

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інженерії та енергетики
Кафедра механіки та інженерії агроєкосистем

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ІВАНЮК МИКОЛА ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 621.9

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ПРОЕКТ МОБІЛЬНОЇ МАЙСТЕРНІ РЕМОНТУ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ НА БАЗІ КрАЗ-63221

208 «Агроінженерія»

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

Кваліфікаційна робота містить результати власних розробок. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

_____ Іванюк М.В.

Керівник роботи

Ільченко А.В.

кандидат технічних наук, доцент

Житомир - 2024

АНОТАЦІЯ

Іванюк Микола Володимирович. Проект мобільної майстерні ремонту сільськогосподарської техніки на базі КрАЗ-63221. - Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 208 Агроінженерія. - Поліський національний університет, Житомир, 2024.

В роботі проведено огляд існуючих проектних пропозицій мобільних майстерень на базі вантажних автомобілів. В технологічному розділі проведено розрахунок річного часу, річного плану ремонтів. Розробка мобільної майстерні для ремонту сільськогосподарської техніки включає в себе обґрунтування режиму праці та фондів часу, кількості працівників, вибір основних операцій, що виконуються, вибір та розміщення необхідного обладнання, освітлення та вентиляції в майстерні. В конструкторському розділі розглянуто призначення, будова та робота універсального пристрою для зняття шківів, шестерен, підшипників тощо. Зроблено опис техніки безпеки при роботі з пристроєм, проведено розрахунок його деталей на міцність

.Метою роботи є: удосконалення процесу ремонту сільськогосподарської техніки в польових умовах.

Ключові слова: мобільна майстерня, сільськогосподарська техніка, ремонт, польові умови.

						Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ABSTRACT

Ivanyuk Mykola Volodymyrovych. Project of a Mobile Workshop for Agricultural Machinery Repair Based on KrAZ-63221. - Qualification work as a manuscript.

Qualification work for the degree of Bachelor in specialty 208 Agroengineering. - Polissia National University, Zhytomyr, 2024.

The work reviews existing project proposals for mobile workshops based on trucks. In the technological section, calculations of the annual time and annual repair plan are conducted. The development of a mobile workshop for repairing agricultural machinery includes the justification of the working regime and time funds, the number of workers, the selection of main operations performed, the selection and placement of necessary equipment, lighting, and ventilation in the workshop. In the design section, the purpose, structure, and operation of a universal device for removing pulleys, gears, bearings, etc., are considered. A description of safety techniques when working with the device is provided, and its parts' strength calculation is conducted.

The aim of the work is to improve the process of repairing agricultural machinery in field conditions.

Keywords: mobile workshop, agricultural machinery, repair, field conditions.

						Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

ВСТУП

1. ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

- 1.1. Техніко-експлуатаційне обґрунтування проблеми
- 1.2. Розвиток засобів технічного сервісу в автомобільному господарстві
- 1.3. Аналіз існуючих майстерень

2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

- 2.1. Проведення розрахунків РРЧМ
- 2.2. Річний план технічного обслуговування і ремонтів машин
- 2.3. Розрахунок місячного план-графіку ТО, ремонтів та діагностики машин
- 2.4. Виконання основних розрахунків ТО і Р автомобілів
- 2.5. Розрахунок необхідної для виконання програми кількості пересувних майстерень

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА МОБІЛЬНОЇ МАЙСТЕРНІ ДЛЯ ТО І Р СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

- 3.1. Обґрунтування режиму праці та розрахунок фондів часу
- 3.2. Розрахунок кількості робітників
- 3.3. Основні операції технічного обслуговування машин, що виконуються з допомогою мобільної майстерні
- 3.4. Планування розміщення обладнання
- 3.5. Розрахунок площі майстерні та підбір обладнання
- 3.6. Розрахунок освітлення майстерні

						Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.7. Розрахунок вентиляції

3.8. Охорона праці навколишнього середовища і ТБ при ТО і ПР машин

4. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

4.1. Призначення, будова та робота пристрою

4.2. Будова і принцип роботи пристрою

4.3. Техніка безпеки при роботі з пристроєм

4.4. Розрахунок деталей пристрою

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

						Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Розвиток автомобільного транспорту є одним з ключових факторів у вирішенні завдань, що стоять перед економікою України. Завдяки своїй маневреності, високій середній швидкості та комфорту, автомобільний транспорт займає все більшу частину вантажних і пасажирських перевезень. Для забезпечення ефективної роботи автомобільного транспорту необхідно регулярно оновлювати автопарк та підтримувати його в належному технічному стані.

Одна з найактуальніших проблем у забезпеченні ефективної експлуатації автомобілів – це раціональний розвиток виробничо-технічної бази підприємства. Крім технічного переозброєння виробничої бази, важливо також удосконалювати існуючу систему технічного обслуговування (ТО) і ремонту (Р) автомобілів, яка має суттєві недоліки, зокрема, не враховує фактичний технічний стан автомобіля. Це призводить до виконання деяких профілактичних робіт передчасно та не в повному обсязі.

Основні напрямки вдосконалення ТО і Р автомобілів включають:

- Використання прогресивних технологічних процесів ТО і Р.
- Впровадження нових методів і засобів діагностики технічного стану автомобіля.
- Покращення організації та управління виробничою діяльністю підприємства.
- Підвищення ефективності використання основних виробничих фондів і зниження матеріалоємності та трудомісткості робіт.
- Підвищення якості послуг та розробка заходів матеріального та морального стимулювання.

Найсучаснішою системою технічного обслуговування і ремонту є система ТО і Р за технічним станом, яка включає обов'язкові роботи (ОР), діагностику (Д) та усунення несправностей (УН) – система ОР-Д-УН.

						Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Організація профілактичного обслуговування за технічним станом базується на широкому застосуванні засобів технічної діагностики та високому рівні технологічності конструкції автомобіля.

Використання системи ОР-Д-УН дозволяє найповніше враховувати особливості технічного стану кожного автомобіля, що значно підвищує ефективність профілактичного обслуговування та ремонту, знижує кількість відмов і несправностей, витрати палива та зменшує шкідливий вплив транспорту на навколишнє середовище. Це підвищує коефіцієнт технічної готовності, ресурс працездатності автомобіля, рівень механізації і автоматизації робіт та культуру виробництва у виробничих приміщеннях підприємства.

						Арк.
						8
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

1. ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Техніко-експлуатаційне обґрунтування проблеми

Швидкий ріст механізації автомобільного господарства робить вирішення питань ремонту і ТО машин пріоритетним. Поряд з виробництвом автомобільної техніки виникають майстерні, які проводять технічний огляд та обслуговування машин. Для обслуговування машин у польових умовах організовуються пересувні майстерні на базі вантажних автомобілів, відомі як швидка технічна допомога. Ці польові ремонтні майстерні забезпечуються необхідним обладнанням, інструментами, матеріалами та комплектом запасних частин.

Швидкий розвиток автомобільної техніки зумовлює потребу в покращенні ТО і ремонту машин, що сприяє розвитку пересувних ремонтних і ремонтно-діагностичних майстерень.

Вище зазначене вказує на існування проблеми пов'язаної з проведенням своєчасного обслуговуванням і ремонту автомобілів без зайвих затрат. Найкращим вирішенням даної проблеми була б можливість безперервного ремонту автомобілів у зонах технічного обслуговування автопарків, а це передбачає зняття автомобіля з роботи і відповідно підвищує затрати. Тому система обслуговування і ремонту в польових умовах на даній стадії еволюційного розвитку конструкції автомобіля є оптимальною з точки зору затрат.

						Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2. Розвиток засобів технічного сервісу в автомобільному господарстві

Система технічного обслуговування машинно-тракторного парку являє собою сукупність взаємодіючих елементів, призначених для повного та незалежного задоволення потреб у технічному обслуговуванні машин під час їх експлуатації. Зі стрімким зростанням механізації автомобільного господарства першочерговим стало вирішення питань ремонту і технічного обслуговування машин.

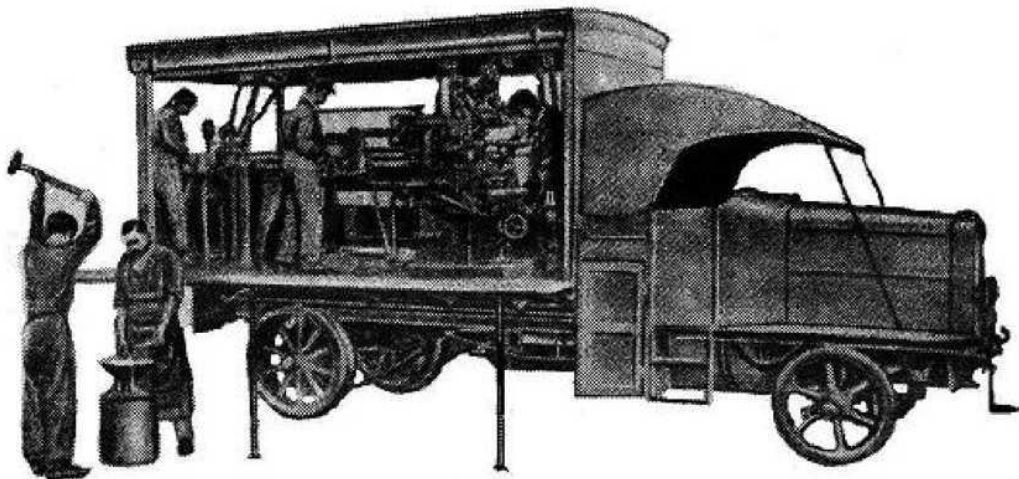


Рис.1.1. Мобільна майстерня 1930 р.

У 1932 році в Києві був розроблений пристрій для розточування вкладишів шатунів і прорізування в них оливних канавок для двигунів тракторів ХТЗ та СТЗ. Цей пристрій дозволяв обходитися без стаціонарних майстерень і токарних верстатів. Він був компактним і розміщувався в ящику, що дозволяло використовувати його безпосередньо в полі біля

						Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

машини. Конструктивні особливості пристрою включали виконання трьох операцій з обробки заливного вкладиша:

- осьову розточку вкладиша;
- обробку гантелей вкладиша;
- нарізання олійної канавки у вкладиші по гвинтовій лінії.

У 1958 році була розроблена пересувна ремонтна майстерня -1 на базі шасі автомобіля ГАЗ-51. Вона дозволяла виконувати різноманітні ремонтні роботи, такі як: механічна обробка, слюсарні роботи, паяльно-жерстяні, кузнечні, столярно-теслярські, контрольно-регулювальні операції, електрозварювання і нанесення шару металу, зовнішня мийка машин, заповнення пневматичних коліс повітрям, очищення серцевин радіаторів і обдування деталей машин стисненим повітрям, заміна окремих вузлів і агрегатів вагою до 1 тонни, а також розпресовування, запресовування, правка і згинання деталей із зусиллям до 10 тонн.

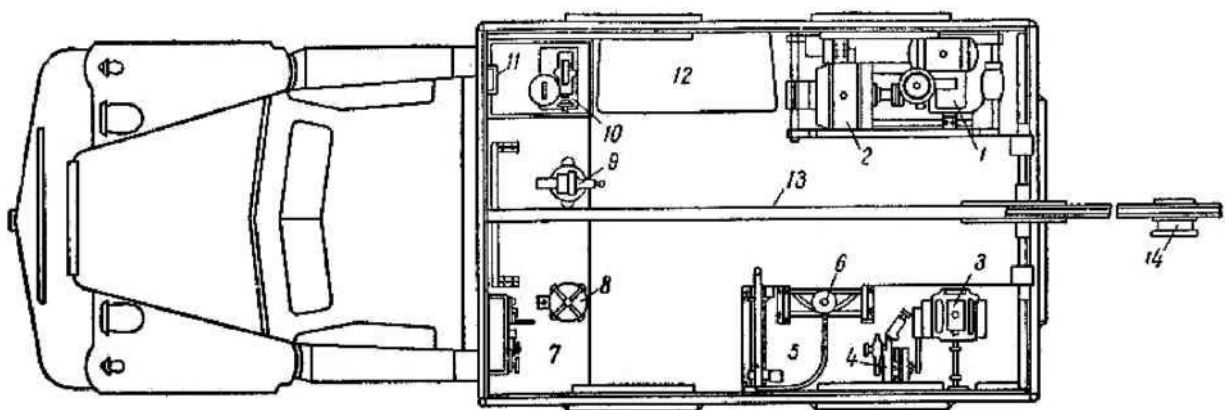


Рис.1.2 . План автопересувної ремонтної майстерні 1

						Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

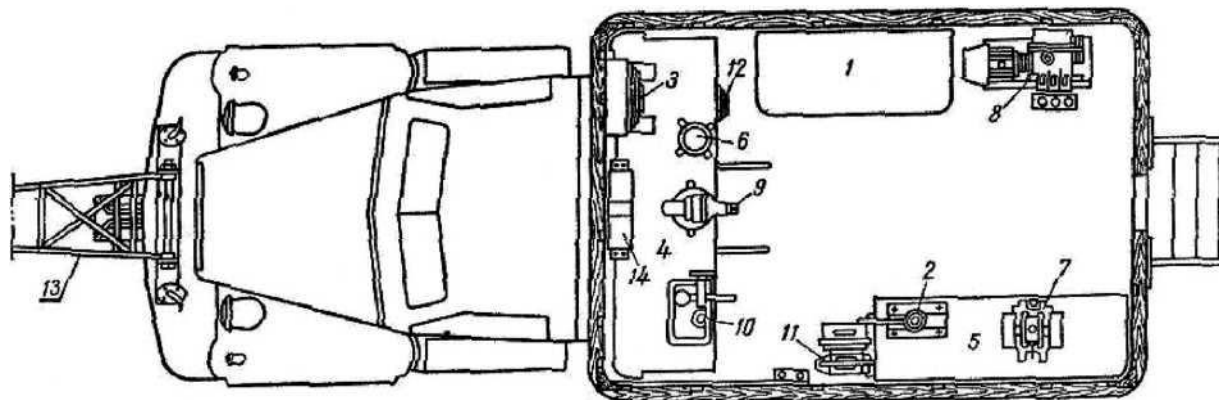


Рис.1.3 . План автопересувної ремонтної майстерні 2

Сьогодні створюються нові, більш досконалі та практичні засоби, що можуть бути використані в усіх сферах автомобільного господарства. Вони мають більш компактну комплектацію, покращений дизайн і ергономіку, що відповідають сучасним вимогам розвитку.

1.3. Аналіз існуючих майстерень

Пере сувні майстерні М ПР-3901, ЛуАЗ- 3703 та "А тай" (МТП-817М) призначені для усунення технічних несправностей машин у польових умовах. Обладна ння цих майстерень дозв оляє виконувати розбирально-складальні, регулювальні, слюсарні, вантажопідйомні, зварюв альні, столярні роботи, а також контро льно-вимірюва бні операції (перевірка технічн ого стану двигуна, шасі та інших агрегатів).

Технічна характе ристика майс терні:

- Вантажопідйомність пристрою – 1500 кг;
- Виліт стріли – 1,6 м;

						Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Максимальна висота підйому – 3,8 м;
- Максимальна швидкість руху по ґрунтових шляхах – 40 км/год;
- Габаритні розміри майстерні (без причепа):
 - довжина – 6400 мм;
 - ширина – 2300 мм;
 - висота – 2700 мм;
- Маса (з автомобільним шасі без причепа) – 4800 кг.

Технічні характеристики майстерні наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1. Технічні характеристики пересувних майстерень

Показники	МПР-3901	ЛуАЗ-37081	*Алтай* (МТП-817М)
Габаритні розміри майстерні (без причепа), мм:			
довжина	6400	6820	6310/61003
ширина	2300	2226	2150
висота	2700	2800	2760
Кількість дверей кузова	2	1	1
Маса майстерні з автомобільним шасі (без причепа), кг	4800	4530	4250(4012)
Марка генератора	Есс-52-4	БМЗ-4,5/4	БМЗ-4,5/4
Потужність, кВт	5,0	4,5	4,5
Напруга, В	230	230	230
Вантажопідйомність, кг	1250 (з переднім і заднім розміщенням стріл)	1250 (з заднім розміщенням стріли), 400 (з переднім розміщенням стріли)	1250 (з заднім розміщенням стріли)
Виліт стріли, м	1,6	1,6	1,6
Максимальна висота підйому, м:			
з переднім розміщенням стріли	3,2	3,9	3,7
з заднім розміщенням стріли	3,8	3,9	3,7
Потужність електродвигуна, кВт	—	—	1,7
Вантажопідйомність ручної лебідки, кг	1500	1500	—
Марка зварювального агрегату	АДБ-309У1, АДБ-318У1, АДД-3054У1		
Причіп	Одновісний		
Тип генератора	ГА-312У2 чи ГД-310У2		
Межа регулювання зварювального струму, А	40...50		
Номінальна потужність, кВт	10		
Номінальна напруга, В	32		
Тривалість циклу зварювання, хв	5		
Приводний двигун	Бензиновий або дизельний		
Потужність, кВт	29		
Маса агрегата (без причепа), кг	900		
Габаритні розміри причепа, мм:			
довжина	2300		
ширина	1500		
висота	2100		

2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1. Розрахунок річного робочого часу машин, відомість їх наявності та завантажень

Кількість год. роб. часу машин: на протязі року $T_{ч}$ може бути розраховано по формулі [3]:

$$T_{ч} = \frac{(D_{к} - D_{п}) \cdot K_{см} \cdot P_{см} \cdot K_{в}}{1 + K_{см} \cdot P_{см} \cdot R_{ч}}, \quad (2.1)$$

де $D_{к} = 365$ - кількість календарних днів на протязі року;

$D_{п}$ - су ма днів пе рерв у роботі машин по всіх причинах, крім перерв для ТО і ремонту;

$K_{см} = 1$ - кількість змін (коефіцієнт змінності) роботи на протязі доби;

$P_{см} = 8$ год. – тривалість зміни в годинах;

$R_{ч}$ - кіль кість днів переб ування МА шин в ТО і ремон тах в розра хунку на 1 год. змінного робочого часу машин [3] і [4];

$K_{в}$ - коеф іцієнт внут рішньо-змін ного використання, прий нятий за дан ими;

$$D_{п} = D_{в} + D_{пр} + D_{м} + D_{н} + D_{о}, \quad (2.2)$$

де $D_{в} = 114$ – свят кові та вихідні дні (2023 р.);

$D_{пр}$ - час, затра чений на перебазування машин (час на демонтаж, перевезення, монтаж машин на новому місці роботи);

$D_{м}$ - пер ерви в роботі пов'язані з несприятливими метеорологічними умовами, при яких машини не можуть працювати;

						Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дн- непередбачені перерви в роботі машин;

До- час, затрачений на доставку машин на ремонтне підприємство і назад, а також час ремонту.

Ці дані приведені для кожного типу машин в [3] і [4].

Розрахунок ДП виконано в табличній формі, а результати приведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1. Величина нормативу $R_{ч}$ і цілоденні втрати часу по видам машин

Марка машини	$R_{ч}$	Дв	Дпр	Дм	Дн	До	Дп
ДЗ-98	0,0167	114	5	96	8	4	227
ДЗ-180	0,0116	114	5	96	8	4	227
ДЕД-250М2	0,0212	114	7	9	8	4	142
Cat D7R	0,0212	114	7	9	8	4	142
Cat D8R	0,0212	114	7	9	8	4	142
Марка машини	$R_{ч}$	Дв	Дпр	Дм	Дн	До	Дп
DRESSTA TD-25M	0,0212	114	7	9	8	4	142
Cat 990H	0,0199	114	10	8	7	4	143

Cat 994H	0,0199	114	10	8	7	4	143
EO-5126	0,0216	114	5	9	7	4	139
EO-2621A	0,0124	114	20	96	8	4	242
Xitachi ZX270-3	0,0216	114	5	9	7	4	139
Cat M318D	0,0156	114	14	9	7	4	148
Cat 6015	0,1529	114	5	9	7	4	139
Cat 6018	0,1529	114	5	9	7	4	139
Cat 374 L	0,1529	114	5	9	7	4	139
Cat 390D L	0,1529	114	5	9	7	4	139

Кількість годин робочого часу на протязі року для ДЗ-98

$$T_{ч} = \frac{(365-227) \cdot 1 \cdot 8 \cdot 0,75}{1+1 \cdot 8 \cdot 0,0167} = 730 \text{ мото-г}$$

Таблиця 2.2. Відомість наявності річного завантаження машин

Назва і марка машин	Кількість машин	Нпл, мото-г
Автогрейдер ДЗ-98	1	730

Автогрейдер ДЗ-180	2	757
Бульдозер ДЕД -250М2	2	1144
Бульдозер Cat D7R	2	1144
Бульдозер Cat D8R	1	1144
Бульдозер DRESSTA TD- 25M	2	1144
Навантажувач Cat 990H	3	1149
Навантажувач Cat 994H	3	1149
Екскатор EO-5126	1	1156
Екскатор EO-2621A	1	671
Екскатор Hitachi ZX270-3	2	1156
Екскатор Cat M318D	1	1158
Екскатор Cat 6015	1	610
Екскатор Cat 6018	1	610
Екскатор Cat 374L	2	610
Екскатор Cat 390D L	2	610

						Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2. Річний план ТО і ремонтів машин

Кількість ТО і Р визначається розрахунком за формулою [5]:

$$K_{\text{ТОР}} = \frac{H_{\text{ф}} + H_{\text{пл}}}{T_{\text{п}}} - K_{\text{п}}, \quad (2.3)$$

де:

- $H_{\text{ф}}$ – фактичний наробіток машини на початок планового року
- $H_{\text{пл}}$ – плановий наробіток машини
- $T_{\text{п}}$ – періодичність виконання відповідного виду ТО або ремонту
- $K_{\text{п}}$ – кількість всіх видів ТО і ремонтів

Розрахунки за формулою (2.3) виконуються у наступній послідовності: К, ПР і ТО-3, ТО-2, ТО-1; результати округлюються до цілих чисел в меншу сторону.

Місяць року, в якому повинен проводитися капітальний ремонт, визначається за формулою:

$$K_{\text{м}} = \frac{12(T_{\text{кр}} - H_{\text{фк}})}{H_{\text{пр}}} + 1, \quad (2.4)$$

де $K_{\text{м}}$ – порядковий номер місяця, в який повинен проводитися капітальний ремонт;

$T_{\text{кр}}$ – періодичність виконання капітального ремонту, мото-г;

$H_{\text{фк}}$ – наробіток машини від попереднього капітального ремонту або з початку експлуатації (якщо $K_{\text{р}}$ не проводиться) до початку планового року, мото-г.

						Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Якщо при розрахунку за формулою (2.4) $K_M > 12$, капітальний ремонт машин в плановому році не проводиться і переноситься на наступний рік. На основі даних про час проведення КР складається заявка ремонтних місць і кошторис витрат на капітальний ремонт машин.

2.3. Розрахунок місячного план-графіку ТО, ремонтів та діагностики машин

Місячний план-графік ТО, ремонтів і діагностики машин визначається дата зупинки кожної машини на ТО, ремонт або діагностику і тривалість її простою в днях. Порядковий робочий день місяця $D_{ТОР}$, в який починається ТО або ремонт визначається за формулою[5]:

$$D_{ТОР} = \frac{K_{др} \cdot (T_{п} - H_{ф})}{H_{пл.м}} + 1, \quad (2.5)$$

де $K_{др}$ – кількість робочих днівв плановому місяці, що визначається по календарю з врахуванням установленого в даній організації режиму роботи;

$H_{пл.м}$ – планове напрацювання на розрахунковий місяць, мото-г.

В роботі місячний план-графік ТО і Р розрахований на найбільш завантажений місяць липень 2024 р.

2.4. Розробка та обґрунтування схеми організації ТО і ремонтів машин, вибір форм організації

						Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Раціональна організація технічного обслуговування (ТО) і ремонту машин передбачає правильне визначення місць їх обслуговування та ремонту, вибір найбільш вигідних організаційних форм виконання робіт, підбір виконавців з відповідною кваліфікацією та засобів механізації для забезпечення високої продуктивності праці. Важливо визначити послідовність виконання робіт для кожного виконавця при ТО і ремонті різних типів машин.

Рух машин згідно зі схемою відбувається наступним чином:

1. Будівельні машини, призначені для ТО-1, після механічного миття надходять через зону очікування на змішану ділянку для діагностування. Якщо під час Д-1 в окремих складах льонних одиниць виявлено неполадки, характер яких не встановлено, то проводять поглиблене діагностування ДП, після чого направляють машину назад на змішану ділянку для проходження ТО-1, звідки вона їде на стоянку.

2. Будівельні машини, призначені для ТО-2, надходять через зону очікування на змішану ділянку, де проводяться обов'язкові роботи з Д-1 і Д-2, а в разі потреби і ПД. Якщо машини визначені придатними, їх відправляють назад на змішану ділянку для проходження ТО-2 і знову Д-2 (для додаткових регулювань). Якщо виявлено значні неполадки, що потребують заміни одиниць, машини відправляють на ділянку ПР. Після ремонту машина надходить назад на змішану ділянку для проходження Д-2 і ТО-2.

						Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Будівельні машини, що підлягають поточному ремонту, через зону очікування надходять на ПД. Там визначають обсяг ремонтних робіт та залишковий ресурс складових одиниць. Якщо під час діагностування виявлено, що всі складові одиниці працездатні і їх залишковий ресурс достатній для роботи до наступного Д-3, машини направляють на змішану ділянку для ТО-2. У разі виявлення значних неполадок машини після діагностування відправляються в зону ПР, а після цього знову в зону діагностування.

2.5. Розрахунок необхідної для виконання програми кількості пересувних майстерень

З врахуванням прийнятої системи організації робіт, а також маючи об'єми робіт по ТО і Р машин та ін. можна визначити кількість пересувних засобів необхідних для їх виконання.

$$t_{мп} = \frac{Q_{мп} \cdot \beta_{мп}}{d_{мп} \cdot B_{мп} \cdot \left(\Gamma_{мп} \cdot \frac{S_{мп}}{V_{мп}} \right) \cdot \delta_{мп} \cdot \eta_{мп}}, \quad (2.6)$$

де $Q_{мп}$ - трудомісткість робіт по ТО і Р, що приходяться на пересувні засоби, нормо-г (див. табл.2.4);

$\beta_{мп}=0,8$ - коефіцієнт зниження нормативної трудомісткості робіт по ТО і Р за рахунок використання засобів механізації праці робітників[1,ст.53];

$d_{мп}= 204$ - кількість робочих днів майстерні в розрахунковому році [1,ст.53];

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

$T_{мп} = 8$ - тривалість робочих змін майстерні, год.;

$S_{мп} = 30$ км- середня відстань, яку проходить пересувна майстерня за зміну [1,ст.53];

$V_{мп} = 20$ км/год- середня швидкість пересувної майстерні при русі до обслуговування і назад [1,ст.53];

$\delta_{мп} = 1,1$ - коефіцієнт змінності пересувної майстерні [1,ст.53];

$\eta_{мп} = 0,9$ - коефіцієнт використання пересувної майстерні[1,ст.53];

При розрахунку пересувних майстерень для ТО дорожніх машин $Q_{мпто} = 4242$ нормо-г:

$$t_{мпто} = \frac{4242 \cdot 0,8}{204 \cdot 2 \cdot (8 - \frac{30}{20}) \cdot 1,1 \cdot 0,9} = 1,29$$

Виходячи із виробничих потреб прийнято- 1.

При розрахунку пересувних майстерень для непланових ремонтів дорожніх машин $Q_{мппр} = 1979$ мото-г:

$$t_{мппр} = \frac{1979 \cdot 0,8}{204 \cdot 2 \cdot (8 - \frac{30}{20}) \cdot 1,1 \cdot 0,9} = 0,6$$

Виходячи з виробничих потреб прийнято- 1

						Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА МОБІЛЬНОЇ МАЙСТЕРНІ ДЛЯ ТО І Р СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

3.1. Обґрунтування режиму праці та розрахунок фондів часу

Номінальний фонд часу робітника визначається за формулою [6. ст. 169]

$$\begin{aligned}\Phi_{\text{НР}} &= (D_{\text{К}} - D_{\text{В}}) \cdot t_{\text{см}} - D_{\text{ПП}} \cdot (t_{\text{см}} - t_{\text{см}}') = & (3.1) \\ &= (365 - 114) \cdot 8 - 4 \cdot (8 - 7) = 2004 \text{ год}\end{aligned}$$

де $D_{\text{К}} = 365$ – кількість календарних днів у плановому році;

$D_{\text{В}} = 114$ – кількість святкових і вихідних днів на протязі року (для 2015 р.);

$t_{\text{см}} = 8 \text{ год}$ – тривалість зміни;

$D_{\text{ПП}} = 4$ – кількість передсвяткових днів (для 2015 р.);

$t_{\text{см}}' = 7$ – тривалість в передсвяткові дні, год.

Дійсний фонд часу робітника на відміну від номінального, враховує дні відпустки, втрати робочого часу через хвороби та інші причини [6. ст. 169]

$$\Phi_{\text{ДР}} = (\Phi_{\text{НР}} - D_{\text{ОТ}} \cdot t_{\text{см}}) \cdot \eta = (2004 - 24 \cdot 6,66) \cdot 0,96 = 1770 \text{ год.} \quad (3.2)$$

						Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $D_{OT} = 24$ – кількість днів відпустки для даної спеціальності;

$t'_{cm} = 6,66$ – тривалість зміни при шестиденному робочому тижні, так як кількість днів відпустки входять суботні дні;

$\eta = 0,96$ – коефіцієнт, що враховує втрату часу, по хворобах та інших причинах.

Номінальний фонд обладнання визначається за формулою [6. ст. 169]

$$\Phi_{HO} = (D_K - D_B) \cdot t_{cm} \cdot K_{cm} = (365 - 114) \cdot 8 \cdot 1,1 = 2209 \text{ год}, \quad (3.3)$$

де $K_{cm} = 1,1$ – коефіцієнт змінності.

Дійсний фонд обладнання розраховується за формулою [6. ст. 169]

$$\Phi_{DO} = \Phi_{HO} \cdot \eta_o = 2209 \cdot 0,9 = 1988 \text{ год}. \quad (3.4)$$

де $\eta_o = 0,9$ – коефіцієнт використання обладнання, що враховує його простої в ремонті.

3.2. Розрахунок кількості працюючих

Кількість штатних працюючих на постах, дільницях і в пересувних майстернях може бути знайдена за формулою

						Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$X_{шт} = \frac{P_{пмто}}{\Phi_{др}} = \frac{5938}{1770} = 3,4 \quad (3.5)$$

де $P_{пмто} = 5938$ нормо-г – річна програма робіт.

Виходячи із виробничих потреб прийнято 3 особи.

Кількість допоміжних робітників у відповідності з

$$X_{в} = (0,15 \dots 0,18) \cdot X_{шт} = 0,18 \cdot 3 = 0,54 \quad (3.6)$$

Кількість ІТП у відповідності з [8. ст. 83]

$$X_{ітп} = (0,13 \dots 0,15) \cdot (X_{шт} + X_{в}) = 0,15 \cdot (3 + 0,54) = 0,53 \quad (3.7)$$

Виходячи із виробничих потреб прийнято 1.

Таблиця 3.1. Штатна відомість

Назва професії	Спеціальність	Кількість	Розподіл по розрядах					
			1	2	3	4	5	6
Слюсар по ТО і Р ДБМ та тракторів	Слюсар ТО і Р паливної апаратури і гідросистем	1	-	-	-	-	1	-
	Слюсар по ТО і Р трансмісій і механізмів управління	1	-	-	-	-	1	-
ІТП	Майстер наладчик	1	-	-	-	-	-	1

3.3. Основні операції технічного обслуговування машин, що виконуються з допомогою мобільної майстерні

Обсяг робіт, виконуваних під час Д-1 та ТО-1:

1. Перевірити:

- Тиск оливи в головній магістралі - різниця між показниками контрольного та вмонтованого манометрів не повинна перевищувати 0,02 МПа;

- Тяг вентиляторного паса генератора і компресора - допустимий прогин паса на шкалі "Норма". У разі перевірки натягу без приладу зусилля натиску - 60...70 Н;

- Наявність води в оливі - якщо наявність води становить понад 0,5%, то оливу потрібно замінити;

- Рівень електроліту в акумуляторних батареях, для чого слід очистити вентиляційні отвори в пробках - перед перевіркою очистити батареї від забруднення. Рівень електроліту повинен становити 10...15 мм над поверхнею захисної решітки. У разі потреби долити дистильовану воду;

- Технічний стан канатів - якщо немає приладів, то стан канатів треба перевірити за кількістю обірваних дротиків на кроці скручування.

2. Додатково перевірити (для машин з електроприводом): параметри живлення, контакти переривників; наявність обривів і короткого замикання в обмотках ротора та пускового реостата, а також в

						Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обмотках статора та в колах кожної фази і обмотках електрогідравлічних штовхачів - перевіривши усунути виявлені несправності.

3. Очистити та промити:

- Оливний фільтр грубого очищення - після промивання продути стисненим повітрям і сполоснути в чистому дизельному паливі;

- Фільтр горловини паливного бака - вийняти набивку, промити всі деталі в дизельному паливі чи гасі, змочити набивку оливою і після того, як вона стече, встановити набивку на місце.

4. Злити осад з відстійника паливного бака пускового двигуна - зняти відстійник, промити й установити на місце.

5. Видалити накопичену оливу з кожуха маховика та муфти зчеплення - відкрутити пробку й почекати, доки стече вода.

6. Промити касети та фільтрувальні елементи повітроочисника й замінити оливу в піддоні - промивати елементи потрібно в дизельному паливі або гасі. У піддон залити відпрацьовану моторну оливу.

7. Підтянути болти кріплення зубів ковша - момент затягування болтів має дорівнювати 600 Н·м;

8. Перевірити кріплення зубів на ковші екскаватора, стан його робочого устаткування та гусеничних стрічок - перевіривши усунути виявленні недоліки;

9. Змастити машину згідно з інструкцією щодо експлуатації - див. технічні умови проведення Д_ш, ЩО та інструкцією з експлуатації машин;

						Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10. Замінити робочу рідину та фільтрувальні елементи - першу заміну робочої рідини та фільтрувальних елементів виконувати згідно з рекомендацією заводу-виробника після 100...120 год. роботи, а далі після 600 год. роботи;

Обсяг робіт, виконуваних під час Д-2 та ТО-2:

1. Перевірити:

- Загальний стан циліндро-поршневої групи - у разі відхилень параметрів вібрації та шуму виконати поглиблене діагносткування циліндро-поршневої групи та кривошипно-шатунного механізму;

- Герметичність системи охолодження - повітря в систему охолодження має подаватися під тиском 0,15 МПа. Якщо спад тиску вищий за 0,01 МПа протягом 10 с., то система протікає;

- Засміченість повітроочисника - у разі засмічення повітроочисника в оглядовому вікні індикатора видно поршень червоного кольору;

- Герметичність впускного повітряного тракту - зниження рівня води в трубці свідчить про порушення герметичності системи;

- Тривалість обертання ротора центрифуги - тривалість перевірки за номінального теплового режиму після зупинення двигуна. Ротор справного оливоочисника повинен обертатися не менш як 35 с. Якщо потрібно виконати поглиблене діагностування центрифуги;

- Наявність осаду в роторі центрифуги - за наявності осаду більше від норми ротор зняти, очистити і промити;

						Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Інтенсивність накопичення відкладень у роторі - підвищення інтенсивності накопичення відкладень понад норму свідчить про забруднення оливи. Її потрібно замінити, а центрифугу і картер промити;

- Тиск, створюваний паливним насосом перед фільтром і після нього, потім перепад тиску до і після фільтрів - насос вважається працездатним, якщо мінімальний тиск палива перед фільтром дорівнює 0,08 МПа для поршневого насоса і 0,06 МПа - для шестерінчастого. Якщо клапан справний, мінімальний тиск палива за фільтром має бути 0,05 МПа, а для двигуна 0,08 МПа. Фільтрувальні елементи потрібно замінити, якщо різниця між тисками більша за 0,07 МПа. Робота двигуна при тиску за фільтром менш як 0,02 МПа не допускається;

- Густина електроліту АКБ - густина електроліту при температурі 15 градусів в середніх широтах має бути влітку 1,21...1,24, а взимку 1,24...1,27 г/см³. При температурі, вищій або нижчій за 15 градусів, густина електроліту зменшється або збільшується на 0,1 г/см³ для кожних 15 градусів;

- Герметичність гідророзподільника - потрібно перевіряти під навантаженням при працюючому двигуні й оптимальній температурі робочої рідини: 25...30° С - для ВМГЗ, 50°С - МГ-30. Мінімальна кількість навантажень кожної секції чи золотника - 5, мінімальна тривалість - 1хв. Якщо потрібно, слід виконати поглиблене діагностування.

- Герметичність гідродвигунів - перевірку виконати під тиском при працюючому двигуні та оптимальній температурі робочої рідини в системі;

						Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Грметичність гідроциліндрів - перевірити припріцюючому двигуні та оптимальній температурі робочої рідини з виконанням 10...15 ходів кожного гідроциліндра. Штоки мають рухатися плавно; зовнішні витікання по кришках і в місцях з'єднання підвідної арматури не допускаються. У разі потреби слід визначити внутрішні перетікання та об'ємний ККД гідроциліндрів;

- Забрудненість робочої рідини - перевірити при Д-2 лише в новій машини, оскільки перша заміна оливи рекомендується через 120 год, а потім через 1440 год. Надалі контролюється при ПД.

3.4. Планування розміщення обладнання

Л ДОВЖИНУ і В ШИРИНУ поста приймаємо:

$$L = D_k = 5 \text{ м};$$

$$V_{\text{ШТО}} = \text{Ш}_k = 2,44 \text{ м}.$$

Товщина каркасу кузова становить 50 мм. Ширина і висота дверей відповідно становлять 1 м і 2,44 м.

Після нанесення габаритів поста виконуємо розміщення технологічного обладнання відповідно до послідовності технологічного процесу, дотримуючись основних вимог щодо відстаней між обладнанням, а також між обладнанням, стінами та перегородками.

Біля основного обладнання вказуємо робочі місця у вигляді напівзаштрихованих кругів. На плануванні показуємо підведення електроенергії, стиснутого повітря, води (холодної і гарячої), пари, місцевої вентиляції та відведення в каналізацію.

						Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Все обладнання на кресленні нумеруємо. Нумерацію проводимо зліва направо і зверху вниз. На плані вказуємо основні габарити та розміри розміщення.

Планування проєкції відділення повинно бути пов'язане з іншими дільницями, зонами та відділеннями. Креслення плану починаємо з нанесення координаційних осей, причому відстані між координаційними осями беремо за модульною схемою.

3.5. Розрахунок площі майстерні та підбір обладнання

Площа поста розраховується за формулою:

$$S_{\text{ппто}} = D_{\text{к}} \cdot Ш_{\text{к}} = 5 \cdot 2,44 = 12,2 \text{ м}^2,$$

де $D_{\text{к}} = 5\text{м}$ – довжина кузова автомобіля;

$Ш_{\text{к}} = 2,44\text{м}$ – ширина кузова автомобіля.

Приймаємо: $S_{\text{ппто}} = 12 \text{ м}^2$

3.6. Розрахунок освітлення майстерні

Природне освітлення здійснюється за допомогою встановлення вікон. Його розрахунок зводиться до визначення сумарної площі вікон.

Сумарна площа вікон визначається за формулою:

$$\sum S_{\text{вік}} = \frac{S_{\text{під}} \cdot \alpha}{\tau} = \frac{12 \cdot 0,1}{0,9} = 1,3 \text{ м}^2,$$

де $\alpha = 0,1$ – питома площа вікон, яка припадає на 1 м^2 підлоги;

$\tau = 0,9$ – коефіцієнт, що враховує втрати світла на забруднення вікон.

Кількість вікон визначається за формулою:

						Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n_{\text{вік}} = \frac{\sum S_{\text{вік}}}{S_{\text{вік}}}$$

де $S_{\text{вік}}$ — площа одного вікна, м².

Площа одного вікна визначається за формулою:

$$S_{\text{вік}} = h_{\text{в}} \cdot b,$$

де: $h_{\text{в}}$ — висота вікна;

b — ширина вікна, рівна 0,5 м .

Висота вікна визначається за формулою:

$$h_{\text{в}} = h - (h_1 + h_2) = 2,25 - (1,6 + 0,15) = 0,5$$

де h — висота проектованого приміщення, приймаємо $h = 2,25$ м;

h_1 — висота від підлоги до підвіконника, $h_1 = 1,6$ м;

h_2 — відстань від верхнього краю вікна до стелі, $h_2 = 0,15$ м;

Отже:

$$S_{\text{вік}} = h_{\text{в}} \cdot b = 0,5 \cdot 0,5 = 0,25 \text{ м}^2.$$

Тоді:

$$n_{\text{вік}} = \frac{1,3}{0,25} = 5.$$

Приймаємо $n_{\text{вік}}$ менше 5.

Сумарна потужність ламп визначається за формулою:

$$\sum N_{\text{л}} = N_{\text{п}} \cdot S_{\text{під}} \cdot k_0 = 14,6 \cdot 12 \cdot 1 = 175 \text{ Вт},$$

де:

$N_{\text{п}} = 14,6 \text{ Вт/м}$ — питома потужність освітлювальної установки, тобто

потужність, необхідна для освітлення 1 м поверхні;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

$k_0 = 1$ – коефіцієнт запасу.

Кількість ламп визначаємо за формулою:

$$n_{л} = \frac{\sum N_{л}}{N_{л}} = \frac{175}{200} = 1,$$

де $N_{л} = 200$ Вт – потужність однієї лампи.

3.7. Розрахунок вентиляції

При родне вентилявання при іщення ППТО здійснюється за рахунок кватирок, фрамуг, вікон.

Загальна площа кватирок для природного вентилявання розраховується за формулою:

$$\sum S_{кв} = S_{кв} \cdot n_{кв} \cdot n_{вік} = 0,25 \cdot 1 \cdot 1 = 0,25 \text{ м}^2,$$

де

$S_{кв} = 0,25 \text{ м}^2$ – площа 1 кв., приймаємо;

$n_{кв} = 1$ – кількість кватирок в одному вікні.

3.8. Охорона праці навколишнього середовища і ТБ при ТО і ПР машин

Охорона праці нерозривно пов'язана з технологією виконання робіт з діагностики. Діагностика повинна проводитися у спеціальному одязі. Забороняється перебувати під машиною з працюючим двигуном. Перед запуском двигуна необхідно переконатися, що важіль КПП і рукоятка розподільника гідросистеми знаходяться в положенні "Нейтральне". При ручному запуску пускового двигуна забороняється намотувати пусковий

						Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

шнур на руку. На кінці шнура повинна бути дерев'яна рукоятка, яку слід обхоплювати, пропускаючи шнур між пальцями.

Під час діагностики машин не повинно бути сторонніх осіб. Засоби діагностики та слюсарні інструменти повинні бути справними, відповідати своєму призначенню та забезпечувати безпеку виконання роботи. Інструменти не повинні мати тріщин, відслоювань і зломів. При підтягуванні кріплень слід остерігатися гострих кромek на двигуні. Рухи руки з ключем повинні бути спрямовані на себе, а не від себе.

Стан приміщення і технологічного обладнання поста має відповідати вимогам, що гарантують безпечно виконання робіт, а також забезпечувати необхідний рівень виробничої санітарії та гігієни. Пост повинен бути обладнаний засобами вентиляції, мийкою, шафою для одягу, умивальником та аптечкою першої медичної допомоги. Пост також має бути обладнаний плакатами, застережливими записами та основними вимогами інструкції з техніки безпеки та охорони праці.

Електричні дроти, труби для подачі повітря та води для живлення обладнання слід укладати в місцях, де виключене їх механічне пошкодження. Всі магістралі не повинні створювати перешкод для вільного пересування персоналу. Щоб запобігти забрудненню повітря відпрацьованими газами двигуна, у приміщенні повинна бути обладнана система відведення газів. Місця з'єднання системи з вихлопною трубою двигуна повинні бути міцними і не допускати проникнення газів у приміщення. У витяжній магістралі

						Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

повинен бути передбачений окремий патрубок для з'єднання з вихлопною трубою пускового двигуна.

РОЗДІЛ 4. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

4.1. Призначення, будова та робота пристрою

В процесі ремонту технічного обслуговування автомобілів часто виникає потреба в пристрої для знімання гальмівного барабану. На практиці, гальмівні барабани автомобілів знімаються вручну або із застосуванням слюсарських пристосувань, наприклад молотка.

Корисність пристосування полягає в тому, що його застосування забезпечить підвищення продуктивності праці, здешевлення і поліпшення якості робіт, спрощення і прискорення виробництва, поліпшення умов праці і техніки безпеки.

Роботи з проведення технічного обслуговування та поточного ремонту в АТП ще мало механізовані, питома вага ручних робіт ще дуже великий.

У багатьох випадках виконання робіт без спеціальних пристосувань призводить до попереднього виходу з ладу деталей, скорочення терміну їх служби, погіршення роботи агрегату, вузла.

В залежності від призначення пристосування можна розділити на наступні групи:

						Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Верстатні - призначені для установки і закріплення деталей на різних верстатах;

- Разборочно-складальні - призначені для розбирання вузлів, механізмів, агрегатів автомобілів;

- Пристосування для установки і закріплення робочих інструментів;

- Контрольні - призначені для контролю деталей після або під час механічної обробки, а також контролю правильності складання вузлів, механізмів і агрегатів;

- Пристосування для захоплення і переміщення деталей, вузлів і агрегатів. Наприклад, різні контователі для повороту і транспортування двигунів при розбиранні.

За ступенем спеціалізації пристосування діляться на універсальні, спеціалізовані і спеціальні.

Часто при роботі автомобілів на лінії виникають різні несправності тих чи інших деталей. Ці несправності усувають на постах зон ТО-1, ТО-2, а також у зоні ТР або у виробничих відділеннях.

При ремонті вузлів і приладів електрообладнання іноді потрібно їх розбирання. Розбирання вручну дуже трудомістка робота, тому використовують різні пристосування.

Зокрема і при заміні гальмівних колодок теж потрібні різні пристосування.

Знімач служить для зняття гальмівних барабанів вантажних автомобілів. Він дуже зручний і практичний в роботі, невеликих розмірів.

						Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Цей зйомник може ліквідувати всі труднощі в знятті гальмівних барабанів.

Тому в бакалаврській роботі пропонується конструкція механічного знімача. Його впровадження в технологічний процес зони технічного обслуговування приведе до прискорення виконання операції знімання гальмівних барабанів і знизить трудомісткість роботи, що виконується.

Вага зйомника гальмівних барабанів - 2,51 кг.

Матеріал, з якого виготовлено в зйомник гальмівних барабанів -Сталь 40Х.

4.2. Будова і принцип роботи пристрою

Знімач (рис.4.1) складається з трьох захватів та різьбового штока, який можна обертати за допомогою звичайного воротка. Один із захватів виконаний рухомим, для правильності та зручності встановлення на барабан. Нижня частина штока виконана загостреною, для чіткого упору в гайку піввісі. По мірі вкручування чи викручування гвинта міняється хід штовхача.

						Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

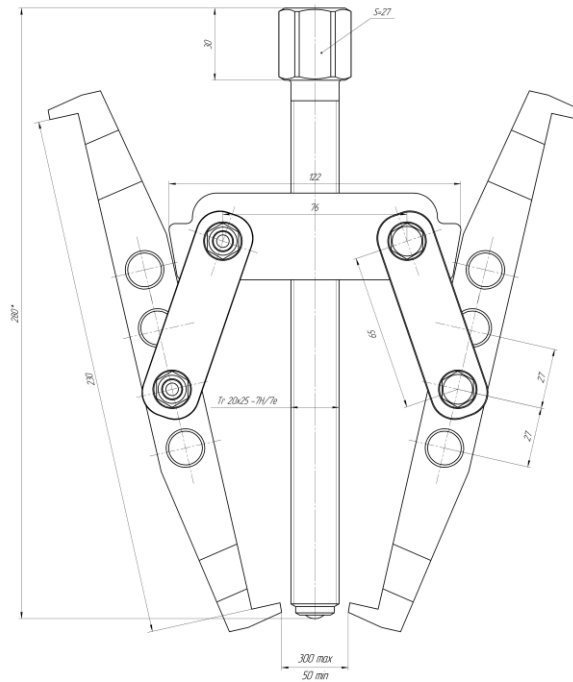


Рис.4.1. Знімач універсальний

4.3. Техніка безпеки при роботі з пристроєм

До роботи зі знімачем універсальним допускаються люди, що пройшли спеціальний інструктаж з його будови, правил експлуатації і техніки безпеки.

Не допускається працювати на несправному пристосуванні.

4.4. Розрахунок деталей пристрою

Вихідні дані:

При розробці конструкції знімача був використаний наступний матеріал Сталь 40Х з такими характеристиками:

$\sigma_T = 655 \text{ МПа}$ —границя міцності;

$\sigma_s = 490 \text{ МПа}$ —границя текучості,

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

Значення згинального моменту, що діє на лапки захватів. Визначаємо, виходячи із розрахунку середньої сили удару молотка по гальмівному барабані, що найчастіше використовується на практиці.

Для визначення сили задаємося наступними параметрами:

Вага молотка – 0,8 кг = 7,848 Н; за [7], ст. 162.

Швидкість удару – 5 м/с;

Час – 0,2 с.

Сила удару

$F = m \cdot a$, де $a = V/t = 5/0,2 = 25 \text{ м/с}^2$ – прискорення.

$$F = 7,848 \cdot 25 = 196,2 \text{ Н}$$

Для розрахунку приймаємо більше значення з метою забезпечення міцності, приймаємо $F = 450 \text{ Н}$.

Згинальний момент

Приймаємо, що сила дії барабану на лапку захвата зосереджена в центрі, тому згідно схеми зйомника, відстань від центру лапки до центру стержня захвату складає 25 мм = 0,025 м.

$$M_{зг} = 450 \cdot 0,025 = 12,1 \text{ Н}\cdot\text{м}$$

Перевірочний розрахунок на міцність

						Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Умова міцності при згині:

$$\sigma_{\text{в}} = \frac{M_{\text{зг}}^{\text{max}}}{W_0} = [\sigma]$$

W_0 – момент опору профіля ручки;

$M_{\text{зг}}$ – згинальний момент;

$[\sigma]$ - допустима границя міцності.

Лапки зйомника мають прямокутну форму, осьовий момент опору буде дорівнювати:

$$W_z = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \cdot 5^2}{6} = 33,3 \text{ мм}^3$$

тоді: $\sigma_{\text{т}} = \frac{0,01226}{33,3} = 0,000368 \text{ МПа} \leq 650 \text{ МПа}$

Міцність забезпечено.

Розрахунок витків різьби штока на міцність

Умова міцності при зрізі:

$$\tau_{\text{зр}} = \frac{F}{A_{\text{зр}}} \leq [\tau]$$

F – сила, що діє вздовж осі штока,

$A_{\text{зр}}$ – площа зрізу,

z – число витків.

Визначення площу зрізу

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

$$A_{зр} = \pi \cdot d_1 \cdot H \cdot K = 3,14 \cdot 12 \cdot 35 \cdot 0,87 = 1147,356 \text{ мм}^2$$

H – висота різьби корпусу зйомника;

K – коефіцієнт повноти різьби (для трикутних різьб K=0,87).

Границя міцності при зрізі:

$$[\tau] = 0,25 \cdot [\sigma] = 0,25 \cdot 650 = 162,5 \text{ МПа}$$

Напруження зрізу

$$\tau_{зр} = \frac{500}{1147,356} = 0,436 \text{ МПа} \leq 162,5 \text{ МПа}$$

Міцність різьби забезпечено.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Технологічне проектування автотранспортних підприємств: Навч. посіб. За ред. проф. С.І. Андрусенка. - Каравела, 2009-368 с.
2. Кобзар Є.П., Зайцев С.О., Шостачук А.М. Технологічне проектування станцій технічного обслуговування та автотранспортного підприємства: Навчальний посібник для самостійної роботи студентів. – Житомир: ЖДТУ, 2010. – 231 с.
3. Канарчук В.Є. та ін. Організація виробничих процесів на транспорті в ринкових умовах, - К.: Логос, 1996. - 348 с.

						Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Положення про технічне обслуговування та ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту, - К.: Мінтранс України, 1998. - 16 с.

5. С.О.Зайцев, Р.В.Колодницька, Є.П.Кобзар. Техніко-економічне проектування автотранспортного підприємства: Навчальний посібник.- Житомир:ЖІТІ,2001.-285 с.

						Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		