках з огляду на характер дорожнього покриття використовується для перевезення приймаємо, що для автомобілів ГАЗ-3101, КАМАЗ, ПАЗ-762, МАЗ-500А, КАЗ-9368, автомобільних причепів найбільшу кількість перевезень здійснюється згідно III - категорії дорожніх умов експлуатації, а для автомобілів марки Мерседес, Рено, МАН - відповідно до IV категорії дорожніх умов експлуатації. При врахуванні кліматичного району більшість перевезень здійснюється на території господарства розташованого в помірній кліматичній зоні.

2.4.3. Визначення річного числа ТО на парк автомобілів

Розрахунок числа ТО на парк автомобілів за рік починають з визначення річного пробігу автомобіля

$$L_z = D_{\text{раб}}^z \cdot l_c \cdot \alpha_m, \quad (2.5)$$

Де $D_{\text{раб}}^z$ - число днів роботи господарства в році;

l_c - середньодобовий пробіг автомобіля, км; / 2 /

α_m - коефіцієнт технічної готовності за цикл.

З урахуванням простою автомобіля на виконання ТО і ремонтів коефіцієнт технічної готовності автомобіля визначаємо за формулою

$$\alpha_m = \frac{1}{1 + l_c \cdot (D_{\text{ТО-ТР}} \cdot K'_4 \cdot 0,001 + K_k \cdot D_k / L_k)}, \quad (2.6)$$

де $D_{\text{ТО-ТР}}$ - тривалість простою автомобіля на ТО і ТР; / 14, с. 35 /

D_k - Тривалість простою автомобіля при капітальному ремонті;

K'_4 - Коефіцієнт коригування простою транспортних засобів при ТО і ТР в залежності від пробігу з початку експлуатації; = 0,7 ... 1,3 / 2 /

K_k - коефіцієнт, що враховує частку транспортних засобів, що відправляються в капітальний ремонт від їх розрахункової кількості; $K_k = 0,3 \dots 0,6$ / 2 /

L_k - нормативний ресурсний пробіг до капітального ремонту.

Нормативний ресурсний пробіг до капітального ремонту приймається рівним нормативному ресурсному пробігу L_p / 2 /.

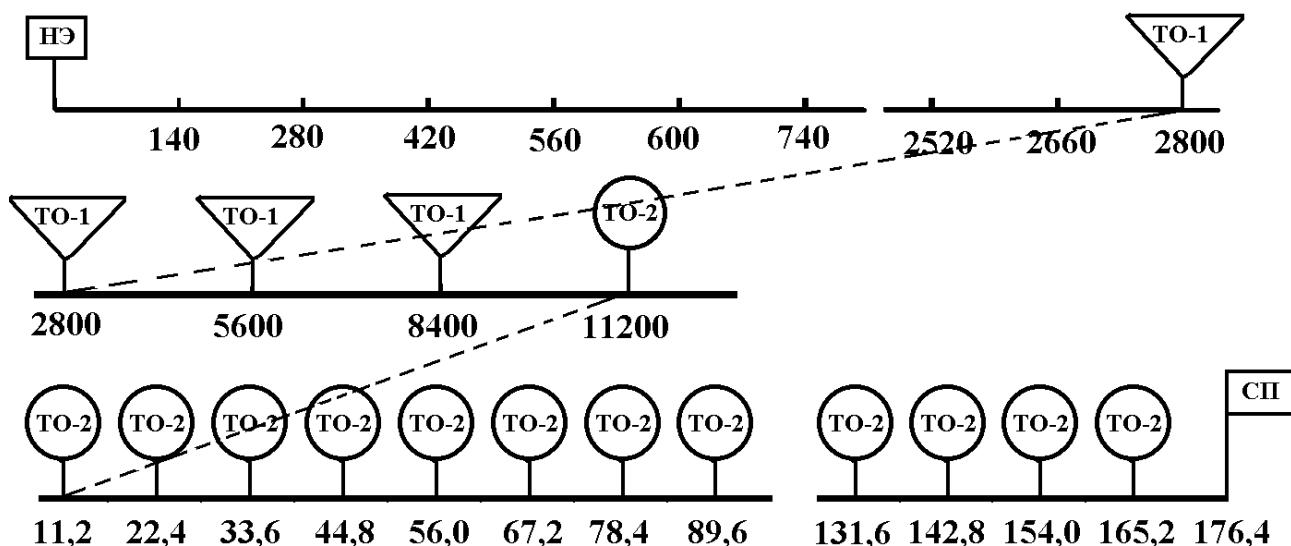
Розрахунок коефіцієнта технічної готовності автомобілів виконаємо в таблиці додатка В.

Результати розрахунку річного пробігу автомобілів наведені в додатку В.

2.4.4. Обґрунтування структури ремонтних робіт, визначення кількості ТО за цикл

Структура ремонтно-обслуговуючих впливів для автомобіля розроблена відповідно до загальносоюзних норм технічного проектування підприємств автомобільного транспорту.

Виходячи з середньодобового пробігу l_c і скоординованої періодичності обслуговування автотранспортних засобів будуюмо (рисунок 2.1.) Циклової графік технічного обслуговування для автомобіля ГАЗ-САЗ-535 як найбільш поширеною в акціонерному товаристві марки транспортного засобу.



ПЕ - початок експлуатації; СП - ресурс

Рис 2.2. Циклової графік технічного обслуговування вантажного автомобілів

Згідно загальносоюзних норм технологічного проектування щоденне технічне обслуговування підрозділяється виконується при поверненні транспортного засобу ЩТО, і яке виконує при виконанні номерного ТО і ТР - ЩТО. Періодичність проведення ЩТО прийнята рівною добовому пробігу l_c .

Згідно наведеної схеми циклового графіка кількості технічних обслуговувань можна визначити за формулами

$$N_{ETO_c} = \frac{n \cdot L_2}{l_c}; \quad (2.7)$$

$$N_{ETO_r} = (N_{TO-1} + N_{TO-2}) \cdot 1,6; \quad (2.8)$$

$$N_{TO-1} = n \cdot L_z \cdot \left(\frac{1}{L_{TO-1}} - \frac{1}{L_{TO-2}} \right); \quad (2.9)$$

$$N_{TO-2} = \frac{n \cdot L_z}{L_{TO-2}}. \quad (2.10)$$

Розрахована кількість ТО і ремонтів автотransпортних засобів округляємо до цілого.

2.5. Розрахунок річного обсягу робіт ремонтної майстерні

2.5.1. Визначення обсягу робіт по парку автотransпортних засобів

Річний обсяг робіт автотransпортних засобів визначається за сумарною трудомісткості ЩТО, ТО-1, ТО-2, поточного ремонту і допоміжних робіт. Річний обсяг робіт на технічні обслуговування визначається за формулою 2.29, на плановий поточний ремонт за формулою 2.30, в на позаплановий поточний ремонт (усунення експлуатаційних відмов) - 20 ... 30% відсотків від планового поточного ремонту / 2 /.

Сумарна трудомісткість робіт в ремонтній майстерні визначається за формулою

$$T_{\text{сум}}^a = T_{\text{сум}}^{TP} + T_{\text{сум}}^{TP_{\text{м}}}. \quad (2.11)$$

Розрахунок обсягу робіт по ремонту автотransпортних засобів виконуємо в додатку Д.

Поряд з роботами по ремонту машин в ремонтній майстерні виконуються роботи ремонту агрегатів обмінного фонду, обладнання тваринницьких ферм (МЖФ) і майстерні, роботи по виготовленню деталей, інструментів оснащення і пристосувань і запасних частин та інші роботи. Трудомісткість на виконання цих робіт визначається у відсотках від сумарної трудомісткості по ремонту і технічного обслуговування МТП.

Трудомісткість робіт по ремонту агрегатів обмінного фонду визначається за формулою / 2 /

$$T_{\text{сум}}^{\text{оф}} = (0,01...0,02) \cdot T_{\text{сум}}^{\text{осн}}, \quad (2.12)$$

де $T_{\text{сум}}^{\text{осн}}$ - сумарна трудомісткість по ремонту машинно-тракторного парку акціонерного товариства, чол-год.

Трудомісткість по ремонту обладнання визначається за формулою / 2 /

$$T_{\text{об}} = (0,05...0,06) T_{\text{сум}}^{\text{осн}}, \quad (2.13)$$

Трудомісткість ремонту обладнання МЖФ визначається за формулою / 2

$$T_{\text{МЖФ}} = (0,08...0,10) T_{\text{сум}}^{\text{осн}}, \quad (2.14)$$

Трудомісткість робіт виготовлення технічного оснащення та інвентарю, визначається за формулою / 2 /

$$T_{\text{ин}} = (0,01...0,02) T_{\text{сум}}^{\text{осн}}. \quad (2.15)$$

Трудомісткість виготовлення деталей визначається за формулою / 2 /:

$$T_{\text{д}} = (0,04...0,06) T_{\text{сум}}^{\text{осн}}. \quad (2.16)$$

Трудомісткість по іншим (неврахованих) робіт визначається за формулою / 2 /

$$T_{\text{пр}} = 0,1 \cdot T_{\text{сум}}^{\text{осн}}. \quad (2.17)$$

Розрахунки річної програми ремонту в ремонтній майстерні зводимо в таблицю додатка Д.

2.6. Розподіл робіт майстерні по пори року

Обсяг робіт ЦРМ в річному календарному плані розподіляється з урахуванням забезпечення готовності ремонтованих машин за 20 днів до використання її в польових роботах.

Капітальні і планові поточні ремонти тракторів планується виконувати в "осінньо-зимовий" період, причому трактори, зайняті в весняних польових роботах, повинні бути відремонтовані за місяць до їх початку. Чи не планові поточні ремонти та технічні обслуговування виконуються в період виконання

польових робіт. При цьому кількість відмовивши зростає з ростом потреби в тому чи іншому тракторі.

Ремонт комбайнів планується проводити відразу після закінчення збиральних робіт з метою постановки на зберігання відремонтованої техніки.

Плановий поточний ремонт автомобілів, у зв'язку з їх приблизно однаковою завантаженням протягом року, планується виконувати рівномірно протягом року. Поточний ремонт пов'язаний з усуненням експлуатаційних відмов зростає в період максимального завантаження автомобіля. Тому трудомісткість на його усунення в період весняних і осінніх польових робіт і збиральної компанії збільшена на 30% в порівнянні з іншими місяцями року.

Решта видів робіт планується виконувати в період мінімального завантаження ЦРМ.

Для забезпечення рівномірного завантаження майстерні протягом року виконується узгодження робіт з метою вирівнювання трудомісткості по чисельності облікового складу виробничих робітників. Для цього визначено щомісячний номінальний фонд виробничих робітників на 2003 рік та число виробничих робітників в кожен з календарних місяців. Рівномірності кількості робочих домагаються перерозподілом додаткових обсягів робіт.

Номінальний щомісячний фонд часу визначаємо за формулою:

$$\Phi_n = (d_k - d_e - d_n)t_{cm} - d_{nn}, \quad (2.18)$$

де d_k - кількість календарних днів у місяці;

d_e - кількість вихідних днів у місяці;

d_n - кількість святкових днів у місяці;

d_{nn} - кількість передсвяткових днів у місяці;

t_{cm} - час зміни, год;

Щомісячний фонд часу визначено в додатку Е.

Планування робіт ЦРМ протягом року виконано в таблиці додатка Е.

Календарний розподіл ремонтних робіт для отримання рівномірного завантаження майстерні і узгодження термінів ремонту машин з термінами

зайнятості їх в польових роботах виконано побудова графіка завантаження майстерні, яке представлено на графіку лист 1.

При побудові графіка завантаження майстерні по осі ординат відкладена трудомісткість робіт, виконуваних в майстерні, по осі абсцис - місяці календарного року. На графіку в порядку, наведеному в таблиці додатка Е, відкладаються види робіт по ремонту і ТО , автомобілів, згідно масштабу шкали трудомісткості.

Для ув'язки термінів ремонту запланованих машин із зайнятістю їх на польових роботах під графіком завантаження побудований графік виконання польових робіт.

2.7. Розподілу робіт по відділеннях майстерні

Трудомісткість всіх видів робіт розподіляється по ділянках майстерні. Для цього трудомісткість ремонтів всіх машин даної марки перемножують на відповідні для відділень орієнтовні відсотки розподілу для кожного відділення проектованої майстерні. / 7, 8, 9 / Результати розрахунків заносяться в таблицю додатка Ж.

На підставі розрахунків визначається трудомісткість робіт у відділеннях і ділянках майстерні.

2.8. Організація виробничого процесу ремонтної майстерні

2.8.1. Обґрунтування і вибір методу ремонту

Метод ремонту майстерні залежить від прийнятої організації виробничого процесу ремонту машин. При цьому враховується:

- спеціалізація, що представляє собою поділ праці всередині майстерні з утворенням окремих ділянок, постів і робочих місць;
- пропорційність, яка полягає в злагодженій роботі всіх підрозділів підприємства і ліквідації перевантажень одного виду обладнання та недогрузок іншого;

- паралельність, при якій можливе виконання декількох операцій ремонту одночасно;
- безперервність і ритмічність, яка полягає в рівномірному завантаженні підприємства на протязі всього року.

Доцільний метод ремонту машин вибирається з урахуванням обсягу і складу виробничої програми. / 6, 7, 8 / Програму ремонту, при обґрунтуванні методу, необхідно оцінити по ремонтно-монтажних робіт, які є основним видом виконуваних робіт і відповідає приблизно 55 ... 75% загальної трудомісткості ремонту виробу.

Спираючись на наведені вище розрахунки та враховуючи ступінь знеособленості конструктивних елементів машин, час проведення ремонту однієї машини і ступінь розчленованості операцій технологічного процесу приймаємо:

- по мірі безособності конструктивних елементів - необезлічений метод ремонту;
- по часу проведення - цілорічний метод ремонту;
- по мірі розчленованості операцій технологічного процесу - бригадно-вузловий метод ремонту.

2.8.2. Розрахунок режимів роботи майстерні і фондів часу виробничих робітників

Режим роботи майстерні визначається кількістю робочих днів у році, змін роботи підприємства в добу, тривалістю зміни.

Номінальний фонд часу майстерні при п'ятиденному робочому тижні визначається за формулою

$$\Phi_n = (d_k - d_e - d_n) t_{cm} n - d_{nn} n, \quad (2.19)$$

де d_k - кількість календарних днів в році;

d_e - кількість вихідних днів на рік;

d_n - кількість святкових днів у році;

d_{nn} - кількість передсвяткових днів у році;

t_{cm} - час зміни, год;

n - кількість змін роботи обладнання майстерні.

На планований період (2003 рік) $d_k = 365$ днів; $d_e = 104$ дня; $d_n = 13$ днів; $d_{nn} = 3$ днів

$$\Phi_n = (365 - 104 - 13) \times 8 \times 1 - 3 \times 1 = 1981 \text{ ч}$$

Дійсний фонд часу майстерні визначається за формулою:

$$\Phi_o = \Phi_n \eta, \quad (2.20)$$

де η - коефіцієнт використання обладнання майстерні. / 7 /

$$\Phi_o = 1981 \times 0,98 = 1941$$

Номінальний фонд часу робітників визначається за формулою 2.21. Дійсний фонд часу робітників визначається за формулою

$$\Phi_{op} = (d_k - d_e - d_n - d_o) t_{cm} - d_{nn}, \quad (2.21)$$

де d_o - тривалість відпустки робочого за планований період;

η_p - коефіцієнт, що враховує втрати робочого часу з поважних причин. / 7 /

Згідно кодексу законів про працю, робочим встановлюється відпустку в розмірі 28 календарних днів. При п'ятиденному робочому тижні кількість днів відпустки за відрахувань вихідних (вісім робочих днів) за аналізований період тривалість відпустки робочого складе 20 робочих днів.

$$\Phi_{op} = (365 - 104 - 13 - 20) \times 8 \times 0,9 - 3 = 1638 \text{ Ч}$$

2.8.3. Визначення кількості робочих, інженерно-технічних працівників і службовців

Число робочих майстерні залежить від планованої річної трудомісткості ремонтних робіт та річних фондів часу робітників.

Кількість виробничих робітників визначається за формулою:

$$m = \frac{T_i}{\Phi_{op}}, \quad (2.22)$$

де T_i - трудомісткість робіт і-го відділення;

$\Phi_{ДР}$ - дійсний фонд часу робочого і-го відділення.

Розрахунок кількості виробничих робітників зводиться в таблицю 3.1.

Кількість допоміжних робітників приймається 10 ... 15% / 7 / від чисельності виробничих робітників.

Таблиця 2.3. Річна кількість виробничих робітників по відділеннях, дільницях майстерні

№ п/п	Назва ділянок	Річна трудоміс- ткість, люд. / год	Дійсний фонд часу робітників в, ч	Кількість робітників	
				Розраху- нкове	Принят е
1	Мийне	2151	1639	1,31	3
2	Оббивно-молярное	2407	1639	1,47	
3	Дефектувально-комплектуюче	3103	1639	1,89	
4	Діагностики	2189	1639	1,33	7
5	Ремонту електрообладнання	5045	1639	3,08	
6	Мотороремонтне	6891	1639	4,2	
7	Випробувальне	5479	1639	3,34	3
8	Ремонту паливного устаткування	2355	1639	1,44	16
9	Ремонтно-монтажне	23887	1639	14,53	
10	Механічне	23412	1639	14,28	14
11	Теплове	19226	1639	11,73	11
12	Слюсарне	24790	1639	15,12	15
	Разом	120933		73,76	72

$$m_{ec} = (0,10...0,15) \times 72 = 7,2...10,8 \text{чол}$$

Приймаємо 10 осіб

Кількість інженерно-технічних працівників приймається 8 ... 10% / 7 / від чисельності виробничих і допоміжних робітників.

$$m_{ИТР} = (0,08...0,10) \times 82 = 6,56...8,2 \text{ чол}$$

Приймаємо кількість ІТП 6 людини.

Кількість службовців приймається 2 ... 3% / 7 / від чисельності виробничих і допоміжних робітників.

$$m_c = (0,02...0,03) \times 82 = 1,64...2,46 \text{ чол}$$

Приймаємо кількість службовців 2 людини.

Кількість молодшого обслуговуючого персоналу приймають 3 ... 5% / 7 / від чисельності виробничих і допоміжних робітників.

$$m_{МОП} = (0,03...0,05) \times 82 = 2,46...4,1 \text{ чол}$$

Приймаємо 2 людини молодшого обслуговуючого персоналу.

2.8.4. Розрахунок і підбір обладнання.

До основного технологічного обладнання належить обладнання, на якому виконується операції технологічного процесу ремонту машин і агрегатів. До них відносяться: мийні машини, верстати і стенди для розбирання вузлів і агрегатів, стенди для обкатки і випробування вузлів і агрегатів, стенди для обкатки і випробування вузлів і агрегатів машин і т.д.

До допоміжного устаткування відносяться стелажі, підставки, столи

Число робочих місць в разборочно-мийному, ремонтно-монтажному відділеннях визначається за формулою

$$m = \frac{T_c}{\Phi_o \times n \times \kappa_n \times \kappa_{p.m}}, \quad (2.23)$$

де T_c - сумарна трудомісткість робіт в і-му відділенні, люд.-год;
 Φ_o - дійсний фонд часу при роботі в одну зміну підприємства, ч;

n - число змін роботи підприємства;

κ_n - коефіцієнт середньої щільності роботи, який дорівнює середньому числу робочих на одному місці, / 7 /;

$\kappa_{p.m}$ - коефіцієнт завантаження робочого місця, / 7 /.

Для дефектувальних відділення число робочих місць складе:

$$m = \frac{3103}{1941 \times 1 \times 1,5 \times 0,75} = 1,42$$

Приймаємо 1 робочих місця.

Для ремонтно-монтажного відділення:

$$m = \frac{23887}{1941 \times 1 \times 1,5 \times 0,75} = 10,94$$

Приймаємо 11 робочих місць.

Кількість металорізальних верстатів визначається за формулою

$$S_{cm} = \frac{T_c}{\Phi_o \times \eta}, \quad (2.24)$$

де T_c - сумарна трудомісткість механічного відділення, люд.-год;

η - коефіцієнт, що враховує використання верстатного обладнання.

Приймаємо для виконання прийнятого технологічного процесу такі верстати:

- токарно-гвинторізний верстат 1К62 - 4 шт;
- токарно-гвинторізний верстат 1М63 - 2 шт;
- вертикально-свердлильний верстат 2Б125 - 2 шт;
- універсально-фрезерний верстат 6М82Ш - 3 шт;
-
- координатно-розточний верстат 2Д450 - 1 шт;
- верстат для шліфування колінчастого вала - 1 шт;
- вертикально-розточний верстат - 1 шт;
- Хонінгувальний верстат - 1 шт;

Решту обладнання приймаємо / 10 / і зводимо в відомість обладнання. Так як кількість тракторів в уже згадуваному випадку дорівнює 150 вибір допоміжного і технологічного обладнання для всіх ділянок майстерні здійснюємо з типового проекту ТП 816-131 для 150 тракторів.

2.8.5. Розрахунок площ майстерні

Ремонтна майстерня складається з трьох видів підрозділів:

- виробничих ділянок;
- допоміжних підрозділів;
- службово-побутових приміщень.

До виробничих підрозділів відносяться площі, займані технологічним обладнанням, робочими місцями, транспортним обладнанням, ремонтowanими об'єктами, місцевими проходами і проїздами.

Площі ділянок, в яких розташовуються ремонтуються машини (разборочно-мийний, ремонтно-монтажний, ремонту СХМ визначаються за формулою

$$F_o = (F_{об} + F_m)K , \quad (2.25)$$

де $F_{об}$ - площа, зайнята устаткуванням, m^2 ;

F_m - площа, яку займає машинами,

K - коефіцієнт, що враховує проходи, проїзди.

Таблиця 3.2 - Площі підрозділів ремонтної майстерні

№ п/п	Назва ділянки	Площа обладнання, m^2	Площа машини, m^2	Площа підрозділу, m^2
1	Мийне	29,27		72
2	Дефектувально-комплектуюче	7,02		67,3
3	Мотороремонтне	7,3		34,6
4	Випробувальне	40,525		33
5	Ремонту електрообладнання	10,33		43
6	Зарядки і зберігання акумуляторів	4,61		14,9
7	Ремонту паливного обладнання	8,2		12

8	ТО и діагностики	11,92	41,80	131,8
9	Вулканізації	3,99		11,42
10	Ремонтно-монтажне	3,2	125,40	446,2
11	Слюсарно-механічне	61,06		49,6
12	Медичне	4,38		18,4
13	Ремонт СГ тех	10,76		68,5
14	Тепловий	7,38		48,8
15	Малярне	7,87		35
16	Склад запчастин	6,6		24,8
17	Інструментальна комора	2,31		9
18	Службове приміщення			48
19	Вентиляційне приміщення			9
20	Побутові приміщення			18
Разом				1195

Площі ділянок, які не потребують постановку машин, визначаються за формулою

$$F_o = F_{об} \times K . \quad (2.26)$$

Розрахунок виробничих площ майстерні зводимо в таблицю 3.2.

Площі побутових і допоміжних приміщень визначаються з типових проектів. / 6 / і наводяться в таблиці 3.2

3.7. Компонування виробничого корпусу і технологічна планування ділянки.

При планування виробничого корпусу вибирають схему основної лінії виробничого процесу. / 3 /

Найбільш прийнятною для проекрованої майстерні є прямоточна схема основної лінії, при якій разборочно-мийний і ремонтно-монтажний ділянки розташовані в середній частині виробничого корпусу. Ділянки ремонту вузлів, агрегатів і деталей розташовані по обидва боки разборочно-складальної лінії.

Для встановлення можливості застосування прямого потоку визначаємо довжину ремонтно-монтажного відділення за формулою:

$$L_{p-c} = \frac{F_{p-c}}{B}, \quad (2.27)$$

де F_{p-c} - площа розбирально-мийного і ремонтно-монтажного ділянок, м²;

B - ширина розбирально-мийного і ремонтно-монтажного ділянок, м.

Беручи ширину розбирально-мийного і ремонтно-монтажного ділянок рівну $B = 6$ м визначаємо передбачувану довжину майстерні:

$$L_{p-c} = \frac{518}{6} = 86 \text{ м}$$

Приймаємо довжину будівлі кратну 6 м, $L_{p-c} = 86$ м

Ширину майстерні можна визначити за формулою:

$$B = \frac{F}{L_{p-c}}, \quad (2.28)$$

де F - розрахункова площа майстерні, м².

$$B = \frac{1195}{86} = 13,89 \text{ м}$$

Приймаємо ширину з урахуванням перспективи розвитку матеріально-обслуговуючої бази будівлі дорівнює 21 м, тоді довжина буде 54 м.

На аркуші 2 графічної частини представлена планування майстерні з розстановкою прийнятого технологічного і допоміжного обладнання.

При розстановці обладнання по ділянках враховуються вимоги наведені в / 7 /:

- відстань від обладнання до стін майстерні 0,4 ... 0,5 м;
- відстань між рядом стоять обладнанням за відсутності з цього боку робочих місць 0,4 ... 0,5 м, при наявності робочого місця 1,0 ... 1,5 м.
- відстань між ремонтваних об'єктом і обладнанням 1,0 ... 1,5 м.

2.8.6. Організація контролю якості ремонту МТП в майстерні.

Якість ремонту машин залежить від наявності технологічної документації, обладнання, приладів, пристроїв та інструментів, стану надходять в ремонт машин, якості запасних частин і матеріалів, а так само кваліфікації робітників ремонтної майстерні.

Організація контролю якості машин повинна забезпечувати активний вплив на хід технологічного процесу, що виключає можливості появи і повторення виробничого браку. Таким чином, головним завданням технічного контролю, є не тільки перевірка якості продукції, що випускається, але попередження всіх неполадок і відхилень у виробничому процесі, які призводять до шлюбу.

У проєктованій майстерні відповідальність за контроль якості ремонту покладається на завідувача майстерні. Він намічає заходи, спрямовані на підвищення якості ремонтних об'єктів, становить список найбільш відповідальних деталей, вузлів і агрегатів, які повинні проходити суцільний контроль.

РОЗДІЛ 3. ПРОЕКТУВАННЯ СТЕНДУ ДЛЯ ЗБИРАННЯ І РОЗБИРАННЯ РЕСОР

3.1. Обґрунтування пропонованої конструкції

Трудомісткість розбірно-складальних операцій за даними ГОСНИТИ становить до 70% сумарної трудомісткості ремонту вузлів, агрегатів і машини в цілому. Від ступеня механізації даного виду робіт залежить організація робіт на підприємстві і собівартість ремонтної продукції. Одним із шляхів підвищення якості ремонту є заміна ручної праці слюсарів ремонтників на машинний спеціального технологічного устаткування. Найбільшу трудомісткість становить збірка пружних вузлів і деталей. Для складання таких вузлів потрібно попереднє стиснення їх деталей. При цьому необхідна правильна орієнтація деталей, що збираються, що ускладнюється різною довжиною елементів конструкції. До таких вузлів можна віднести ресори.

В умовах штучного ремонту ресори збирають в тисах. Однак при великому пакеті листів створюване зусилля призводить до зміщення останніх при їх стисненні і створює неможливість їх з'єднання за допомогою монтажного болта. Для складання ресор в ремонтних спеціалізованих підприємствах рекомендуються спеціальні стенди (рисунок 3.1.)

Стенд призначений для збирання і розбирання ресор вантажних автомобілів вантажопідйомність до 10 тон.

Підставою 1 стенду є зварна рама, на якій змонтовані всі агрегати стенду. Плунжерні при складанні укладаються на верхню частину підстави 1 між упором 3 і повзуном 4 так, щоб штир 2 входив в отвори збираються ресорних листів. Рукояткою крана 6 повітря з магістралі цеху подають в нижню порожнину пневмогідравлічного циліндра 7. При цьому рідина, що знаходиться у верхній частині пневмогідравлічного циліндра 7, під тиск надходить в гідравлічний

циліндр 5, шток якого впливає на повзун 4, що переміщається по напрямних 8. Після стиснення ресорних аркушів витягують штир 2 і збирають ресори.

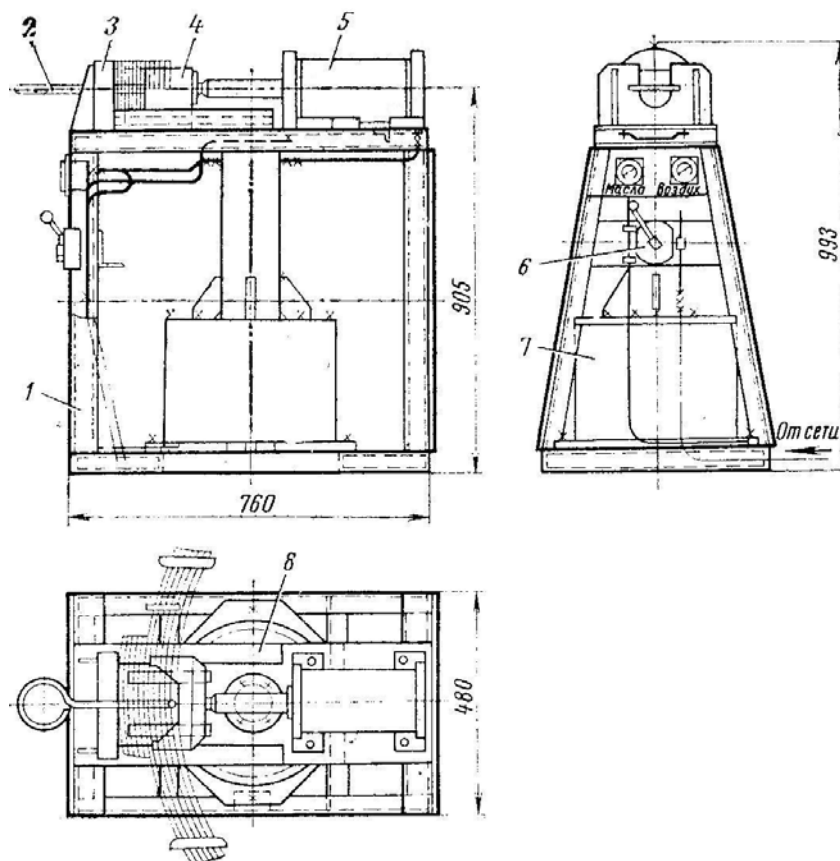


Рис 3.1 - Стенд призначений для складання ресор вантажних автомобілів

При проектуванні стенду для розбирання за основи приймаємо дану конструкцію. Однак з метою розширення номенклатури і використання стенду в майстернях не обладнані пневмосистемою в якості приводу планується використовувати гідравлічний привід.

3.2. Розрахунок і вибір силового циліндра

Площа поршня силового циліндра визначається за формулою

$$F_n = \frac{P \cdot 10^4}{p \cdot \eta_{\text{мех}}} \quad (3.1)$$

де P - зусилля додається до робочого органу технологічного обладнання, Н

p - робочий тиск в гідравлічній системі, Па

$\eta_{\text{мех}}$ - механічний ККД циліндра,

Приймаємо робочий тиск в гідросистемі стенду $p = 10,0 \cdot 10^6$ Па.

Приймаємо механічний ККД циліндра $\eta_{\text{мех}} = 0,95$

$$F_n = \frac{200000}{10 \cdot 10^6 \cdot 0,95} = 0,021 \text{ м}^2$$

Діаметр циліндра визначаємо за формулою

$$d = \sqrt{\frac{F_n \cdot 4}{\pi}} \quad (3.2)$$

де F_n - площа поршня силового циліндра

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,021}{3,14}} = 0,16 \text{ м}$$

Приймаємо: Гідроциліндр виконання 1 з діаметром циліндра $d = 160 \text{ мм}$ і ходом поршня $l_n = 1000 \text{ мм}$.

Дійсна площа поршня силового циліндра.

$$F_n = \frac{0,16^2 \cdot 3,14}{4} = 0,02 \text{ м}^2$$

Робочий тиск в гідроциліндрі визначається за формулою

$$p = \frac{P \cdot 10^4}{\eta_{\text{мех}} \cdot F_n} \quad (3.3)$$

$$p = \frac{200000}{0,95 \cdot 0,02} = 10,5 \cdot 10^6 \text{ Па}$$

Остаточню приймаємо гідроциліндр ЦС-160.

При виборі насоса гідроциліндра знаходять його продуктивність:

$$Q = 0,06 \cdot \frac{F_n \cdot L_n}{t \cdot \eta_n} \quad (3.4)$$

де Q - продуктивність насоса, л / хв

F_n - площа поршня силового циліндра, см²

L_n - хід поршня робочого циліндра, визначається під час виборів гідроциліндрів, мм

t - час робочого ходу виконавчого органу технологічного обладнання, сек.

η_n - об'ємний ККД гідросистеми обладнання,

Приймаємо хід поршня робочого циліндра $L_n = 1000 \text{ мм} = 100 \text{ см}$. Приймаємо час робочого ходу виконавчого органу технологічного обладнання $t = 4 \dots 6$ сек на кожні 100 мм ходу поршня $t = 40$ сек. Приймаємо об'ємний ККД гідросистеми обладнання, $\eta_n = 0,9$

$$Q = 0,06 \cdot \frac{200 \cdot 100}{40 \cdot 0,9} = 33,33 \text{ л/хв}$$

Приймаємо шестерний насос марки НШ32 де продуктивність $q = 31,8 \text{ л / хв}$, номінальна частота обертання валу 1000 об / хв.

Насправді ж продуктивність насоса визначається за формулою

$$Q = \frac{q \cdot n \cdot \eta_o}{1000} \quad (3.5)$$

де η_o - об'ємний ККД насоса, $\eta_o = 0,925$

Приймаємо об'ємний ККД насоса $\eta_o = 0,925$

$$Q = \frac{31,8 \cdot 1000 \cdot 0,925}{1000} = 29,4 \text{ л / хв}$$

Дійсний час ходу поршня

$$t = 0,06 \cdot \frac{F_n \cdot L_n}{Q \cdot \eta_n} \quad (3.6)$$

$$t = 0,06 \cdot \frac{200 \cdot 100}{29,4 \cdot 0,9} = 45,35$$

3.3. Обґрунтування розмірів масляного баки.

Виходячи з досвіду експлуатації технологічного обладнання, ємність бака в літрах застосовується, чисельно рівної кількості масла, що нагнітається усіма насосами за 1 ... 2 хвилини. Бак дорівнює 50 літрам.

Найбільш доцільно застосовувати баки плоскої форми. Площа поверхні масляного бака розраховують таким чином: всю змочують поверхню бака приймають з коефіцієнтом, що дорівнює 1; решту поверхню, не стикається з робочою рідиною, з коефіцієнтом 0,5. Для перевірки правильності вибору розміру баків і температурного режиму роботи гідроприводу розраховують площа всієї поверхні охолодження робочої рідини. До загальної площі охолодження входить площа масляного бака, площа всіх маслопроводов, циліндрів та іншої апаратури, що стикається з робочою рідиною.

3.4 Вибір розподільчого пристрою.

У гідросистемах технологічного обладнання застосовуються тракторні і спеціальні розподільники.

Визначаємо потужність необхідну на привід насоса

$$N = \frac{p_1 \cdot Q}{61 \cdot \eta_n} \quad (3.7)$$

де p_1 - тиск спрацювання запобіжного клапана

Q - продуктивність насоса, л / хв

η_n - ККД

Приймаємо об'ємний ККД насоса $\eta_n = 0,75 \dots 0,85$, тиск спрацювання запобіжного клапана $p_1 = 1,05 \cdot 10^6$ Па

$$N = \frac{11,55 \cdot 29,8}{61 \cdot 0,8} = 6,9 \text{ кВт}$$

Тракторні розподільники випускаються відповідно до ГОСТ 8754 - 88. ГОСТ передбачає чотири типорозміру розподільників призначених для

управління навісними, напівнавісними і причіпними машинами. Характеристика типорозмірів розподільників приведені в таблиці 3.3 ст. 54 //.

Вибираємо розподільник P75B1, максимальна пропускна здатність, число золотників - 1.

Для розподілу подачі масляного потоку поряд з тракторними розподільниками в технологічному обладнанні використовується запобіжні клапани з електромагнітним або ручним керуванням розвантаженням (розподільником). Основні параметри клапанів наведені в таблиці 3.4 ст. 55 //.

3.5 Визначення розмірів упору

Проаналізувавши робіт стенду, приймаємо, що для визначення розмірів упору в небезпечному перерізі представляємо його у вигляді балки закріпленої на опорах (рис 3.2).

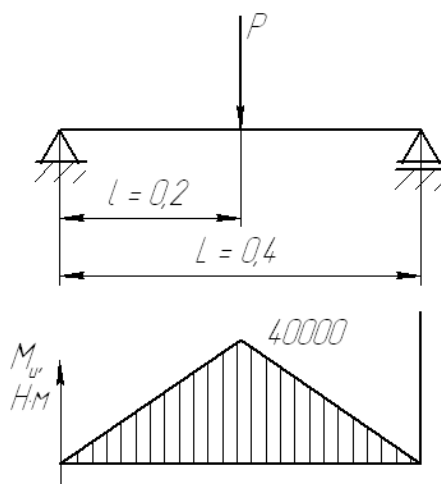


Рис 3.2 - Розрахункова схема і епюра згинального моменту упору

Розміри упору в небезпечному перерізі визначаємо з умови запасу міцності на вигин

$$\sigma_u = \frac{M_u}{W} \leq [\sigma_u] \quad (3.8)$$

де σ_u - напруга изгибающее чинне в упорі, Па;

M_u - згинальний момент у небезпечному перерізі упору, Нм;

W - момент опору, мЗ.

Перетин упору в небезпечному перерізі представлено на Рис 3.3.

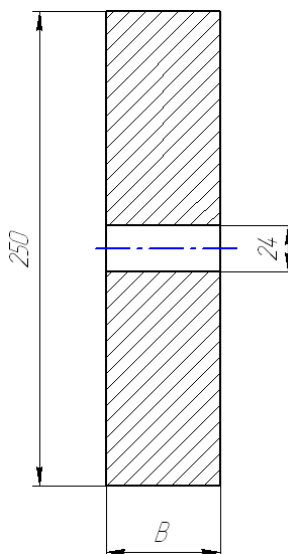


Рис 3.3-Перетин упору в місці прикладання сили

Зробимо розрахунок моменту опору матеріалу в небезпечному перерізі і визначимо найбільш оптимальну товщину упору.

Момент опору матеріалу упору в небезпечному перерізі визначається за формулою

$$W = \frac{B^2 \cdot (H - d)}{6} \quad (3.9)$$

де B - товщина упору, м;

H - висота упору, м;

d - діаметр під шток гідроциліндра, м.

Приймаємо висота упору $H = 0,25$ м. Діаметр під технологічний болт $d = 0,024$ м.

Упор виготовляється зі сталі 35 допустима напруга одно $[\sigma_u] = 155$ МПа

Товщину упору в небезпечному перерізі висловлюємо по формулі

$$B = \sqrt{\frac{M_H \cdot 6}{[\sigma_{uz}] \cdot (H - d)}} \quad (3.10)$$

$$B = \sqrt{\frac{40000 \cdot 6}{155 \cdot 10^6 (0,25 - 0,024)}} = 0,058 \text{ м.}$$

Приймаємо товщина переможного кінця $B = 60 \text{ мм}$.

3.6 Розрахунок пальця на міцність

Діаметр пальця визначаємо умови запасу міцності по формулі 3.11.
Розрахункова схема пальця представлена на Рис 4.4

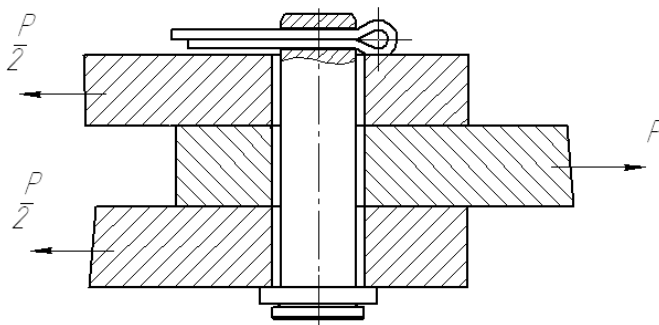


Рис 3.4-розрахункова схема пальця

$$\sigma_p = \frac{Q}{F} \leq [\sigma_p] \quad (3.11)$$

Силу діючу на палець визначаємо за формулою

$$Q = \frac{P}{f \cdot i} \quad (3.12)$$

де P - сила, Н;

f - коефіцієнт тертя, $f = 0,15 \dots 0,2$;

i - число стиків.

Палець виготовлений зі сталі 20, допустиме напруження при розтягуванні дорівнює $[\sigma_p] = 115 \text{ МПа}$.

Діаметр пальця визначаємо за формулою

$$d = \sqrt{\frac{\pi \cdot Q}{[\sigma_p] \cdot 4}} \quad (3.13)$$

$$d = \sqrt{\frac{3,14 \cdot 500000}{115 \cdot 10^6 \cdot 4}} = 0,058 \text{ м.}$$

Приймаємо діаметр пальця 80 мм.

3.7. Інструкція з використання та догляду за пропонованою конструкцією

Використання і догляд за стендом зводиться до дотримання правил техніки безпеки при роботі на обладнання та підтримання агрегатів вузлів і деталей стенду в справному стані.

Для забезпечення довговічності роботи труться деталей стенду доцільно виконати правильне обґрунтування мастильних матеріалів. Проаналізувавши роботу стенду і рекомендації по змащування поверхонь / 4 / приймаємо, що змащення тертьових поверхонь "пуансон - корпус" буде щозміни здійснюватися мастилом УС - 2.

В якості робочої рідини в гідроприводах використовують мінеральні масла - індустріальне 40. Для захисту від підсосу повітря в конструкції гідравлічного приводу використовується короткий всмоктуючий трубопровід довжиною менше 1,0 м з досить великим перетином, масляний насос розташовується нижче рівня масла. Підведення маслопроводів до циліндра здійснюється в найвищій точки останніх, щоб відбувався повний обмін масла і повітря летів при виштовхуванні масла. З метою зменшення зносу поверхонь, що труться деталей гідравлічного приводу стенду, проводити заміну масла через 3000 ... 5000 годин роботи стенду.

РОЗДІЛ 4. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.

4.1 Аналіз умов праці на підприємстві.

Вся робота по управлінню охороною праці здійснюється керівництвом підприємства і Положенням про організацію роботи з охорони праці на підприємствах і в організаціях АПК України.

Відповідальність за стан і організацію охорони праці на підприємстві несе директор. У його обов'язок входить: забезпечення дотримання правових і нормативних актів на всьому підприємстві; дотримання внутрішнього розпорядку; трудового законодавства; діючих стандартів; правил і норм з охорони праці; забезпечення паспортизації санітарно-гігієнічного стану підприємства в цілому і по підрозділах; розслідування нещасних випадків і профзахворювань і надання звітності по травматизму; призначення наказом осіб відповідальних за стан охорони праці; контроль за станом охорони праці на виробничих ділянках; організація навчання; підвищення кваліфікації працівників підприємства відповідно до ГОСТ 12.0.004 - 90 ССБГ і ГОСТ 46.0.126 - 82 ССБГ; проведення атестації робочих місць за умовами праці; твердження інструкції з охорони праці.

Головний інженер підприємства і керівники виробничих ділянок також беруть участь у всіх виробничих процесах, беруть активну участь щодо дотримання законодавчих актів, спрямованих на забезпечення життя і здоров'я працюючих на даному підприємстві.

Керівники виробничих ділянок несуть відповідальність за стан охорони праці на робочих місцях, і зобов'язані забезпечувати здорові і безпечні умови праці, виконують розпорядження керівника, органів нагляду, спеціаліста з охорони праці, розробляють інструкції з охорони праці, заходи щодо безпеки праці і організовують їх виконання.

На даному підприємстві, на кожній ділянці виробництва підтримується необхідний санітарний стан. Є санітарні та протипожежні пости, побутові приміщення, обладнані куточки і стенди з охорони праці. Проводяться всі види інструктажів з підметом веденням відповідної документації: картки вступного

інструктажу, журнал реєстрацій проведених інструктажів, в тому числі журнал реєстрацій цільових інструктажів проводяться для небезпечних видів робіт.

Параметри мікроклімату відповідають нормативним вимогам ГОСТ 12.1.005 - 86 ССБТ і СНіП.

- Швидкість повітря складає не більше 0,9 м / с
- Відносна вологість 40 ... 60%
- Запиленість повітряного середовища 4 ... 6 мг / м³

На підприємстві введена посада інженера з охорони праці, який надає допомогу в організації програм щодо поліпшення умов і охорони праці, попередження травматизму, профзахворювань, надає методичну допомогу в розробці інструкцій з охорони праці, стежить за своєчасним проведенням навчання з охорони праці, санітарно-гігієнічним станом виробничих і допоміжних приміщень.

4.2 Аналіз виробничого травматизму.

Згідно актів розслідування нещасних випадків на виробництві та річного звіту по травматизму в господарстві в період з 2015 по 2013 складемо таблицю.

Таблиця 4.1 - Розподіл нещасних випадків (н.в.) і днів непрацездатності (д.н.) по місяцях року

Роки	Показники	Місяців												Всього за рік	Середнь ообліков а кількість робітників в
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
2013	н.с.	1	-	1	1	2	1	3	-	2	1	1	1	14	1127
	д.н.	24	-	36	13	31	12	43	-	36	5	17	28	245	
2014	н.с.	-	1	2	1	-	1	1	2	1	-	-	1	10	1105
	д.н.	-	17	86	10	-	9	20	74	6	-	-	15	237	
2015	н.с.	-	1	1	2	2	1	1*	1	1	-	1	-	12	1061
	д.н.	-	14	16	37	39	15	26	18	6	-	14	-	185	

* - Нещасний випадок з летальними наслідками

З даних таблиці бачимо, що найбільше число нещасних випадків і випадків з летальних наслідків доводиться на літні та весняні місяці (по 12 випадків).

Таблиця 4.2 - Розподіл нещасних випадків за стажом робіт

Стаж постраждалих	Кількість постраждалих			За 3 роки
	2013	2014	2015	
До 1 року	2	-	1	3
Від 1 до 3 років	4	1	2	7
Більше 3 ^х років	8	9	9	26

З даних таблиці 4.2 бачимо, що більша кількість нещасних випадків відбувалося з робочими стаж яких більше 3-х років.

Таблиця 4.3 - Розподіл нещасних випадків за галузями і видам робіт

Галузь, вид роботи	Кількість постраждалих			за 3 роки
	2013	2014	2015	
Рільництво	6	6	3	15
Тваринництво	-	3	2	5
Будівництво	2	1	1	4
Транспортні	4	-	2	6
Електрика	1	-	1	2
Ремонтні	1	-	3	4

З даних таблиці 4.3 бачимо, що найбільше число нещасних випадків сталося в рільництві.

Таблиця 4.4 - Розподіл нещасних випадків по причинах

Причина нещасного випадку	Кількість постраждалих			За 3 роки
	2013	2014	2015	
Порушення правил техніки безпеки	5	5	4	14
відсутність огорож	-	-	1	1

Несправність машин і обладнання	2	1	4	7
Порушення ПДД	3	-	1	4
Порушення вимог до виробничої дисципліни	3	2	-	5
Недосконалість технологічного процесу	1	1	-	2
Інші	-	1	2	3

З таблиці 4.4 бачимо, що найбільш важливими причинами викликають нещасні випадки є порушення правил техніки безпеки, несправність машин і устаткування.

Для кількісної оцінки виробничого травматизму визначають його показники / 16 /

Показник частоти травматизму K_q визначаємо за формулою:

$$K_q = \frac{T}{P} \cdot 1000 \quad (4.1)$$

де T - число травм за звітний період;

P - середньо добове число робочих;

Показник тяжкості травматизму K_t визначимо за формулою:

$$K_t = \frac{D}{T - T_1} \quad (4.2)$$

де D - сумарне число днів непрацездатності;

T_1 - число нещасних випадків з летальним результатом.

Показник втрати робочого часу K_n на 1000 працюючих за певний період часу визначають за формулою:

$$K_n = \frac{D}{P} \cdot 1000 \quad (4.3)$$

Отримані дані зводимо в таблицю 4.5

Таблиця 4.5 - Показники травматизму

Показники	2013	2014	2015
K_q	12,42	9,05	11,31
K_m	15,5	23,7	16,82
K_n	217,4	214,5	174,2

4.3 Організація навчання та пропаганди охорони праці.

Система навчання працюючих безпечним методам праці на підприємстві організовуються відповідно до загальним положенням ГОСТу 12.0.004-90 ССБТ передбачає навчання безпеки праці при підготовки нових робітників, організацію інструктажу працюючих і навчання безпеки при підвищенні кваліфікації. Навчання проводиться на основі затверджених типових навчальних планів і програм. Навчальні програми на підприємстві відображають актуальні завдання безпечної праці в АПК, досягнення науки і техніки, а також вимоги стандартів.

Загальне керівництво і організація навчання покладається на керівника підприємства. Відповідальність за навчання несе, призначений за наказом, керівник, інженер з охорони праці. У його розпорядженні знаходиться кабінет з охорони праці, в якому проводяться заняття, зберігаються наочні посібники та документи з відповідних питань.

На кожному виробничому ділянці є друкована пропаганда у вигляді плакатів і таблиць. У цеху з переробки зерна на спеціальному стенді вивішена зміна оперативного контролю, список осіб відповідальних за виконанням правил з охорони праці. Навчання проводиться на основі навчальних планів і програм відповідно до вимог виробничої санітарії, технічної та пожежної безпеки.

Згідно ГОСТ 12.0.004-90 при надходженні на роботу на підприємство кожна людина проходить вступний інструктаж з охорони праці. Його проводить інженер з охорони праці в кабінеті з охорони праці.

Цей вид інструктажу реєструється для осіб оформлених на постійну роботу - картці вступного інструктажу, для осіб оформлених на тимчасову роботу - в журналі обліку інструктажів.

Тема інструктажу про шкідливі і небезпечні виробничі фактори, про трудове законодавство, про внутрішній розпорядок підприємства.

Інструктаж на робочому місці проводить виробничої дільниці, проводиться в індивідуальному порядку за інструкціями, розробленими для конкретного робочого місця, професії. Керівник ділянки протягом 2 ... 14 змін стежить за працюючим, як він виконує прийоми роботи, і якщо бачить, що працівник володіє навичками безпечної праці допускає його до самостійної роботи, цей вид інструктажу реєструється в журналі їх реєстрації.

Повторний інструктаж проводять індивідуально або з групою працівників не рідше, ніж через 6 місяців за програмою інструктажу на робочому місці з метою перевірки і підвищення знань з питань безпечної праці. Проводить керівник виробничої дільниці і реєструється в журналі обліку інструктажів.

Позаплановий інструктаж проводиться при зміні правил охорони праці, технологічного процесу устаткування або інструменту, при порушенні працівниками вимог безпеки, при перервах в роботі на 30 днів - для небезпечних видів робіт і 60 днів - для інших, оформлення його проведення аналогічно повторному інструктажу.

Цільовий інструктаж проводиться керівником виконуваних робіт. Він проводиться при виконанні небезпечних видів робіт і разових, характер робіт яких не властивий основний. При цьому оформляється наряд - допуск, який реєструється в журналі їх обліку.

З інженерно - технічними працівниками навчання з охорони праці проводять на курсах підвищення кваліфікації, як в навчальних закладах, так і на підприємстві з подальшою перевіркою знань.

На підприємстві ведеться по мимо друкованої пропаганди охорони праці та усна, яка проходить у формі бесід, лекцій керівниками виробничих ділянок, і наочна - при використанні натуральних зразків, моделей, демонстрація фільмів, проведення виставок та екскурсій на підприємства з зразковими показниками в питаннях безпеки праці та охорони праці.

4.4 Стан виробничої санітарії в центральній майстерні.

Генеральний план майстерні господарства відповідає санітарно-гігієнічним вимогам.

Місце, де побудована майстерня, має відносно правильну, з невеликим ухилом, поверхню, з низьким заляганням ґрунтових вод. Прилегла територія сприяє відведення стічних вод і хорошему природного освітлення, поблизу є джерело доброякісної питної і технічної води. Виробничі будівлі розташовуються по відношенню до інших об'єктів з дотриманням санітарних і протипожежних розривів, на території влаштовані дороги, пішохідні доріжки, пожежні проїзди. Вільні майданчики використані для посадки дерев, чагарників, пристроїв квітників і організації зон відпочинку.

Виробничі корпуси майстерні згідно СНіП 2.09.03 - 87 мають недостатнє забезпечення санітарно побутовими приміщеннями. У виробничому корпусі для проведення всіх видів ремонту тракторів і сільськогосподарської машин є внутрішні туалети, умивальники, побутова кімната, вбиральня. У виробничому корпусі для проведення ТО відсутня туалет, але в цьому корпусі є побутові кімнати, гардеробна, умивальники, є шафи для зберігання одягу, головних уборів і взуття робітників.

У виробничих приміщеннях майстерні освітлення комбіноване і воно відповідає СНіП 23.05 - 95.

Чистота повітря в корпусах підтримується припливно-витяжною вентиляцією (ГОСТ 12.1.005 - 88).

У корпусі №1 для проведення ТО забезпечується підведення холодної води (ГОСТ 28.74 - 82).

Опалення та вентиляція виробничих приміщень відповідає СНіП 2.04.05 - 91.

4.5 Стан пожежної безпеки.

За протипожежний стан і охороною державної власності господарства відповідальність покладається на директора.

Директор призначає керівників виробничих ділянок відповідальними за пожежну безпеку на їх ділянках.

У майстерні відповідальним за пожежну безпеку призначений завідувач майстерні.

У господарстві за рішенням сільської ради і директора для здійснення пожежної безпеки і порятунку від пожеж суспільної власності господарства та особистого майна громадян була створена штатна пожежно-сторожова охорона (ПСО) і добровільні пожежні дружини (ДПД).

В обов'язки ПСО входить: охорона майна господарства від розкрадання, контроль за дотриманням правил пожежної безпеки, справним станом пожежної техніки, виклик пожежної допомоги та ліквідація пожежі. Пожежно-сторожова охорона складається з штатних сторожів-пожежників.

Членами ДПД є робочі господарства.

У ведення ПСО і ДПД передаються технічні засоби пожежогасіння. Для зберігання пожежної техніки та інших засобів пожежогасіння і утримання їх у бойовій готовності в господарстві створено пожежне депо.

В обов'язки членів ДПД входить: проведення пожежно-профілактичних заходів, утримання у справному стані пожежної техніки, гасіння пожеж в зоні обслуговування дружини.

У гаражі біля виробничих корпусів знаходяться, шиті пожежної безпеки, оснащені відрами, баграми, сокирами. Виробничі зони і ділянки оснащені вогнегасниками та ящиками з піском.

4.6 Інструкція з охорони праці при роботі на стенді для збірки і розбиранні ресор.

4.6.1 Загальні вимоги безпеки.

До роботи на стенді допускаються особи, не молодше 18 років, які мають професійну підготовку і відповідну посвідчення, які пройшли попередній медичний огляд, а також вступний і первинний інструктажі на робочому місці.

Всі робочі протягом не менше двох змін виконують роботу під наглядом бригадира або наставника, після чого допускаються до самостійної роботи.

Робітники повинні виконувати тільки ті роботи, за якими вони пройшли інструктаж.

При роботі на стенді робочі можуть піддаватися впливу небезпечних виробничих факторів, по відношенню до яких слід дотримуватися запобіжних заходів. Це відноситься до рухомих і обертовим елементам стенду: шток гідроциліндра, клинопасова передача.

4.6.2 Вимога безпеки перед початком роботи.

Привести в порядок робочий одяг: застебнути рукави, не працювати в легкій взуття (тапочках, сандалях). Організувати своє робоче місце так, щоб все необхідне під рукою. Якщо підлога мокра, слизька посипати його піском або тирсою.

Стенд повинен бути зазелений згідно ГОСТ 12.1.080 - 91 переконається в наявності захисного кожуха на клинопасовій передачі (ГОСТ 12.2.061 - 81).

Переконається в наявності і справності шлангів і трубопроводів гідравлічної системи стенду, перевірити рівень масла в гідравлічній лазні, перевірити стан ручки розподільного пристрою.

Переконається в справності стенду перевіривши його роботи на холостому ході; про несправності стенду негайно заявити майстру і до усунення несправностей до роботи не приступати.

4.6.3 Вимоги безпеки під час роботи.

Під час роботи бути уважним, не відволікатися на сторонні справи і не відволікати інших.

При підйомі ресор користуватися тільки тими вантажопідйомними машинами, на яких дозволено працювати після отримання інструктажу.

Під час роботи стану необхідно стежити за справністю гідросистеми, при русі штока з повзуном по напрямних стану забороняється тримати ресорні листи руками.

Постійно стежити за справністю обладнання і не залишати його без нагляду. При догляді з робочого місця обладнання необхідно зупинити і знеструмити.

Не торкатись знаходяться в русі обертовим валів і шківів клинопасової передачі.

Сторонні предмети та інструмент розміщуйте на відстані від рухомих механізмів.

При пуску стану особисто переконатися у відсутності працівників в зоні роботи машини.

4.6.4 Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях.

У разі виявлення несправності обладнання, пристосувань, інструменту, а також порушення норм безпеки, під час пожежі, аварії або травмуванні працівників припинити роботу і негайно повідомити про це завідувачому гаражем.

При виявленні пожежі негайно повідомити про це в добровільну пожежну дружину, підняти тривогу звуковим сигналом, приступити до гасіння пожежі наявними засобами, при необхідності організувати евакуацію людей.

При опіках необхідно надати допомогу потерпілому, повідомити керівника робіт про подію, в необхідному випадку викликати лікаря.

4.6.5 Вимоги безпеки після закінчення робіт.

Після зупинки оглянути стенд і усувати помічені недоліки, провести відключення стану від електромережі. Про всіх серйозних несправності стану помічених в процесі роботи необхідно доповісти завідувачу гаражем.

Приведіть у порядок робоче місце, зробіть прибирання ділянки та стану.

Зніміть робочий одяг, вимийте руки і обличчя теплою водою з милом.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

Показниками економічної оцінки ремонтної майстерні виступають наступні:

- величина додаткових капіталовкладень;
- собівартість одного умовного ремонту;
- річний економічний ефект;
- термін окупності додаткових капіталовкладень;
- зростання продуктивності праці;
- економія від зниження собівартості ремонту.

5.1 Визначення вартості основних виробничих фондів майстерні

Вартість основних фондів ремонтної майстерні господарства розраховуємо за формулою

$$C_0 = C_{\text{буд.}} + C_{\text{обл.}} + C_{\text{при.}}, \quad (5.1)$$

де $C_{\text{буд.}}$ – вартість приміщення майстерні, грн.;

$C_{\text{обл.}}$ – вартість встановленого обладнання, грн.;

$C_{\text{при.}}$ – вартість приладів, інструменту, пристроїв (штучна вартість яких перевищує 100 грн.) без обмеження строку служби.

Вартість виробничої будівлі визначаємо за формулою:

$$C_{\text{буд.}} = C^1_{\text{буд.}} \cdot S, \quad (5.2)$$

де $C^1_{\text{буд.}}$ – середня вартість будівельно-монтажних робіт, віднесена до 1 м^2 виробничої площі ремонтного підприємства, грн./ м^2 ;

S – виробнича площа майстерні.

$$C^1_{\text{буд.}} = 1000 \text{ грн./м}^2 ; S = 520 \text{ м}^2$$

Тоді, $C_{\text{буд.}} = 1000 \cdot 520 = 520000 \text{ грн.}$

Вартість встановленого обладнання для ремонтної майстерні становить 40% вартості виробничої будівлі:

$$C_{\text{обл.}} = 0,4 \cdot 520000 = 208000 \text{ грн.}$$

Вартість приладів, інструменту, пристосувань складає 7,5% від вартості обладнання:

$$C_{\text{при.}} = 0,075 \cdot 208000 = 15600 \text{ грн.}$$

Тоді виходячи з (5.1) вартість основних фондів буде рівна:

$$C_o = 520000 + 208000 + 15600 = 743600 \text{ грн.}$$

Основні фонди до технічного переоснащення склали 312469 грн. (в цінах 20012 року). Тоді додаткові капіталовкладення будуть становити:

$$\Delta K = C_o - C_o^1, \quad (5.3)$$

де C_o^1 - основні фонди до реконструкції, грн.

$$\Delta K = 743600 - 312469 = 431131 \text{ грн.}$$

Тобто додаткові капіталовкладення технічного переоснащення ремонтної майстерні господарства нараховують 431131 грн.

5.2. Розрахунок собівартості умовного ремонту

В собівартість умовного ремонту входять затрати на оплату праці, запасні частини, ремонтні матеріали.

5.2.1 Розрахунок фонду заробітної плати

При виконанні ТО і ремонту роботи виконуються по різних розрядах: ТО по 4 розряду, ПР машин 15% по гарячій сітці, з них 10% по 4 розряду і 5% по 5 розряду.

Визначимо середній розряд:

$$P_{cp} = \frac{4 \cdot 10 + 5 \cdot 5}{15} = 4,3$$

Визначимо ставку для оплати праці по середньому розряду.

$$O_{TCP} = O_{TBЧ} + (O_{TB5} - O_{TBЧ}) \cdot 0,3 \text{ грн. / год,} \quad (5.4)$$

де $O_{TBЧ}$ – оплата праці на роботах з важкими і шкідливими умовами праці по 4 розряду тарифної ставки для відрядників, грн. / год.;

$$O_{TBЧ} = 8,33 \text{ грн. / год.,}$$

O_{TB5} – оплата праці по 5 розряду, грн. / год.;

$$O_{TB5} = 9,25 \text{ грн. / год..}$$

тоді:

$$O_{TCP} = 8,33 + (9,25 - 8,33) \cdot 0,3 = 8,60 \text{ грн. / год..}$$

Із залишку робіт (85%) по виконанню поточного ремонту, роботи діляться

1 розряд – 6%;

2 розряд – 17%;

3 розряд – 23%;

4 розряд – 19%;

5 розряд – 14%;

6 розряд – 6%.

Визначаємо середній розряд, що виконується при ремонті за формулою:

$$P_{cp} = \frac{(1 \cdot 6 + 2 \cdot 17 + 3 \cdot 23 + 4 \cdot 19 + 5 \cdot 14 + 6 \cdot 6)}{85} = 3,82$$

Ставка для оплати праці по середньому розряду визначається за формулою:

$$O_{TCP} = O_{HY3} + (O_{HY4} - O_{HY3}) \cdot 0,42, \text{ грн./год.,} \quad (5.5)$$

де O_{HY3} – оплата праці на роботах з нормами праці по 3 розряду

$$O_{\text{НУ3}} = 8,1 \text{ грн. / год.}$$

$O_{\text{НУ4}}$ – оплата праці по 4 розряду

$$O_{\text{НУ4}} = 8,5 \text{ грн. / год.}$$

Тоді:

$$O_{\text{ТСР}} = 8,1 + (8,5 - 8,1) \cdot 0,42 = 8,29 \text{ грн./год.},$$

Затрати праці для усередненого розряду рівня:

$$O_{\text{ТУС}} = 8,2 \text{ грн./год.}$$

Затрати праці на виконання поточного ремонту:

$$Z_{\text{кр}} = T_{\text{кр}} \cdot O_{\text{ТУС}}, \quad (5.6)$$

де $T_{\text{кр}}$ – затрати праці на ПР, люд-год.

Результати розрахунків оплати зведено в таблицю 5.1

Додаткова оплата і нарахування складають 120% від основної оплати.

$$Z_{\text{кр}} = 11543,6 \cdot 8,2 = 94657,52 \text{ грн.} \quad (5.7)$$

$$Z_{\text{д.кр}} = Z_{\text{кр}} \cdot 1,2 = 94657,52 \cdot 1,2 = 113589,1 \text{ грн.} \quad (5.8)$$

$$Z_{\text{сум}} = Z_{\text{кр}} + Z_{\text{д.кр}} = 94657,52 + 113589,1 = 208246,62 \text{ грн.} \quad (5.9)$$

Таблиця 5.1

Розрахунок фонду оплати праці господарства.

Форма оплати	Ремонт і ТО техніки
Годинні ставки, грн./год	8,2
Затрати праці, люд.-год	11543,6
Основна оплата, грн	94657,52
Додаткова оплата, грн	113589,1
Всього	208246,62

5.2.2 Визначення необхідності в ремонтних матеріалах і запасних частинах

Потребу в основних матеріалах і запасних частинах визначаємо в грошовому виразі. При розрахунку виходимо із нормативного відношення між сумами прямих витрат, виражених в процентах. Знаючи, що для ПР двигунів на оплату праці приходить 24% від вартості прямих затрат, знаходимо скільки становить 1%.

Тоді по нормативних визначаємо, що затрати на запчастини складають 51%, а матеріали 15%, інші витрати – 10%.

За результатами розрахунків встановлено, що витрати становлять:

- запасні частини - 442521,9 грн.;
- матеріали – 130153,5 грн.
- інші витрати – 86769 грн.

Сума витрат на запасні частини та ремонтні матеріали становлять 659444,4 грн.

5.3 Визначення кошторису витрат

Виробничі витрати включають оплату праці обслуговуючого персоналу ремонтної майстерні, відрахування на амортизацію і поточний ремонт будівель і обладнання, а також вартість силової і освітлювальної електроенергії, витрати на додаткові матеріали, воду, пар, стиснуте повітря, спецодяг і спецвзуття.

Відрахування на амортизацію і поточний ремонт будівлі і обладнання зводимо в таблицю 5.2.

Таблиця 5.2

Розрахунки відрахування на амортизацію і поточний ремонт будівлі і обладнання господарства.

Назва	Балансова собівартість основних фондів, грн.	Відрахування			
		Амортизація		Поточний ремонт	
		%	грн.	%	грн.
Будівлі	518400,0	2,7	13996,8	3,0	15552
Обладнання	207360	8,0	16588,8	4,0	8294,4
Всього:	725760		30585,6		238846,4

Фонд заробітної плати інженерно-технічних робітників приведено в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3

Розрахунки фонду заробітної плати інженерно-технічних робітників господарства.

Посада	К-сть чол.	Місячна заробітна плата, грн.	Основна заробітна плата, грн.	Допоміжна плата, грн.	Резерв підприємства	Всього
Завідувач майстернею	1	2500	30000	5760	-	38260
Технік-нормувальник	1	2000	24000	4800	-	30800
Тех. працівник	3	1700	20400	3360	-	76380
Всього	5	6200	74400	13920	-	145440

Вартість силової та освітлювальної електроенергії, затрати на додаткові матеріали, воду, пар, стиснуте повітря, спецодяг і спецвзуття входять в інші затрати і становлять 5% від вартості основних фондів.

$$Z_{in} = 0,05 \cdot C_0, \quad (5.10)$$

де Z_{in} – інші затрати, грн.

$$Z_{in} = 0,05 \cdot 743600 = 37180 \text{ грн.}$$

Загально виробничі витрати будуть становити:

$$Z_3 = 659444,4 + 442521,9 + 130153,5 + 30585,6 + 238846,4 = 1501551,8 \text{ грн.}$$

5.4 Складання калькуляції собівартості ремонту машин

При визначенні собівартості ремонту машин розрахунок проводимо за формулою:

$$C_{\text{ум.рем.}} = \frac{З_3}{\Pi_{\text{ум.рем.}}}, \quad (5.11)$$

де $C_{\text{ум.рем.}}$ – собівартість умовного ремонту, грн./ум.рем.

$\Pi_{\text{ум.рем.}}$ – програма ремонту майстерні, умовних ремонтів.

$$\Pi_{\text{ум.рем.}} = \frac{T_{\text{црм}}}{T_{\text{1ум.рем}}} = \frac{11543,6}{300} = 38,47 \text{ ум.рем.},$$

$$C_{\text{ум.рем.}} = \frac{1501551,8}{30,9} = 48593,9 \text{ грн. / ум.рем.}$$

В нині діючій майстерні собівартість одного умовного ремонту становить $C_{\text{ур.}}^l = 57362,5 \text{ грн./ум. рем.}$

5.5 Техніко-економічні показники ремонтної майстерні

Ефективність використання праці в ремонтній майстерні встановлюється з розрахунку продуктивності праці, яка визначається по формулі:

$$\Pi_m = \frac{\Pi_{\text{ур}}}{P_{\text{ср}}}, \quad (5.12)$$

де $P_{\text{ср}}$ – середньорічна чисельність виробничих робітників

$$\Pi_{\text{т}} = \frac{38,47}{12} = 3,2 \text{ ум.рем. / люд.}$$

Показник використання виробничих фондів – фондівіддача:

$$\Phi_o = \frac{\Pi_{\text{ур}}}{C_o}. \quad (5.13)$$

Тоді,

$$\Phi_o = \frac{38,47 \cdot 1000}{743600} = 0,05 \text{ ум.рем. / тис.грн.}$$

Показник використання виробничої площі:

$$K_{S_n} = \frac{P_{yp} \cdot 100}{S_n}, \quad (5.14)$$

де S_n - площа ремонтної майстерні після реконструкції, m^2 .

$$K_{сп} = \frac{38,47 \cdot 100}{520} = 7,39 \text{ ум.рем.} / 100 m^2$$

Економія від зниження собівартості

$$E_m = (C_{yp}^l - C_{yp}) \cdot P_{yp}, \quad (5.15)$$

де C_{yp}^l – собівартість ремонту в існуючій майстерні, грн./ум.рем.

C_{yp} – собівартість ремонту в майстерні після реконструкції
грн./ум.рем.

$$E_m = (57362,5 - 48593,9) \cdot 38,47 = 337328,05 \text{ грн.}$$

Строк окупності додаткових капіталовкладень визначаємо по формулі:

$$O_z = \frac{\Delta K}{E_m}, \quad (5.16)$$

де ΔK – розмір додаткових капіталовкладень, грн.

$$O_z = \frac{431131}{337328,05} = 1,3 \text{ роки.}$$

Приведені затрати на існуючій ремонтній базі складають:

$$ПЗ_{исн} = \frac{C_{yp}^l + 0,15 \cdot C_o^l}{\Pi_{yp}^l}, \quad (5.17)$$

$$ПЗ_{исн} = \frac{57362,5 + 0,15 \cdot 512469}{30,9} = 4344,11 \text{ грн.}$$

Приведені затрати на переоснащеній ремонтній базі

$$ПЗ_p = \frac{C_{yp} + 0,15 \cdot C_o}{\Pi_{yp}}, \quad (5.18)$$

$$ПЗ_p = \frac{48593,9 + 0,15 \cdot 743600}{38,47} = 4162,57 \text{ грн.}$$

Тоді річний економічний ефект дорівнює:

$$E_{p.e.} = (ПЗ_{існ} - ПЗ_p) \cdot П_{ур} \quad (5.19)$$

$$E_{p.e.} = (4344,11 - 4162,57) \cdot 38,47 = 6983,84 \text{ грн.}$$

Техніко-економічні показники існуючої і переоснащеної ремонтної майстерні зводимо до таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Техніко-економічні показники ремонтної майстерні господарства.

ПОКАЗНИКИ	Варіант	
	існуючий	проектований
Річна виробнича програма, ум.рем.	30.9	38,47
Основні виробничі фонди, грн.	312469	743600
Додаткові капіталовкладення, грн.	-	431131
Випуск продукції на 1 м ² виробничої площі, ум.рем.	5,9	7,4
Фондовіддача, ум.рем./тис.грн.	0,03	0,06
Продуктивність праці, ум.рем./чол.	2,5	3,2
Собівартість умовного ремонту, грн.	57362,5	48593,9
Економія від зниження собівартості, грн.	-	337328,05
Річний економічний ефект, грн.	-	6983,84
Строк окупності додаткових капіталовкладень, років	-	1,27

Проведений техніко-економічний аналіз і показники приведені в таблиці 5.4 підтверджують доцільність технічної розробки стенда для розбирання – складання ресор вантажних автомобілів.

ВИСНОВКИ

1. Для підвищення ефективності діяльності підприємству необхідно впроваджувати нові технології та високоефективне автоматизоване обладнання для відновлення деталей, що дозволить підтримувати техніку у справному стані.
2. Найбільш слабою ланкою в ходовій частині є ресора, яка піддається великим навантаженням.
3. Також нами було розроблено конструкцію та перевірено на міцність пристрій для розбирання ресор, що дозволяє швидко і точно проводити розбирання та збирання ресор без зайвих затрат часу та сили.
4. Проаналізовано потенційно небезпечні і шкідливі виробничі фактори та запропоновано заходи по покращенню стану охорони праці на підприємстві. Проведено розрахунок освітлення та виробничого травматизму.
5. На основі виконаних розрахунків можна зробити наступний висновок, що дільниця по відновленню ресор є рентабельною, економічно вигідною і продуктивною. Втілення цього проекту може забезпечити велику економію витрат на придбання нових деталей. Завдяки цьому проекту термін служби ресори в умовах експлуатації збільшується, що сприяє також економії затрат на відновлення і закупку нової ресори в порівнянні з затратами на реконструкцію дільниці.

Річний економічний ефект становитиме 337328,05 грн..

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агропромисловий комплекс України: стан, тенденції та перспективи розвитку. Інформаційно-аналітичний збірник (випуск 6) / За ред. П.Т.Саблука та ін. -К: ІАЕ УААН. 2009. - 764 с.
2. Біловод О.І. Аналіз методів оцінки надійності роботи бурякозбиральних машин// Вібрації в техніці та технологіях. – Вінниця, 2005. - №4(42). –С. 35-36.
3. Біловод О.І. К вопросу износостойкости рабочих органов свеклоуборочных комбайнов./ О.І.Біловод, А.А. Дудніков // Вісник ХДТУСГ ім. П.Василенка: Механізація сільського господарства. Вип. 59, том 1. –Харків. 2007.– С. 288-293.
4. Біловод О.І. Об износостойкости восстановленного дискового копателя // Зб. наук. праць ЛДТУ: Інноваційні технології в АПК. Вип.15. – Луцьк, 2007. С.44-48.
5. Біловод О.І. Особенности экспериментальных исследований дисков копачей свеклоуборочных комбайнов // Зб. наук. праць ПДАА: Механізація та електрифікація сільського господарства. Т.6. – Полтава, 2007. – С. 11-13.
6. Біловод О.І. Теоретичні посилення оцінки надійності бурякозбиральної техніки/ І.А. Дудніков, Т.Г. Лапенко, О.І. Біловод, А.А.Дудніков // Вібрації в техніці та технологіях. –Вінниця. - 2005. – №4(42).-47-48.
7. Білоножка М.А., Шевченко В.П., Алімов Д.М. та ін. Рослинництво. Інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур / За ред. М.А. Білоножка. – К.: Вища школа, 1990. – 292 с.
8. Бойко А.И., Балабуха А.В. Упрочнение лезвий как метод управления их геометрической формой при изнашивании // Підвищення надійності відновлюємих деталей машин: Зб. наук. пр. ХДТУСГ. – Харків: ХДТУСГ, 2000. – Вип. 4. – С. 49 – 56.

9. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. сільськогосподарські машини. - К.: Урожай, 1994. -448с
10. Гаврилюк Г.Р., Живолуп Г.І., Короткевич П.С. та ін. Технологічна наладка та усунення несправностей сільськогосподарських машин / За ред. Г.Р. Гаврилюка. – К.: Урожай, 1988. – 256 с.
11. Головчук А.Ф., Лімонт А.С., Бондаренко М.Г. Машиновикористання та екологія довкілля: Підручник / За ред. А.Ф.Головчука. – К.: Грамота, 2007. – С. 360:іл. – Бібліогр.: с. 354.
12. Головчук А.Ф., Марченко В.І. Орлов В.Ф. Експлуатація та ремонт сільськогосподарської техніки: Підручник: У 3кн. / За ред. А.Ф. Головчука. – К.: Грамота, 2003. – Кн.2: Комбайни зернозбиральні. – 2004. – 320с.: іл. – Бібліогр.: с. 316.
13. Головчук А.Ф., Орлов В.Ф., Строков О.П. Експлуатація та ремонт сільськогосподарської техніки: Підручник: У 3кн. / За ред. А.Ф. Головчука. – К.: Грамота, 2003. – Кн.1. Трактори. – 336 с.: іл. –Бібліогр.: с. 332.
14. Дисковий копач коренезбиральної машини: Д.п. 56556А Україна, МКВ А01Д25/04/ Мартиненко В.Я., Козаченко О.В., Сичов І.П., Блезнюк О.В., Вовк Я.Ю., Павлов Я.А., Безпальок А.П. (Україна). – 2002076009; Заявл. 19.07.2002; Опубл. 15.05.2003, Бюл.№5. – 2 с.
15. Економічний довідник аграрника. В.І.Дробот, Г.І.Зуб, М.П.Кононенко та ін. / За ред. Ю.Я.Лузана, П.Т.Саблука. -К.: Преса України, 2003. - 800с.
16. Експлуатація та ремонт сільськогосподарської техніки: Підручник: У 3 кн. /За ред. А.Ф.Головчука. – К.: Грамота, 2003–2005. – Кн.3: Машини сільськогосподарські / А.Ф.Головчук, В.І. Марченко, В.Ф. Орлов. – 2005. – 576 с.:іл. – Бібліогр.: с. 571.
17. Ільченко В.Ю., Карасьов П.І., Лімонт А.С. та ін. Довідник експлуатації машинно-тракторного парку. – К.: Урожай, 1987. – 366.с.
18. Ільченко В.Ю., Карасьов П.І., Лімонт А.С. та ін. Експлуатація машинно-тракторного парку в аграрному виробництві / За ред. В.Ю. Ільченка. – К.: Урожай, 1993. – 288 с.

19. Карабиньош С.С. Готуємо бурякозбиральну техніку до експлуатації / С.С. Карабиньош, А.В. Новицький, В.А. Сиволапов // Пропозиція. - 2009. - № 8. – С.104 - 108.
20. Карабиньош С.С. Готуємо бурякозбиральну техніку до експлуатації / С.С. Карабиньош, А.В. Новицький // Пропозиція. - 2008. - № 10. – С.96 - 103.
21. Карабиньош С.С., Новицький А.В., Войтенко Б.О, Березюк Д. Особливості бурякозбиральної техніки. - Пропозиція, 2012, № 4. – С.102-105.
22. Козаченко О.В., Блезнюк О.В. Новий метод зміцнення робочих органів сільськогосподарських машин // Праці 1 Міжнародної науково-практичної конференції ТДТУ. Динаміка, міцність і надійність сільськогосподарських машин. – Тернопіль: ТДТУ, 2004. – С. 632 – 636.
23. Комаристов В.Ю., Дунай М.Ф. Сільськогосподарські машини, -К.: Вища школа, 1987.-486с.
24. Лехмен С.Д., Рубльов В.І., Рябцев Б.І. Запобігання аварійності і травматизму в сільському господарстві. - К.: Урожай, 1993. - 270 с.
25. Машиновикористання в землеробстві / В.Ю.Ільченко, Ю.П.Нагірний, П.А Джолос та ін.: За ред. В.Ю.Ільченка і Ю.П.Нагірного. -К: Урожай, 1996. - 384с.
26. Охорона праці / Г.М.Гряник, С.Д.Лехман, Д.А.Бутко та ін. -К : Урожай, 1990 -272с.

ДОДАТКИ