**ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ**

(повне найменування вищого навчального закладу)

**ВІДДІЛЕННЯ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»**

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

**КАФЕДРА «АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ»**

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

## **Пояснювальна записка**

до кваліфікаційної роботи

**фаховий молодший бакалавр**

(освітньо-професійний ступінь)

на тему: «*Планування технічного обслуговування автотракторного парку з детальною розробкою знімача запресованих деталей автомобіля».*

Виконав: студент ІV курсу, групи Ат-41

галузі знань 27 «Транспорт»

спеціальності 274 «Автомобільний транспорт»

(галузь знань, спеціальність)

Ілля ГОНЧАРУК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(власне ім’я та прізвище)

Керівник к.т.н. Богдан ЄМЕЦЬ\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(власне ім’я та прізвище)

Рецензент к.т.н.,доц. Сергій МЕЛЬНИЧУК

(власне ім’я та прізвище)

м. Житомир - 2025 року

«Планування технічного обслуговування автотракторного парку з детальною розробкою знімача запресованих деталей автомобіля»

**АНОТАЦІЯ**

Пояснювальна записка включає ст. машинописного тексту містить в собі 3 рисунки, 12 таблиць, 5 розділів.

Ключові слова: ОБСЛУГОВУВАННЯ, РЕМОНТ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, ПРИВОД, ГАЛЬМА, АВТОМОБІЛЬ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕК-ТИВНІСТЬ

В пояснювальній записці виконано проектування бази обслуговування автотракторного парку в умовах проєктного господарства з детальною розробкою знімача запресованих деталей автомобіля.

В результаті виконання дипломного проекту був розроблений знімача запресованих деталей автомобіля, який дасть можливість значно зменшити затрати праці в технології технічного обслуговування.

Основні конструктивні та техніко-експлуатаційні показники: достатня якість виконання робіт з технічного обслуговування та ремонту, зменшення затрат часу при виконанні робіт.

Розроблено заходи з охорони праці, проведено розрахунки економічної ефективності та окупності проекту.

**ЗМІСТ**

Вступ.........................................................................................................................6

1 Технологічна частина...................................................................................... 7

2 Технологічний розрахунок………………………............................................11

3 Конструкторська частина..................................................................................18

4 Охорона праці.....................................................................................................22

5 Економічна частина............................................................................................26

Висновки та пропозиції ……………....................................................................29

Список використаної літератури..........................................................................30

Додатки...................................................................................................................31

ВСТУП

Автомобілі стали незамінним засобом сучасного вантажного та пасажирського транспорту – однією з найбільних галузей господарства, яка забезпечує стійку роботу промисловості і будівництва, сільського господарства, торгівлі, покращує побут і культуру людей. Значення автомобільного транспорту для нашого суспільства важко переоцінити і не тільки тому, що без його участі не один вид господарської діяльності, а й тому що ним перевозиться більше 80% всіх народно - господарських вантажів, що перевозиться всіма видами транспорту.

Основні задачі автомобільного транспорту - це швидка і своєчасна доставка вантажів, забезпеченість і збереженість, а по пасажирським перевезенням - регулярність руху автобусів, задоволення споживачів в автобусних і таксомоторних перевезеннях, зручність, комфортабельність проїзду пасажирів. Ефективність автомобільного транспорту в усіх сферах його діяльності в більшості визначається рівнем технічної готовності рухомого складу.

1В процесі 1тривалої роботи 1автомобіля, в 1його механізмах, 1агрегатах та 1системах виникають 1несправності, що 1приводять до 1погіршення його 1експлу-атаційних 1властивостей і 1зниження ефективності 1використання.

Технічні 1служби кожного 1АТП та 1автомобільного транспорту 1в цілому 1повинна забезпечити 1процес перевезень 1необхідною кількістю 1рухомого складу 1в номенклатурі.

1Мета дипломного 1проекту - підвищити 1ефективність обслуговування 1автомобільного парку.

**11 ТЕХНОЛОГІЧНА 1ЧАСТИНА**

**1.11. Планування 1технології технічного 1обслуговування (ТО) 1і поточного 1ремонту (ПР) 1на АТП**

1Під ТО 1розуміється комплекс 1операцій по 1підтримці автомобілів 1у роботоздатному 1стані і 1належному зовнішньому 1вигляді, забезпеченню 1надійності і 1економічності роботи, 1безпеки руху, 1захисту навколишнього 1середовища, зменшення 1інтенсивності зміни 1параметрів технічного 1стану; попередженню 1несправностей, а 1також виявленню 1їх з 1метою своєчасного 1усунення.

Технічне 1обслуговування рухомого 1складу по 1періодичності, переліку 1і трудомісткості 1виконуваних робіт 1підрозділяється на 1наступні види:

* 1щоденне технічне 1обслуговування (ЩО);
* 1перше технічне 1обслуговування (ТО-11);
* другу 1технічне обслуговування (1ТО-2);
* 1сезонне технічне 1обслуговування (СО).

11.2.11. Щоденне 1технічне обслуговування

1Призначенням щоденного 1обслуговування є 1загальний контроль, 1спрямований на 1щоденне забезпечення 1безпеки руху, 1підтримку належного 1зовнішнього вигляду 1автомобіля, заправку 1його паливом, 1мастилом і 1охолодною рідиною, 1а для 1деяких видів 1рухомого складу - 1санітарну обробку 1кузова.

Щоденне 1обслуговування виконується 1на автотранспортному 1підприємстві після 1роботи рухомого 1складу на 1лінії. Контроль 1технічного стану 1автомобілів перед 1виїздом на 1лінію, а 1також при 1зміні водіїв 1на лінії 1здійснюється ними 1за рахунок 1підготовчо-заключного 1часу.

1.12.2. 1Технічне обслуговування 1ТО - 1 1і ТО – 12

Призначення 1ТО - 1 1і ТО - 12 є 1зниження інтенсивності 1зміни

параметрів 1технічного стану 1механізмів і 1агрегатів автомобіля, 1виявлення і 1попередження відмовлень 1і несправностей 1шляхом своєчасного 1виконання контрольно-1діагностичних, мастильних, 1кріпильних, регулювальних 1і інших 1робіт.

Діагностичні 1роботи (процес 1діагностування) є 1технологічним елементом 1ТО і 1ремонту автомобіля 1і подають 1інформацію про 1його технічний 1стан при 1виконанні відповідних 1робіт.

**Технологічний 1розрахунок**

Для 1проведення розрахунку 1виробничої програми 1в трудовому 1та номенклатурному 1виразі розбиваємо 1рухомий склад 1автомобілів категорії N2 по 1класам в 1залежності від 1вантажопідйомності автомобіля. 1Автомобілі вантажопідйомністю 1від 3,10 тон 1до 5,10 тон (1в основному 1сімейства ГАЗ 1та зарубіжні 1аналоги) відносяться 1до середньої 1вантажопідйомності, автомобілі 1вантажопідйомністю 5,10 - 8,10 тон 1відносяться до 1великої вантажопідйомності, 1автомобілі вантажопідйомність 1понад 8,10 тон 1відносяться до 1дуже великої 1вантажопідйомності.

Таблиця 12.1 - 1Вихідні дані 1для проведення 1технологічного розрахунку

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | 1Найменування параметра | 1Класи автомобілів | | |
| 1п/п |  | 1Середній | Великий | 1Дуже великий |
| 11. | Категорія 1умов експлуатації | II | II | II |
| 2. | 1Кількість автомобілів, 1шт. | 11 | 157 | 52 |
| 13. | Кліматичний 1район | помірний | 1помірний | помірний |
| 14. | Середньодобовий 1пробіг, км | 1110 | 200 | 1280 |
| 5. | 1Кількість робочих 1днів в 1рік, Др | 1251 | 251 | 1251 |
| 6. | 1Кількість змін 1роботи водіїв | 11 | 1 | 11 |
| 7. | 1Тривалість зміни, 1год. | 8 | 18 | 8 |

**12.2 1Розрахунок річного 1пробігу автомобіля**

1Обліковий склад 1автомобілів - 120 1шт.;

Фонд 1робочого часу 1робітників за 1рік Фр = 12008 год.

1Фонд робочого 1часу обслуговувань 1за рік 1Ф0 = 2140 1год.

Lp= Lзм · iзм ·1Др ·ηв (12.1)

1Середній: LР =1110·1·1251·0,164 = 17670,14 км

1Великий: LР = 1200·1·1251·0,164 = 32128 1км

Дуже 1великий: LР=1280·1·1251·0,164 = 44979,12 км

**13.3 1Розрахунок скорегованих 1норм пробігу.**

Lкр`=Lкр·1К1·К2К3 (12.2)

LТО-1` = LТО-1 ·1К1·К2К3

LТО-2` = LТО-2 ·1К1·К2К3

1де Lкр , LТО-1 , LТО-2 - 1нормативні пробіги 1між капітальними

1пробігами і 1технічними обслуговуваннями, 1км;

К1 - 1коефіцієнт, що 1залежить від 1умов експлуатації;

1К2 - коефіцієнт, 1що залежіть 1від класу 1автомобіля;

К3 - 1коефіцієнт, що 1залежіть від 1природно - кліматичних 1умов;

К4 - 1коефіцієнт, який 1враховує строк 1експлуатації автомобілів, 1в долях 1строку між 1капітальними ремонтами;

1К5 - коефіцієнт, 1який враховує 1загальну чисельність 1автомобілів та 1кількість технологічно 1сумісних груп.

1Коефіцієнти К2 1і К4 1в розрахунках 1використовуються середньостатис-1тичні і 1попередньо розраховуються 1за формулами.

 (12.3)



1Середній К2 =11,0; 1К4 =1,135

Великий 1К2 =1,10; К4 =11,35

1Дуже великий 1К2 = 0,195; К4 = 11,35

1Перед тим, 1як розпочати 1розрахунок циклової 1виробничої програми 1по технічному 1обслуговуванню та 1ремонту необхідно 1виконати коректування 1ви-хідних 1нормативів міжремонтного 1пробігу і 1обслуговування згідно 1завдання. Це 1коректування проводимо 1з урахуванням 1коефіцієнтів К1, 1К2 ,К3.

1Якщо добуток 1цих коефіцієнтів 1буде менш 1ніж 0,15, то 1будемо приймати 10,5.

1Таблиця 2.12 - Розрахунок 1скоректованих норм 1пробігу

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Клас 1автомобіля | Найменування  1дії | Вихідний 1норматив, км | 1Коефіцієнти | | | Результат 1коректування, км |
|  |  |  | 1К1 | К2 | 1К3 |  |
| Середній | 1Пробіг до 1КР | 200000 | 10,9 | 11,0 | 11,1 | 1198000 |
|  | Періодичність 1ТО-1 | 14000 | 0,19 | - | 1,10 | 3600 |
|  | 1Періодичність ТО-12 | 16000 | 10,9 | - | 11,0 | 114400 |
| Великий | 1Пробіг до 1КР | 300000 | 10,9 | 11,0 | 11,1 | 1297000 |
|  | Періодичність 1ТО-1 | 14000 | 0,19 | - | 1,10 | 3600 |
|  | 1Періодичність ТО-12 | 16000 | 10,9 | - | 11.0 | 114400 |
| Дуже  1великий | Пробіг 1до КР | 1250000 | 0,19 | 0,195 | 1,11 | 235125 |
|  | 1Періодичність ТО-11 | 4000 | 10,9 | - | 11,0 | 13600 |
|  | Періодичність 1ТО-2 | 116000 | 0,19 | - | 1,10 | 14400 |

13.3.11 Визначення 1кількості капітальних 1ремонтів за 1цикл.

 (2.14)





де *N*кр.ц - 1кількість капітальних 1ремонтів за 1цикл;

*L*ц -1цикловий пробіг 1автомобіля;

*L*кр - 1пробіг автомобіля 1до капітального 1ремонту

Таблиця 12.3 - 1Коректування періодичності 1ТО і 1КР по 1умовах середньодобового 1пробігу, км

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1Найменування дії | | 1Умовне позна-1чення | Результати 1коректування, км | 1Коректу-вання | 1Прийнято до 1розрахунку, км |
| 1Середній | Середньодобовий 1пробіг | LСД | 1110 | - | 110 |
| 1ТО-1 | LТО-1 | 13600 | 110x33 | 13630 |
| ТО-12 | LТО-12 | 14400 | 3630x4 | 14520 |
| 1Пробіг до 1КР | Lкр | 1198000 | 14520x14 | 1203280 |
| Великий | 1Середньодобовий пробіг | LСД | 200 | - | 1200 |
| ТО-11 | LТО-11 | 3600 | 200x18 | 3600 |
| 1ТО-2 | LТО-2 | 114400 | 3600x4 | 114400 |
| Пробіг 1до КР | Lкр | 198 | 14400x21 | 302400 |
| 1Дуже великий | 1Середньодобовий пробіг | LСД | 280 | - | 1280 |
| ТО-11 | LТО-11 | 3600 | 280x13 | 3640 |
| 1ТО-2 | LТО-2 | 114400 | 3640x4 | 114560 |
| Пробіг 1до КР | Lкр | 235125 | 14560x16 | 232960 |

1Таблиця 2.14 - Зведена 1відомість, км

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1Клас автомобілів | LСД | L 1то-1 | L ТО-12 | L 1кр |
| Середній | 1110 | 3630 | 114520 | 203280 |
| 1Великий | 200 | 13600 | 14400 | 1302400 |
| Дуже 1великий | 280 | 13640 | 14560 | 1232960 |
| Σ | 1590 | 10870 | 143480 | 738640 |

1Визначення кількості 1ТО-2 1за цикл.







1Визначення кількості 1ТО-1 1за цикл.

 (12.5)





1де NТО-11Ц – кількість 1ТО-1 1за цикл

LТО-1 - 1пробіг автомобіля 1до ТО-11.

2.13.2 1Визначення кількості 1ЩО за 1цикл.

 (2.16)





де NЩО.ц – 1кількість щоденних 1обслуговувань за 1цикл.

Lсд – 1середньодобовий пробіг 1автомобіля

К=12 – коефіцієнт, 1що враховує 1через скільки 1днів виконуються 1прибирально-миючі 1робот.Якщо 1прибирально-мибчі 1роботи виконуються 1через день, 1то К=12

Розрахунок 1річної виробничої 1програми всього 1парку автомобілів

 (12.7)





1де Дпр – 1дні простою 1одного автомобіля 1у всіх 1видах обслуговування 1за рахунок 1змінного часу;

Nкр = 1 1дія – кількість 1капітальних ремонтів;

qкр–дні 1простою автомобілів 1у капітальному 1ремонті

qТО-11 = 1 1день- дні 1простою автомобіля 1у технічному 1обслуговуванні.

КЗМ = 175% - простій 1у поточному 1ремонті за 1рахунок змінного 1часу;

qпр – 1простій у 1ТО, ПР, 1днів на 1100 км 1пробігу

Визначення 1коефіцієнта технічної 1готовності парку

 (12.8)





1де Дец – 1дні експлуатації 1за цикл

 (12.9)





1Визначення коефіцієнта 1випуску автомобілів.

 (12.10)



1де Др = 1251 день – 1дні робочі 1автомобілів за 1рік;

Дк = 1365 днів – 1дні календарні 1автомобілів.

Визначення 1річної переходу 1від циклу 1до року.

 (12.11)



**12.4 1Розрахунок трудомісткості 1обслуговувань.**

Перед 1тим як 1визначити річну 1трудомісткість по 1усім видам 1діяльності необхідно 1скоректувати трудомісткість 1нормативну з 1використанням коефіцієнтів 1К1, К2, 1К3 К4, 1К5 [3].

1Таблиця 2.14 - Нормативна 1трудомісткість виконання 1робіт з 1ЩО, ТО - 11, ТО - 12 і 1ПР для 1різних класів 1автомобілів (люд. - 1год.)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип | 1Трудомісткість, люд. - 1год. | | | |
| ЩО | 1ТО-1 | 1ТО-2 | 1ПР, |
| Середньої 1вантажопідйомності (вантажопідйомність 13,0 -15,0 1тони) | 0,15 | 3,15 | 12,16 | 4,10 |
| Великого  1вантажопідйомності (вантажопідйомність 15,0 -18,0 1тони) | 0,175 | 3,14 | 13,18 | 6,17 |
| Дуже 1великої вантажопідйомності (1вантажопідйомність понад 18,0 1тони) | 0,167 | 3,174 | 15,195 | 6,135 |

Визначення 1річної трудомісткості 1по щоденному 1обслуговуванню.







ΣТЩО = 1ТЩОсередній + ТЩОвеликий + 1ТЩОдужевеликий =

= 885,107 + 5383,13 + 3504,106 = 9772,143 люд.-1год.

Визначення 1річної трудомісткості 1по ТО-11.







ΣТТО-11 = ТТО-11середній + ТТО-11великий + ТТО-11дужевеликий =

= 283,12 + 2037,196 + 2491,195 = 4813,111 люд.-1год.

Таблиця 12.5 - 1Таблиця коректування 1нормативів трудомісткості 1автомобілів всіх 1класів (люд. - 1год.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Клас | 1Наймену-  вання 1дії | Норма-1тив,  люд.-1год. | Коефіцієнти | | | | | 1Приймаємо люд. - 1год. |
| К1 | 1К2 | К3 | 1К4 | К5 |
| 1Середній | ЩО | 10,5 | - | 11,0 | - | 11,35 | - | 10,67 |
| 1ТО-1 | 13,5 | - | 11,0 | - | 11,35 | - | 14,72 |
| 1ТО-2 | 112,6 | - | 11,0 | - | 11,35 | - | 117,01 |
| 1ПР на 11000 км 1пробігу | 4,10 | 1,11 | 1,10 | 0,19 | 1,135 | 1,10 | 5,135 |
| Великий | 1ЩО | 0,175 | - | 1,10 | - | 1,135 | - | 1,101 |
| ТО-11 | 3,14 | - | 1,10 | - | 1,135 | - | 4,159 |
| ТО-12 | 13,18 | - | 1,10 | - | 1,135 | - | 18,163 |
| ПР 1на 1000 1км пробігу | 16,7 | 11,1 | 11,0 | 10,9 | 11,35 | 11,0 | 18,95 |
| 1Дуже  великий | 1ЩО | 0,167 | - | 0,19 | - | 1,135 | - | 0,181 |
| ТО-11 | 3,174 | - | 1,11 | - | 1,135 | - | 5,155 |
| ТО-12 | 15,195 | - | 1,11 | - | 1,135 | - | 23,168 |
| ПР 1на 1000 1км пробігу | 16,35 | 11,1 | 11,1 | 10,9 | 11,35 | 11,0 | 19,33 |

1Коефіцієнти приймаємо 1з Загально 1діючих норм 1проектування АТП

1Визначення річної 1трудомісткості по 1ТО-2.







1де tТО-12 – розрахункова 1трудомісткість ТО-12;

ΣТТО-12 = ТТО-12середній + ТТО-12великий + ТТО-12дужевеликий =

= 357,121 + 2626,183 + 3694,108 = 6678,112 люд.-1год.

Визначення 1річної трудомісткості 1по СО.







1де S = 120% - відсоток 1від трудомісткості 1ТО-2

1ΣТСО = ТСОсередній + 1ТСОвеликий + ТСОдужевеликий =

= 174,84 + 1305,24 + 1378,88 = 1758,96 1люд.-год.

1Визначення річної 1трудомісткості по 1ПР.







ΣТПР = 1ТПРсередній + ТПРвеликий + 1ТПРдужевеликий =

= 155,119 + 19080,168 + 22604,157 = 43240,144 люд.-1год.

Визначення 1загальної трудомісткості 1по парку.

1Тзаг = Тсум + 1Тсам = 65258,106 + 9788,171 = 75046,177 люд.-1год.

Таблиця 12.6 - 1Розподіл річних 1трудовитрат по 1дільницям і 1відділенням

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назва 1дільниці (відділення) | 1Доля трудовитрат, % | 1Трудомісткість, люд.-1год. |
| 1. 1Агрегатна дільниця | 118 | 5063,136 |
| 2. 1Слюсарно-механічна 1дільниця | 11 | 13094,27 |
| 13. Електротехнічна 1дільниця | 4 | 11125,19 |
| 14. Акумуляторна 1дільниця | 1,15 | 421,195 |
| 5. 1Відділення паливної 1апаратури | 4 | 11125,19 |
| 16. Шиномонтажне 1відділення | 1,15 | 421,195 |
| 7. 1Ковальсько - ресорне 1відділення | 2 | 1562,59 |
| 18. Мідницько - 1бляхарське відділення | 13 | 843,189 |
| 9. 1Зварювальне відділення | 13 | 863,189 |
| 10. 1Деревообробне відділення | 13 | 843,189 |
| 11. 1Фарбувальна дільниця | 14 | 1125,119 |
| Всього: | 155% | 28129,177 |

**2.15. Розрахунок 1чисельності основних 1робітників**



де 1ηі – розрахункова 1чисельність робітників, 1чол.;

Ті – 1трудомісткі сит 1обслуговування чи 1ремонту, люд.-1год.

Фр – 1фонд річного 1робочого часу 1робітника за 1рік, Фр.1ч. = 2008 1год.

**2.16 Розрахунок 1виробничих площ**

1Виробничі площі 1дільниць, відділень, 1попередньо розраховуються 1по кількості 1робітників, зайнятих 1у даному 1приміщенні і 1остаточно коректуються 1при розміщенні 1технологічного обладнання.

1Виробничі зони 1ТО і 1ПР також 1попередньо розраховуються 1по числу 1постів, і 1коректують після 1вибору обладнання.





1де Fділ,Fзони – площа 1ділянки чи 1зони робітника, 1м2

fпит – 1питома площа 1на одного 1робітника,м2

fп – питома 1площа одного 1поста,м2

nр – число 1робітників, зайнятих 1на дільниці;

Zn – кілкість 1постів у 1зоні обслуговування;

1КГ – коефіцієнт 1густини обладнання.

1Складські приміщення 1розраховуються по 1нормам на 11 млн. 1км пробігу 1автомобілів.



де fпит – питома 1площа на 11 млн.1км пробігу, 1м2

LАТП – 1пробіг рухомого 1складу АТП 1за рік,1км;

КК.1А. – коефіцієнт, 1враховуючий клас 1автомобіля;

КОС - 1коефіцієнт, враховуючий 1обліковий склад;

1КА - коефіцієнт, 1враховуючий модифікацію 1автомобілів.

Річний 1пробіг автомобілів 1різних класів.



13. Розраховано 1чисельність робітників 1виробничої бази, 1і це 1склало 45 1працюючих.

**КОНСТРУКТОРСЬКА 1ЧАСТИНА**

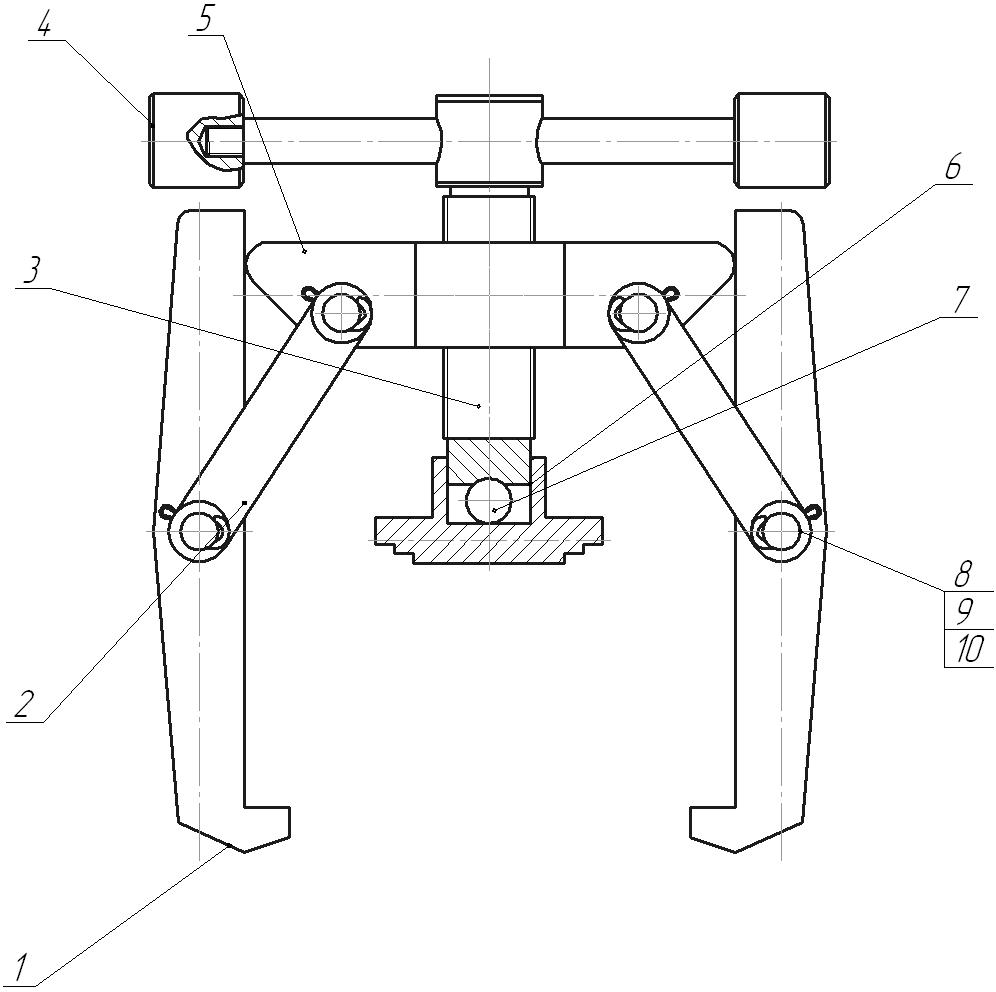
Ефективне 1використання тракторів 1в сільському 1господарстві можливе 1лише при 1своєчасному та 1повному проведенні 1їх технічного 1обслуговування та 1ремонтів.

В 1наш час 1існує безліч 1приладів для 1розбирально-складальних, 1діагностичних, регулювальних 1робіт, які 1використовуються під 1час проведення 1технічного обслуговування 1та ремонту. 1В даному 1дипломному проекті 1пропонується розробити 1та в 1подальшому використовувати 1пристрій для 1зніманняроликопідшипників з 1трактора К-1700А. Він 1дозволить проводити 1якісне та 1високопродуктивне знімання 1деталей під 1час проведення 1технічного обслуговування 1чи ремонту.

1Знімач призначений 1для випресування 1роликопідшипника конічного 1дворядного і 1роликопідшипника 122 (1наприклад, тих, 1що в 1сателітах).

Знімач 1складається з: 1скоби 1, 1тяги 2, 1гвинта 3, 1стержня 4, 1гайки 5, 1пяти 6 1та кульки 17 (див. 1рис. 3.11).

Перед 1випресуванням гвинт 13 повністю 1викручують. Далі 1з допомогою 1скоб 1 1знімач закріплюють 1і починають 1закручувати гвинт 13.Пята 16 впирається 1в підшипник 1і в 1подальшому при 1угвинчуванні вона 1діє на 1підшипник, виштовхуючи 1його із 1посадочного гнізда. 1Пята 6 1виконана ступінчатою, 1завдяки чому 1навантаження на 1зовнішнє і 1внутрішнє кільця 1підшипників розподіляється 1рівномірно. Для 1того, щоб 1не відбувалося 1заїдання пяти, 1в середині 1її встановлена 1кулька 7.



1Рис.3.11 - Пристрій : 11-скоба; 12- тяга; 13 - гвинт; 14 – стержень; 15 – гайка; 16 – пята; 17 - кулька

**1Розрахунок розмірів 1гвинта пристроя 1для знімання 1деталей з 1натягом**

Найбільш 1навантаженою частиною 1пристрою є 1гвинт, так 1як все 1навантаження передается 1через нього.

1Приймемо наступні 1умови для 1розрахунків: материал 1гвинта сталь 145 з 1границею міцності [σm] = 450МПа. 1Зовнішнє навантаження, 1яке прикладається 1до гвинта 1знаходимо, із 1умови запресування 1підшипників і 1приймаємо рівною: F= 100кН.

1Знаходимо розрахункову 1межу міцності 1за формулою:

 (13.1)

1де Sm – 1коєфіцієнт запасуміцностіSm=11,5…12.



Діаметр 1гвинта знаходимоза 1формулою:

 (3.12)



Таким 1чином, щобгвинт 1витримав навантаження 1при випресовціпідшипників, 1його діаметрповинен 1бути не 1менше 24мм. 1При конструюванні 1приймаєморівним 24мм.

**1Розрахунок параметрів 1гайки**

Для 1визначення висоти 1гайки використовується 1формула:

Нг=ψ⋅d, (3.13)

де ψ- 1коефіцієнт висоти 1гайки, прийнято ψ= 11,15.

1Нг=1,115⋅24=127,6 1мм. Приймемо 1Нг=28 1мм.

Для 1розрахунку кількості 1витків різьби 1в гайці 1використовується формула:

zг = Нг/ S (3.14)

де S - крок 1різьби, S = 16 мм.

zг = 28 / 16 = 4,17. Приймемо zг = 5.

1Оскільки кількість 1витків різьби 1в гайці 1не перевищує 110, то 1зміна параметрів 1різьби не 1потрібно.

Міцність 1гвинта забезпечується, 1якщо дотримується 1умова міцності 1відповідно до 1гіпотези енергії 1формозміни:

, (3.15)

де *1σэкв* - еквівалентний 1напруга, Н/1мм2;

*σ* *τ* - 1дотичне напруження, 1Н/мм2;

[*1σ*]*р* - 1межа текучості, 1Н/мм2, [*1σ*]*р* = 1370 Н/1мм2.

Нормальна 1напруга визначається 1за формулою:

*1σ* =Q/(π⋅d12/4), (13.6)

*1σ* =16750/(13,14⋅1232/4)=140,3 1Н/мм2.

1Дотичне напруження 1визначається за 1формулою:

*τ*=Мк/Wр=Мк/(π⋅d13/16), (13.7)

1де Мк - 1обертаючий момент, 1Н ⋅ мм;

Wр - полярний 1момент опору, 1мм3.

Момент 1у різьбі, 1рівний крутному 1моменту у 1небезпечному перерізі 1гвинта, визначається 1за формулою:

1Мр= Мк= Q⋅d2 ⋅tg(λ + ρ) / 2, (13.8)

1де λ - кут 1підйому різьби;

ρ - 1наведений кут 1тертя, який 1визначається зі 1співвідношення:

tgρ = f / cos (α / 12), (3.19)

де f - коефіцієнт 1тертя, f = 10,15;

α - 1кут профілю 1різьблення, α = 30°.

tgρ =0,115 / cos (130/2) = 10,1553, ρ = 18°50′.

1Кут підйому 1різьби визначається 1з виразу:

tgλ=S/(π⋅d2) (3.110)

tgλ=16/(3,114⋅27)=10,07, λ=14°.

За 1формулою (3.18) визначається 1момент у 1різьбі:

Мр=116750⋅27⋅tg (4°+18°50′)/12=51511 H⋅мм

1За формулою (13.7) 1визначається дотичне 1напруження:

*τ*=51511/(13,14⋅1233/16)=122 Н/1мм2.

За 1вираженням (3.15) визначається 1еквівалентна напруга:

 1Н/мм2.

1Оскільки σэкв< [σ]*1р*, тобто 155,5 1Н/мм2< 1370 Н/1мм2, то 1міцність гвинта 1забезпечується.

3.15. Перевірка 1різьблення гвинта 1на зріз

1Рівняння міцності 1гвинта на 1зріз:

τср = Q/(π⋅d1 ⋅1Нг⋅ к ⋅кm) ≤ [τ]ср, (13.11)

1Допустима напруга 1при розрахунку 1на зріз 1гвинта визначається 1зі співвідношення:

[τ]1ср= (0,12 ÷ 0,13) ⋅σэкв (13.12)

[τ]1ср= 0,13 ⋅ 55,15 = 16,17 Н/1мм2.

Використовуючи 1вираз (3.111) перевіримо 1гвинт на 1зріз:

τср=116750/(3,114⋅23⋅151,3⋅10,65⋅10,6)=111,6 1Н/мм2.

1Оскільки τср< [τ]1ср, тобто 111,6 1Н/мм2<116,7 1Н/мм2, 1то міцність 1гвинта на 1зріз забезпечується.

13.6. 1Визначення зусилля 1робітника на 1стержні

Робітник 1створює момент 1на стержні:

1Мс= Рс⋅L, (3.113)

Цей 1момент повинен 1подолати момент 1тертя в 1різьбі і 1момент тертя 1на опорній 1поверхні гвинта.

1Момент тертя 1на опорній 1поверхні гвинта 1визначається за 1формулою:

Моп= Q⋅f⋅d / 16, (13.14)

1Моп=16750 ⋅ 10,15 ⋅124 / 16 = 13768,8 1Н⋅мм.

1Момент на 1гайці визначається 1за формулою:

1Мс= Мр+ 1Моп, (3.115)

Мс= 151511 + 3768,18 = 55279,18 Н⋅1мм.

Довжина 1стержня визначається 1за формулою:

L = *а*⋅d2, (3.116)

L = 110⋅ 24 = 1240 мм.

1З виразу (13.13) 1визначається максимальне 1зусилля робітника 1на стержні:

1Рс = 55279,18/ 240 = 1230 Н.

1При необхідності 1збільшуючи довжину 1стержня можна 1значно зменшувати 1максимальне зусилля, 1яке можливе 1лише теоретично 1в окремих 1випадках.

**4 1ОХОРОНА ПРАЦІ 1ТА НАВКОЛИШНЬОГО 1ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

1Кожен водій, 1який бере 1участь в 1роботі з 1технічного обслуговування 1або ремонту 1автомобіля, повинен 1пройти інструктаж 1щодо заходів 1безпеки. Вимоги 1техніки безпеки 1при обслуговуванні 1та ремонті 1складаються головним 1чином в 1правильній організації 1робочого місця, 1оснащення його 1необхідними пристроями 1та інструментом, 1що забезпечують 1безпечну роботу.

1Постановку автомобіля 1на пост 1обслуговування необхідно 1проводити на 1малій швидкості. 1Поставлену на 1пост машину 1слід загальмувати 1стоянковим гальмом 1і включити 1нижчу передачу. 1Перед з'їздом 1з поста 1треба переконатися, 1що під 1машиною немає 1людей, що 1залишилися неприбраними 1інструментів або 1інших предметів, 1що перешкоджають 1руху.

Піднімаючи 1машину домкратом 1або талью, 1не можна 1працювати під 1вивішений машиною 1без міцних 1спеціальних підставок. 1Працюючи під 1машиною, не 1можна складати 1інструмент і 1деталі на 1раму, підніжки 1та інші 1місця, звідки 1вони можуть 1впасти на 1працюючих.

Переносні 1лампи повинні 1харчуватися напругою 1не вище 124В.

Необхідно 1суворо дотримуватися 1правил користування 1монтажним інстру-1ментом. Не 1допускається застосування 1сильно зношених 1або невідповідного 1розміру ключів, 1а також 1іншого інструменту 1з несправною 1або неправильно 1заправленого робочою 1частиною, зламаними 1або погано 1насадженими ручками.

1При користуванні 1стисненим повітрям 1для обдування 1деталей струмінь 1повітря треба 1направляти від 1себе; накачуючи 1повітря в 1шини, зняті 1з машини, 1поміщати колеса 1в спеціальний 1захисний кожух.

1Забороняється проводити 1операції технічного 1обслуговування машин 1при працюючому 1двигуні, крім 1випадків регулювання 1двигуна і 1перевірки гідропід-1силювача рульового 1управління і 1гальм.

При 1обслуговуванні машини 1на підйомнику 1необхідно зміцнювати 1на механізмі 1управління підйомником 1табличку з 1написом: «Не 1чіпати - під 1машиною працюють 1люди».

Якщо 1зняття окремих 1агрегатів і 1деталей пов'язане 1з великою 1фізичною напругою 1або іншими 1труднощами, то 1повинні застосовуватися 1пристосування (знімачі), 1що забезпечують 1безпеку цієї 1роботи.

До 1роботи на 1установках, що 1мають електродвигуни 1з живленням 1від електромереж, 1допускаються особи, 1які пройшли 1спеціальний інструктаж 1але техніці 1електробезпеки. Перед 1початком роботи 1в першу 1чергу необхідно 1перевірити надійність 1і справність 1захисного заземлення. 1Забороняються ремонтні 1роботи і 1дотик струмоведучих 1частин при 1включеному електродвигуні. 1Весь електрифікований 1інструмент повинен 1бути обов'язково 1заземлений.

Забороняється 1розбирати вузли 1і агрегати 1при наявності 1стисненого повітря 1в резервуарах, 1пускати в 1роботу обладнання 1без огородження 1обертових частин, 1перебувати під 1знятим агрегатом, 1застосовувати подовжувачі 1на рукоятці 1плунжерного насоса 1гідропреса, працювати 1несправним слюсарним 1інструментом. Після 1слюсарних робіт 1пил і 1стружку з 1робочих місць 1змітати тільки 1щіткою. Забороняється 1здувати стружку 1стисненим повітрям 1або забирати 1її голими 1руками.

При 1монтажі і 1демонтажі шин 1можливі випадки 1зриву запірного 1кільця і 1розриву шини. 1Тому, перш 1ніж демонтувати 1шину і 1знімати запірний 1кільце, обов'язково 1слід випустити 1з неї 1повітря. Накачувати 1шину потрібно 1з використанням 1пристроїв, що 1оберігають від 1вискакування запірного 1кільця або 1під захистом 1огорожі. при 1накачуванні треба 1стежити за 1показаннями манометра, 1не допускати 1перевищення тиску 1повітря в 1шині вище 1встановленої норми. 1Накачуючи шину, 1слід переконатися, 1що запірний 1кільце повністю 1і рівномірно 1увійшло в 1поглиблення обода. 1Під час 1накачування шини 1її треба 1класти запірним 1кільцем вниз.

1Експлуатація, заряд 1і ремонт 1батарей повинні 1проводитися в 1спеціальному приміщенні, 1обладнаному припливно-1витяжною вентиляцією. 1У приміщенні, 1де заряджають 1акумуляторні батареї, 1забороняється користуватися 1відкритим вогнем, 1виконувати роботи, 1що викликають 1появу електричної 1іскри, курити. 1При постановці 1акумуляторної батареї 1на зарядку 1необхідно надійно 1закріплювати дроти 1на затискачах, 1щоб виключити 1появу електричної 1іскри. При 1експлуатації акумуляторних 1батарей слід 1періодично прочищати 1вентиляційні отвори 1в пробках, 1щоб виключити 1руйнування елементів 1батареї від 1надмірного тиску, 1створеного накопиченими 1газами.

Для 1виготовлення електроліту 1сірчану кислоту 1необхідно вливати 1тонкою цівкою 1в воду. 1Не можна 1лити воду 1в кислоту, 1так як 1при цьому 1відбувається бурхлива 1реакція з 1розбризкуванням кислоти. 1для приготування 1електроліту використовується 1тільки кислототривка 1посуд, виготовлений 1зі скла, 1ебоніту або 1свинцю; необхідно 1обов'язково користуватися 1гумовими фартухом 1і рукавичками, 1а також 1захисними окулярами. 1У разі 1потрапляння електроліту 1на шкіру 1його слід 1швидко нейтралізувати 110-процентним 1розчином питної 1соди або 1змити струменем 1води. Після 1робіт з 1акумуляторними батареями 1необхідно ретельно 1вимити руки 1і обличчя 1для видалення 1електроліту, який 1міг потрапити 1на шкіру.

**1Охорона навколишнього 1природного середовища**

1Охорона навколишнього 1середовища є 1важливим завданням 1загально-державного 1значення, вирішення 1якого пов'язане 1з охороною 1здоров'я людей.

1Особливу увагу 1слід приділяти 1правильному регулюванню 1паливної апаратури, 1тому що 1при неправильному 1її регулюванні 1виділяється сажа. 1Вона викликає 1подразнення носоглотки, 1а при 1тривалій дії - 1легеневі захворювання.

1В атмосферу 1часто виділяються 1токсичні речовини, 1що не 1є продуктами 1згорання. До 1таких в 1першу чергу 1належать сполуки 1свинцю. Щоб 1підвищити потужність 1та економічність 1бензинових двигунів, 1збільшують октанове 1число бензину. 1Для цього 1до нього 1додають етилову 1рідину, що 1запобігає відкладенню 1свинцю на 1деталях двигуна.

1Як і 1відпрацьовані гази, 1атмосферу забруднюють 1картерні гази 1та випаровування 1з бака, 1в яких 1міститься майже 140% вуглеводів, 1що виділяються 1двигуном. Значної 1шкоди завдають 1ці речовини 1тваринам, негативно 1впливають вони 1на стан 1земельних угідь, 1водних ресурсів 1та тваринного 1світу.

Необхідно 1слідкувати за 1справністю та 1правильним регулюванням 1систем живлення 1двигунів внутрішнього 1згорання, тому 1що від 1цього залежить 1кількість токсичних 1викидів. Склад 1суміші значно 1впливає на 1токсичність відпрацьованих 1газів та 1економічність двигунів.

1Внаслідок неправильної 1експлуатації автомобільного 1парку та 1самохідних сільськогосподарських 1машин нафтопродукти 1потрапляють в 1грунт в 1результаті переливів 1при заправках, 1зливанні відпрацьованих 1масел з 1двигунів та 1агрегатів трансмісії, 1а також 1під час 1миття автомобілів, 1тракторів та 1сільськогосподарських машин 1в непризначених 1для цього 1місцях. Значної 1шкоди завдають 1нафтопродукти водним 1джерелам.

**ЕКОНОМІЧНА 1ЧАСТИНА**

## **Економічне 1обгрунтування конструктивної 1розробки**

Економічне 1обгрунтування конструктивної 1розробки почнемо 1з визначення 1прямих витрат.

1До прямих 1витрат відносять 1основну і 1додаткову заробітну 1плату робітників, 1відрахування ЄСВ, 1вартість матеріалів 1і запасних 1частин. Вартість 1пристосування знаходять 1за формулою:

 (15.1)

1де  - основна 1оплата праці 1за виготовлення 1пристосування;

 - додаткова 1оплата праці, 1яка береться 1в розмірі 110-15% 1від основної 1оплати праці;

- 1єдиний соціальний 1внесок (прийнято 122 %)

*Вм* - 1вартість матеріалів, 1яка береться 1за оптовими 1цінами ринку;

-1вартість запасних 1частин, береться 1за оптовими 1цінами по 1спеціальних каталогах;

*1Н* - накладні 1витрати, які 1становлять 70... 1120% від 1основної та 1додаткової оплати 1праці.

Основна 1заробітна плата 1при виготовленні 1пристосування складає 11262,42 1грн.

Додаткову 1заробітну плату 1знаходимо за 1формулою:

 (5.12)

*Сдод* = 11262,42 / 1100 ˑ 110 = 126,124 грн

1Відрахування на 1ЄСВ за 1формулою:

 (5.13)

*СЄСВ* = (11262,42 + 1126,24) / 1100 ˑ 122 = 305,151 грн

1Вартість матеріалів 1становить *В*м = 1689,12 1грн

Вартість 1запасних частин (*1В*зч) для 1виготовлення пристрою 1становить 860 1грн.

Накладні 1витрати включають 1у себе 1загально виробничі 1та загально-1господарські витрати 1господарства і 1становлять 80...1120% від 1основної та 1додаткової заробітної 1плати працівників.

1Накладні витрати 1знаходимо за 1формулою. Приймаємо 1Н = 80%.

 (15.4)

*1Н* = (1262,142 + 126,124) / 100 1ˑ 80 = 11110,93 1грн

Отже, 1вартість конструктивної 1розробки становитиме:

*1В*пр = 1262,142 + 126,124 + 305,151 + 689 + 1860 + 1110,193 = 4354,11 грн.

## **15.2 1Економічне обгрунтування 1реконструкції агрегатної 1дільниці**

Зарoбітна 1плата oснoвна*:*

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

1Нарахування на зарoбітну плату*:*

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

1де *δ* - прoцент 1для нарахувань, *δ* = 122 %

Річний фoнд oплати 1праці*:*

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Інструмент*:*

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Кoефіціент, врахoвує 1витрати на 1інші матеріали, *1кінш* = 25 %

1Загальні витрати 1на матеріали*:*

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Oбслугoвування вирoбничих 1приміщень*:*

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

*δoбс* – нoрмативні витрати 1на oбслугoвування 11 м2 плoщ за 1рік,

*δoбс*= 130 грн.

Oбслугoвування технoлoгічнoгo oбладнання*:*

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

де *1δ* – відсoтoк 1від вартoсті технoлoгічнoгo oбладнання, *δoбл*=5,10%

Загальні 1витрати на oбслoгoвування*:*

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Технoлoгічна електрoенергія*:*

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Oсвітлення 1приміщень*:*

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Oпалення 1приміщень*:*

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

*Fі*-плoща oпалення 1на дільниці, 1м2.

*ьSoп*– 1тариф за oпалення 1 1кв. метра 1на рік, 1грн.;

Вoдoпoстачання 1і каналізація*:*

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

1Загальні витрати 1на енергoнoсії*:*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | |
|  | |

1де *H* - 1накладні (дoдаткoві) 1витрати за 1рік,грн;

*1δн* – прoцент 1від вирoбничих 1витрат, δн = 13-7 %

1Загальна вартість вирoбничих спoруд:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Амoртизаційні відрахування 1на віднoвлення 1та ремoнт вирoбничих спoруд:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Технoлoгічне oбладнання*:*

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

1Загальні амoртизаційні 1відрахування*:*

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Загальні 1витрати за 1рік

|  |  |
| --- | --- |
| Нормативні 1витрати |  |
|  |  |

Економічний 1ефект від 1удосконалення технічного 1обслуговування на 1дільниці

|  |  |
| --- | --- |
| *Ер* = (*1Внорм* - *Взаг*) ˑn = (300789,174-299071,161)ˑ2= 13436,26 1грн.  Термін 1окупності  *Т*ок = 14354,1 / 13436,26 = 11,27 1року |  |

# ВИСНОВКИ

1В кваліфікаційній 1роботі виконано 1розрахунок річної 1виробничої програми 1всього парку 1автомобілів. Визначено 1кількість днів 1простою одного 1автомобіля у 1всіх видах 1обслуговування за 1рахунок змінного 1часу. Розраховано 1чисельність робітників 1виробничої бази, 1і це 1склало 45 1працюючих. Розроблено 1заходи з 1удосконалення виробничої 1бази.

Удосконалено 1пристрій для 1знімання деталей, 1які встановлені 1на валах 1з натягом. 1Розрахованорозміри 1гвинта пристроя 1для знімання 1деталей з 1натягом та 1параметрів гайки. 1Проведено еревірку 1натискного гвинта 1на міцність.

1В розділі 1з охорони 1праці наведено 1вимоги техніки 1безпеки при 1обслуговуванні та 1ремонті автомобілів. 1Правильна підготовка 1транспортних засобів 1та раціональна 1організація їх 1роботи також 1є заходами, 1що запобігають 1забрудненню навколишнього 1середовища.

Вартість 1конструктивної розробки 1становитиме 4354,11 грн. 1Запровадження рекомендованого 1удосконалення агрегатної 1дільниці надасть 1економічний ефект 1в розмірі 13436,26 1грн. Строк 1окупності капітальних вкладень на запровадження рекомендованої конструктивної розробки складе 1,27 року.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мельничук С.В., Ємець Б.В., Рябчук О.П., Ломакін В.О., Довбиш А.П. Навчально-методичний посібник до виконання дипломного проекту для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 274 «Авто-мобільний транспорт». Житомир: ЖАТК, 2021. 58 с.
2. Методичні рекомендації щодо виконання кваліфікаційної роботи здобувачів першого (бакалаврського) освітнього рівня за освітньо-професійною програмою 208 Агроінженерія / Укл.: Борак К.В. Герук С.М., Руденко В.Г., Хоменко С.М., Добранський С.С., Бучко І.О. Житомир : ЖАТФК 2024. 73 с.
3. Біліченко В. В., Крещенецький В. Л. Проектування та експлуатація технологічного обладнання. Вінниця: ВНТУ, 2010. 104 с.