

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

(повне найменування закладу освіти)

ВІДДІЛЕННЯ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

ЦИКЛОВА КОМІСІЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

фаховий молодший бакалавр

(освітньо-професійний ступінь)

на тему: «Удосконалення ТО і ремонту техніки з детальною розробкою ТО-3 трактора Беларус-892.2».

Виконав: студент IV курсу, групи Ai-43
галузі знань 20 «Аграрні науки та
продовольство»

спеціальності 208 «Агроінженерія»

(галузь знань, спеціальність)

Максим РАФАЛЬСЬКИЙ

(власне ім'я та прізвище)

Керівник **Ігор БУЧКО**

(власне ім'я та прізвище)

Рецензент **Олександр РЯБЧУК**

(власне ім'я та прізвище)

м. Житомир - 2024 року

Житомирський агротехнічний фаховий коледж

(повне найменування закладу освіти)

Відділення «Агроінженерія»

Циклова комісія спеціальності «Агроінженерія»

Освітньо-професійний ступінь фаховий молодший бакалавр

Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

(шифр і назва)

Спеціальність 208 «Агроінженерія»

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова циклової комісії спеціальності
«Агроінженерія»

Тамара ВЕРЕМІЙ

“ ” 20__ року

З А В Д А Н Н Я

ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Максиму РАФАЛЬСЬКОМУ

(власне ім'я та прізвище)

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Удосконалення ТО і ремонту техніки з детальною розробкою ТО-3 трактора Беларус-892.2».

Керівник кваліфікаційної роботи Ігор БУЧКО

(власне ім'я та прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом вищого навчального закладу від “25” жовтня 2023 року
№ 433у

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 03.06.2024 року.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: пробіг з початку експлуатації або останнього капітального ремонту автомобілів, плановий річний пробіг автомобілів.

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

- Вступ.

- Розрахунок параметрів машинно-ремонтної майстерні

- Технологія ТО-3 трактора БЕЛАРУС-892.2.

- Конструктивна частина.

- Охорона праці та техніка безпеки при експлуатації, технічному обслуговуванні та ремонті.

- Економічна частина.

- Висновки та пропозиції.

- Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

- План-графік ТО і ремонту автомобілів господарства.

- Технологічна карта на виконання ТО-3 трактора Беларус-892.2.

- Пристосування для затягування штуцерів.

- Деталювання (шкала, рукоятка, пружина, наконечник, вісь, брус).

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Власне ім'я та прізвище, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та навколишнього середовища	Дмитро ГЕРАСИМЧУК		
Економічна частина	Тамара ВЕРЕМІЙ		
Нормоконтроль	Ігор БУЧКО		

7. Дата видачі завдання 26.10.2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	26.10.23-15.11.23	виконано
2	Розрахунок параметрів машинно-ремонтної майстерні	16.11.23-20.12.23	виконано
3	Технологія ТО-3 трактора БЕЛАРУС-892.2	21.12.23-10.01.24	виконано
4	Конструктивна частина	11.01.24-14.02.24	виконано
5	Охорона праці та техніка безпеки при експлуатації, технічному обслуговуванні та ремонті	15.02.24-07.03.24	виконано
6	Економічна частина	08.03.24-04.04.24	виконано
7	Висновки та пропозиції	05.04.24-30.04.24	виконано
8	Список використаної літератури	01.05.24-09.05.24	виконано
9	Графічна частина	10.05.24-31.05.24	виконано

Студент

(підпис)

Максим РАФАЛЬСЬКИЙ

(власне ім'я та прізвище)

Керівник кваліфікаційної роботи

(підпис)

Ігор БУЧКО

(власне ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

У дипломному проєкті проведено розрахунки трудомісткості технічного обслуговування та ремонтів, визначено кількість працівників для виконання ТО та ремонтів, а також площу пункту ТО, освітлення і вентиляцію для нього. Описано технологію проведення технічного обслуговування автомобілів. Крім того, детально розроблено організацію проведення ТО-3 для трактора Беларус-892.2.

В конструкторській частині розроблено пристрій для затягування штуцера для проведення ТО і ремонту автотракторних двигунів, впровадження в виробництво якого дасть можливість полегшити працю робітників, підвищити якість ремонтно-обслуговуючих робіт і продуктивність праці.

Розроблені заходи по охороні праці та техніки безпеки при проведенні технічного обслуговування в проектному підприємстві.

В п'ятому розділі проекту розрахована економічна ефективність впровадження конструкторської розробки в виробництво господарства, а також розрахований термін окупності нововведення.

Ключові слова: ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ТРАКТОР, БЕЛАРУС-892.2, РЕМОНТНО-ОБСЛУГОВУЮЧА БАЗА, МАШИННО-ТРАКТОРНИЙ ПАРК, ШТУЦЕР, ПРИСТРІЙ.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1. РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ МАШИННО-РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ.....	7
1.1. Розрахунок кількості ремонтних робіт та технічного обслуговування тракторів і автомобілів.....	7
1.2 Розрахунок трудомісткості ТО і ремонтів тракторів.....	8
1.3 Режим роботи і фонд часу.....	10
1.4 Визначення кількості працівників та площі ПТО.....	10
2. ТЕХНОЛОГІЯ ТО-3 ТРАКТОРА БЕЛАРУС-892.2.....	13
3. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА.....	24
3.1.Обґрунтування актуальності конструкторської розробки.....	24
3.2. Опис пропонованої конструкції.....	24
3.3. Розрахунок силового пристрою.....	26
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ, ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННІ ТА РЕМОНТІ.....	28
5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	31
5.1 Розрахунок собівартості пристрою для затягування штуцерів.....	31
5.2 Розрахунок економічної ефективності пристосування.....	33
ВИСНОВОК.....	34
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	35

					ДП.208.043.433у.057.ДП			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Рафальський			«Удосконалення ТО і ремонту техніки з детальною розробкою ТО-3 трактора Беларус-892.2»	Літера	Арк.	Аркуші
Перевір.		Бучко					5	35
Реценз.						ЖАТФК, гр. Аі-43		
Н. Контр.		Бучко						
Затверд.		Руденко						

ВСТУП

Перед агропромисловим комплексом України стоїть завдання стабілізувати забезпечення потреб у продуктах харчування та сільськогосподарській сировині. Для досягнення високих кінцевих результатів необхідне об'єднання зусиль усіх галузей комплексу. Високоєфективне та продуктивне використання тракторів і сільськогосподарських машин можливе лише за умови своєчасного технічного обслуговування, тобто підтримання техніки в справному стані.

Наразі потребують удосконалення організаційні форми технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки у зв'язку з впровадженням підрядних форм її використання. Наявні засоби технічного обслуговування, досвід і кваліфікація інженерно-технічних працівників АПК не використовуються з повною ефективністю. Технологічна документація недостатньо розроблена, а нормативи періодичності та витрат на технічне обслуговування не завжди обґрунтовані.

У цьому проекті розроблено низку заходів для підвищення технічного рівня сільськогосподарської техніки для проектного сільськогосподарського підприємства Бердичівського району, а також створення необхідної матеріально-технічної бази, впровадження ефективного способу і форми організації технічного обслуговування та ремонту машин. Усі розділи дипломного проекту спрямовані на вирішення цих завдань.

					ДП.208.043.433у.057.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата				
Розробив	Рафальський				ВСТУП	Літера	Арк.	Аркушів
Керівник	Бучко						6	1
Рецензент						ЖАТФК гр. Аі-43		
Н. Контр.	Бучко							
Затвердив	Руденко							

1. РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ МАШИННО-РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ

Вихідні дані для проведення розрахунків:

Марка трактора	Фактична витрата палива, л	План на рік, л
Беларус-892.2	20890	23330
ХТЗ-16131-03	33450	18200
ХТЗ-17221-19	17800	17900
МТЗ-102	2710	16020
МТЗ-80Л	8560	12100
ХТЗ-1410	31250	11600
МТЗ-80Л	68025	11200
ЮМЗ-8070	7880	8050
ГАЗ-33031	145000	66000
ЗІЛ-4320	160000	66000

1.1 Розрахунок кількості ремонтних робіт та технічного обслуговування тракторів і автомобілів

Проводимо розрахунок кількості ТО і ремонтів тракторів

Для трактора Беларус-892.2:

$$N_{кр} = \frac{H + \Pi}{P} = \frac{20890 + 23330}{58800} = 0,6 \quad (1.1)$$

Приймаємо $N_{кр} = 1$.

$$N_{np} = \frac{H_{np} + \Pi}{P_{np}} - N_{кр} = \frac{13000 + 23330}{28064} - 1 = 0,4 \quad (1.2)$$

Приймаємо $N_{np} = 0$.

$$N_{ТО-3} = \frac{H_{ТО-3} + \Pi}{P_{ТО-3}} - N_{кр} - N_{np} = \frac{3200 + 23330}{9800} - 1 - 0 = 2,15 \quad (1.3)$$

					ДП.208.043.433у.057.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата				
Розробив	Рафальський				РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ МАШИННО- РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ	Літера	Арк.	Аркушів
Керівник	Бучко						7	6
Рецензент						ЖАТФК гр. Аі-43		
Н. Контр.	Бучко							
Затвердив	Руденко							

Приймаємо $N_{TO-3} = 2$.

$$N_{TO-2} = \frac{H_{TO-2} + \Pi}{P_{TO-2}} - N_{кр} - N_{пр} - N_{TO-3} = \frac{3200 + 23330}{4900} - 1 - 0 - 2 = 3,3 \quad (1.4)$$

Приймаємо $N_{TO-2} = 3$.

$$N_{TO-1} = \frac{H_{TO-1} + \Pi}{P_{TO-1}} - N_{кр} - N_{пр} - N_{TO-3} - N_{TO-2} = \frac{100 + 23330}{5625} - 1 - 0 - 2 - 3 = 0,2 \quad (1.5)$$

Приймаємо $N_{TO-1} = 0$.

Для інших тракторів розрахунок проводимо аналогічно і дані заносимо в таблицю 1.1.

Проводимо розрахунок кількості ТО і ремонтів автомобілів

Для автомобіля ГАЗ-33031:

$$N_{кр} = \frac{H + \Pi}{P_{кр}} = \frac{145000 + 66000}{200000} = 0,98 \quad (1.6)$$

Приймаємо $N_{кр} = 1$.

$$N_{TO-2} = \frac{H_{TO-2} + \Pi}{P_{TO-2}} - N_{кр} = \frac{1000 + 66000}{10000} - 1 = 3,01 \quad (1.7)$$

Приймаємо $N_{TO-2} = 3$.

$$N_{TO-1} = \frac{H_{TO-1} + \Pi}{P_{TO-1}} - N_{кр} - N_{TO-2} = \frac{500 + 66000}{2500} - 1 - 3 = 12,2 \quad (1.8)$$

Приймаємо $N_{TO-1} = 12$.

Для інших автомобілів розрахунок проводимо аналогічно і дані заносимо в таблицю 1.1.

1.2 Розрахунок трудомісткості ТО і ремонтів тракторів

Для визначення затрат праці на ТО тракторів необхідно знати трудомісткість даного виду ТО і їх кількість. Кількість ТО кожного виду відома

					ДП.208.043.433у.057.ПЗ	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

з таблиці 1.1., а трудомісткість кожного виду ТО для конкретної марки трактора беремо з довідкової літератури.

Тоді затрати праці на виконання ТО визначаємо за формулами:

$$T_{\text{заг}} = T_1 + T_2 + T_3 + T_c, \text{ люд-год}, \quad (1.9)$$

де T_1, T_2, T_3, T_c - відповідно затрати праці на проведення ТО-1, ТО-2, ТО-3 і СТО, люд-год.

Тоді

$$T_1 = n_{\text{ТО-1}} \cdot T_{\text{ТО-1}}; \quad (1.10)$$

$$T_2 = n_{\text{ТО-2}} \cdot T_{\text{ТО-2}}; \quad (1.11)$$

$$T_3 = n_{\text{ТО-3}} \cdot T_{\text{ТО-3}}; \quad (1.12)$$

$$T_c = n_{\text{СТО-2}} \cdot T_{\text{СТО}}, \quad (1.13)$$

де $n_{\text{ТО-1}}, n_{\text{ТО-2}}, n_{\text{ТО-3}}, n_{\text{СТО}}$ - відповідно кількість ТО-1, ТО-2, ТО-3, і СТО;

$T_{\text{ТО-1}}, T_{\text{ТО-2}}, T_{\text{ТО-3}}, T_{\text{СТО}}$ - трудомісткість проведення одного відповідно ТО-1, ТО-2, ТО-3, і СТО.

Визначаємо затрати праці на проведення ТО трактора Беларус-892.2. За всіма іншими марками підсумки розрахунків заносимо в таблицю 1.1.

$$T_1 = 0 \cdot 3,63 = 0;$$

$$T_2 = 3 \cdot 10,9 = 32,7 \text{ люд-год};$$

$$T_3 = 2 \cdot 7,3 = 14,6 \text{ люд-год};$$

$$T_c = 2 \cdot 10,7 = 21,4 \text{ люд-год};$$

$$T_{\text{заг}} = 0 + 32,7 + 14,6 + 21,4 = 68,7 \text{ люд-год}.$$

Для інших тракторів розрахунок проводимо аналогічно і дані заносимо в таблицю 2.1.

Проводимо розрахунок трудомісткості ТО і ремонтів автомобілів

$$T_{\Sigma} = N_{\text{кр}} \cdot T_{\text{кр}} + N_{\text{ТО-2}} \cdot T_{\text{ТО-2}} + N_{\text{ТО-1}} \cdot T_{\text{ТО-1}} + N_{\text{СО}} \cdot T_{\text{СО}} = 146 \quad (1.14)$$

Розглянемо розрахунок трудомісткостей для автомобіля ГАЗ-33031:

$$T_{\text{КП}} = 1 \cdot 250 = 250 \text{ люд.} - \text{год}.$$

$$T_{\text{ТО-2}} = 3 \cdot 12 = 36 \text{ люд.} - \text{год}.$$

$$T_{\text{ТО-1}} = 12 \cdot 3 = 36 \text{ люд.} - \text{год}.$$

$$T_{\text{СТО}} = 2 \cdot 20 = 40 \text{ люд.} - \text{год}.$$

Для інших автомобілів розрахунок проводимо аналогічно і дані заносимо в таблицю 1.1.

					ДП.208.043.433у.057.ПЗ	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблиця 1.1 Річна програма та трудомісткість ремонту та ТО

Марка трактора	КР	ПР	ТО-3	ТО-2	ТО-1	СО	Т _Σ
Беларус-892.2	1	-	2	3	-	2	68
ХТЗ-16131-03	-	-	-	1	4	2	45
ХТЗ-17221-19	1	-	1	2	0	2	65
МТЗ-102	-	-	-	1	4	2	118
МТЗ-80Л	-	-	1	2	7	2	86
ХТЗ-1410	-	1	-	1	7	2	85
МТЗ-80Л	1	-	-	1	5	2	38
ЮМЗ-8070	-	-	1	1	6	2	86
ГАЗ-33031	1	-	-	3	12	2	362
ЗІЛ-4320	-	-	-	6	20	2	247
Всього							1200

Загальна трудомісткість ремонту та ТО

$$\Sigma T_{\Sigma} = T_{\Sigma \text{ Беларус-892.2}} + T_{\Sigma \text{ ХТЗ-16131-03}} + T_{\Sigma \text{ ХТЗ-17221-19}} + T_{\Sigma \text{ МТЗ-102}} + T_{\Sigma \text{ МТЗ-80Л}} + T_{\Sigma \text{ ХТЗ-1410}} + T_{\Sigma \text{ МТЗ-80Л}} + T_{\Sigma \text{ ЮМЗ-8070}} + T_{\Sigma \text{ ГАЗ-33031}} + T_{\Sigma \text{ ЗІЛ-4320}}$$

$$\Sigma T_{\Sigma} = 68 + 45 + 65 + 118 + 86 + 85 + 38 + 86 + 362 + 247 = 1200$$

1.3 Режим роботи і фонд часу

Визначення фонду робочого часу

$$\Phi_{p.ч.} = (d_{p.} - d_{вих.} - d_{св.} - d_{відп.}) \cdot t_{доб} \cdot \eta \quad (1.15)$$

$$\Phi_{p.ч.} = (365 - 104 - 24 - 9) \cdot 8 \cdot 0,98 = 1787$$

1.4 Визначення кількості працівників та площі ПТО

$$P = \frac{\Sigma T_{\Sigma}}{\Phi_{p.ч.}} = \frac{1200}{1787} = 0,67 \quad (1.16)$$

Приймаємо $P = 1$

Визначення площі ПТО

$$S_{ПТО} = P \cdot K_{ПТО} \quad (1.17)$$

де $K_{ПТО} = 30$

$$S_{ПТО} = 1 \cdot 30 \text{ м}^2$$

Ширина $A = 3 \text{ м}$ Довжина $L = 10 \text{ м}$

					ДП.208.043.433у.057.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

Розрахунок освітлення дільниці

Визначаємо потужність штучного освітлення:

$$W = F_{\text{пр}} \cdot P \quad (1.18)$$

де $F_{\text{пр}}$ - площа приміщення

P - потужність освітлення

$$W = 30 \cdot 150 = 4500 \text{ Вт}$$

Визначаємо кількість ламп

$$L_{\text{л}} = \frac{W}{P_{\text{л}}} \quad (1.19)$$

де $P_{\text{л}}$ - потужність лампи

$$L_{\text{л}} = \frac{4500}{200} = 22,5$$

Приймаємо 23 лампочки

Розрахунок природного освітлення полягає у визначенні кількості вікон

$$F = S_{\text{пто}} \cdot a \quad (1.20)$$

де $S_{\text{пто}}$ – площа відділення

a – коефіцієнт природного освітлення, $a=0,3$

$$F = 30 \cdot 0,3 = 9 \text{ м}^2$$

Приймаємо вікна шириною 1,5м, висотою 2,4м.

Визначаємо площу одного вікна

$$F = 1,5 \cdot 2,4 = 3,6 \text{ м}^2$$

Визначаємо кількість вікон

$$L_{\text{в}} = \frac{9}{3,6} = 2,5$$

Приймаємо 3 вікна

Розрахунок вентиляції

Розрахунок кубатури відділення:

$$V = S_{\text{пто}} \cdot h \quad (1.21)$$

де h -висота приміщення

$$V = 30 \cdot 5.4 = 162 \text{ м}^3$$

Визначаємо продуктивність вентилятора

$$W = V \cdot K \tag{1.22}$$

$$W = 162 \cdot 3 = 486 \text{ м}^3/\text{год}$$

					ДП.208.043.433у.057.ПЗ	Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЯ ТО-3 ТРАКТОРА БЕЛАРУС-892.2

Загальні вказівки

Виконати операції ТО-2, а також операції перераховані нижче.

- *Перевірка осьового люфта і регулювання конічних підшипників фланця колеса.*

Необхідно перевірити індикатором осьовий люфт в конічних підшипниках 9, 10 (Рис. 2.1.) заміряючи зміщення фланця 11.

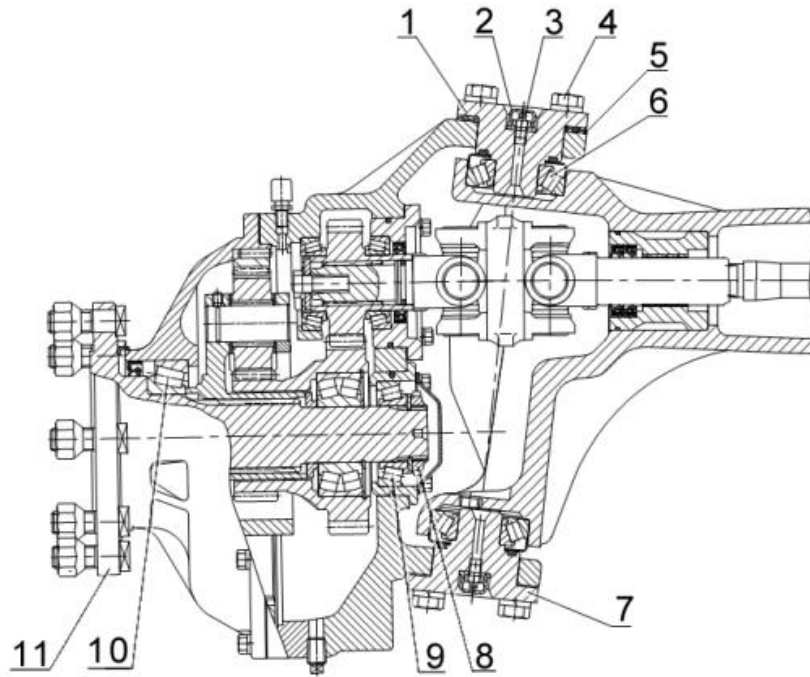


Рис. 2.1. Регулювання осьового натягу в конічних підшипниках шворня

Конічні підшипники не повинні мати осьового люфту. Якщо люфт виявлений - необхідно провести регулювання підшипників наступним чином:

- відвернувши болти, зняти кришку, що закриває гайку 8 (Рис. 2.1);
- затягнути гайку моментом від 180 до 200 Н · м, потім відвернути на кут від 15 до 20°. При затягуванні гайки необхідно повертати фланець 11, щоб ролики підшипників зайняли в обіймах правильне положення;
- після регулювання, раскернити поясок гайки в двох прорізах фланця. Кутове переміщення гайки не допускається.

					ДП.208.043.433у.057.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.	Рафальський				ТЕХНОЛОГІЯ ТО-3 ТРАКТОРА БЕЛАРУС-892.2	Літера	Арк.
Перевір.	Бучко						13
Реценз.							11
Н. Контр.	Бучко					ЖАТФК, гр. Аі-43	
Затверд.	Руденко						

-Заміна масла в суміщеному баку ГНС і ГОРУ.

Перед заміною масла прогріти масло в гідросистемі ГНС і ГОРУ до нормальної робочої температури, для чого зробити запуск двигуна і встановити будь-який з важелів управління гідравлічними виводами в положення «підйом» і утримувати важіль в цьому положенні до нагрівання гідросистеми.

Для заміни масла в гідросистемах ЗНУ та ГОРУ виконати наступне:

- встановити трактор на рівному майданчику, підняти тяги ЗНУ в крайнє верхнє положення, загальмуєтє трактор стоянковим гальмом. Двигун повинен бути заглушений;
- відкрутити пробку оливозаливної горловини 2 (Рис. 2.2) і зливну пробку 3, злити з маслобака масло в спеціальну ємність для відпрацьованого масла;
- встановити на місце зливну пробку 3 і заправити систему свіжим маслом до необхідної позначки «П» за вказівником рівня масла 1. При використанні машин, що вимагають великого відбору масла, залити масло до рівня, відповідного верхньої позначки «С».
- встановити на місце пробку оливозаливної горловини 2.

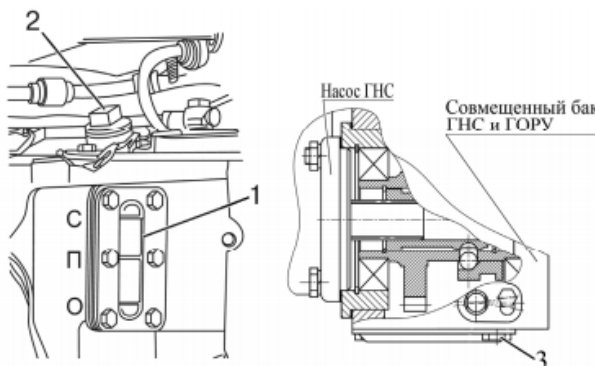


Рис. 2.2. Заміна масла в гідросистемах ЗНУ та ГОРУ

-Заміна масла в трансмісії.

Перед заміною масла прогріти трансмісію до нормальної робочої температури за допомогою руху трактора.

Для заміни масла в трансмісії виконати наступне:

- встановити трактор на рівній горизонтальній площадці. Двигун повинен бути заглушений. Застосувати стоянкове гальмо та заблокувати від переміщення колеса спереду і ззаду протидікотними упорами, що виключають мимовільне переміщення трактора;

					ДП.208.043.433у.057.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

- відкрутити зливну пробку 1 (Рис. 2.3.) з корпусу заднього моста і зливну пробку 2 з корпусу коробки передач, злити масло в спеціальну ємність для відпрацьованого масла, якщо трактор обладнаний ходозменшувачем (гідроходозменшувачем), також відкрутити контрольну пробку 3 розташовану на корпусі КП з лівого боку;

- встановити на місце зливні пробки 1 і 2;

- відкрутити маслозаливну пробку 4 на верхній кришці коробки передач і заправити трансмісію свіжим маслом (для доступу до маслозаливної пробки 10 відкрутити п'ять болтів, і зняти кришку полу під ногами):

1. На тракторі без ходозменшувача нормальний рівень масла в трансмісії повинен бути між верхньою і середньою мітками масломірного стрижня.

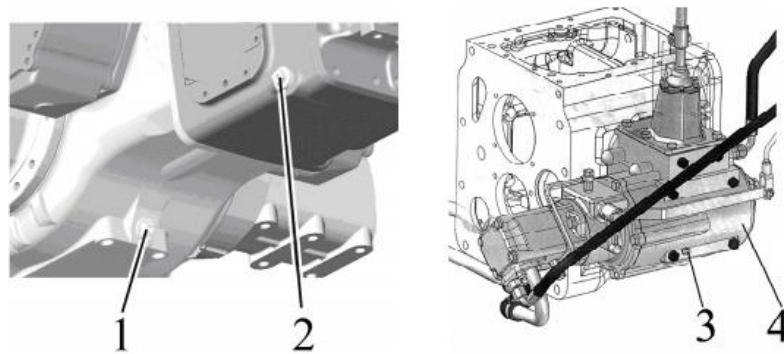


Рис. 2.3. Заміна масла в трансмісії

2. На тракторі, обладнаному ходозменшувачем (гідроходозменшувачем), залити масло до рівня контрольної пробки 3 (Рис. 2.3), потім встановити на місце контрольну пробку 3 і долити додатково $10 \pm 0,1$ л. масла.

- встановити на місце маслозаливну заливну пробку 10.

- на тракторах без ходозменшувача (гідроходозменшувача) прогріти трансмісію до нормальної робочої температури за допомогою руху трактора і перевірити рівень масла. Якщо необхідно, долити масло до необхідного рівня.

- встановити на місце кришку полу.

-Заміна масла в корпусі головної передачі ПВМ, проміжній опорі карданного приводу ПВМ, верхніх і нижніх конічних парах колісних редукторів ПВМ (дана операція виконується тільки для трактора Беларус-892.2).

Перед заміною масла прогріти масло в корпусах ПВМ і проміжної опори до нормальної робочої температури за допомогою руху трактора.

					ДП.208.043.433у.057.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

Потім встановити трактор на рівній горизонтальній площадці. Дизель повинен бути заглушений. Застосувати стоянкове гальмо та заблокувати від переміщення задні колеса противідкотними упорами спереду і ззаду;

Для заміни масла в корпусі проміжної опори виконати наступне:

- відкрутити контрольно-заливну пробку 1 (Рис.2.4) і зливну пробку 2 з корпусу проміжної опори, злити масло в спеціальну ємність для відпрацьованого масла;
- встановити на місце зливну пробку 2 і заправити через контрольнозаливний отвір корпус проміжної опори свіжим маслом до рівня нижньої кромки отвору контрольно-заливної пробки 1;
- встановити на місце контрольно-заливну пробку 1.

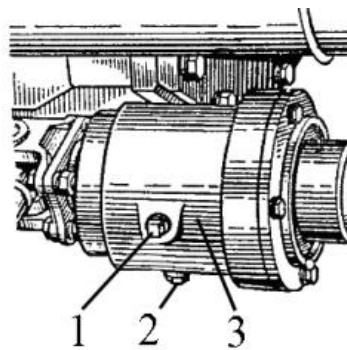


Рис.2.4. Заміна масла в корпусі проміжної опори

Для заміни масла в корпусах ПВМ з конічними колісними редукторами виконати наступне:

- відкрутити контрольно-заливні пробки корпусу нижніх конічних пар 2 (Рис. 2.5), корпусу верхніх конічних пар 3; корпусу головної передачі 4;
- відкрутити зливні пробки корпусу нижніх конічних пар 1, корпусу головної передачі 5, злити масло в спеціальну ємність для відпрацьованого масла;
- встановити на місце зливні пробки 1 і 5;
- заправити через контрольно-заливні отвори корпусу нижніх конічних пар і головної передачі свіжим маслом до рівнів нижніх крайок отворів контрольно-заливних пробок 2 і 4;
- встановити на місце контрольно-заливні пробки 2 і 4;

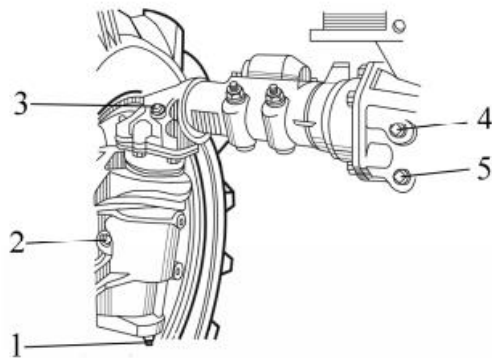


Рис.2.5. Заміна масла в корпусах ПВМ з кінчними редукторами

- для видалення масла з корпусів верхньої кінчної пари за допомогою шприца 3 (Рис. 2.6) для рідкого мастила відкачати частину масла через контрольнозаливну отвори 4;
- відкрутити болти 2, зняти кришку 1 з корпусів верхніх кінчних пар і видалити шприцом масло, що залишилося;
- встановити на місце кришку 1 і болти 2;
- за допомогою шприца для рідкого мастила заправити маслом ємності верхніх кінчних пар до нижньої кромки отвору 4.
- встановити на місце контрольно-заливну пробку 3 (Рис. 2.6).

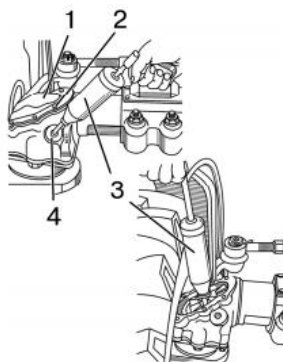


Рис. 2.6. Видалення масла з корпусу верхньої кінчної пари

-Заміна масла в корпусі головної передачі ПВМ, проміжній опорі карданного приводу ПВМ і корпусах колісних редукторів ПВМ (дана операція виконується тільки для трактора Беларус-892.2).

Перед заміною масла прогріти масло в корпусах ПВМ і проміжної опори до нормальної робочої температури за допомогою руху шасі. Потім встановити шасі на рівній горизонтальній площадці. Дизель повинен бути заглушений. Застосувати стоянкове гальмо та заблокувати від переміщення задні колеса противідкотними упорами спереду і ззаду.

Для заміни масла в корпусі проміжної опори виконати наступне:

- відкрутити контрольно-заливну пробку 1 (Рис. 2.7) і зливну пробку 2 з корпусу проміжної опори, злити масло в спеціальну ємність для відпрацьованого масла;
- встановити на місце зливну пробку 2 і заправити через контрольнозаливний отвір корпус проміжної опори свіжим маслом до рівня нижньої кромки отвору контрольно-заливної пробки 1;
- встановити на місце контрольно-заливну пробку 1.

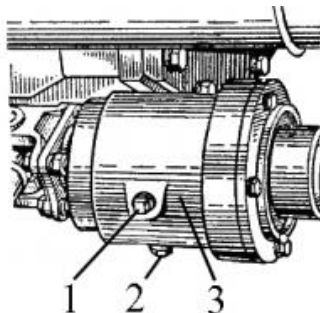


Рис. 2.7. Заміна масла в корпусі проміжної опори

Для заміни масла в корпусах ПВМ виконати наступне:

- відкрутити контрольно-заливні пробки обох колісних редукторів 1 (Рис.2.8), контрольно-заливні пробки 1 в правому і лівому рукавах балки ПВМ, а також зливні пробки обох колісних редукторів 2 і зливну пробку головної передачі 4 і злити масло в спеціальну ємність для відпрацьованого масла;
- встановити на місце зливні пробки 2 і 4;
- заправити корпус колісних редукторів свіжим маслом до нижніх кромок контрольно-заливних отворів;
- заправити маслом корпус головної передачі через контрольно-заливний отвір в одному з рукавів балки моста, заливку в цей отвір робити до тих пір, поки масло в іншому рукаві не досягне нижньої кромки контрольно-заливного отвору;
- встановити на місце контрольно-заливні пробки корпусів колісних і головної передачі.

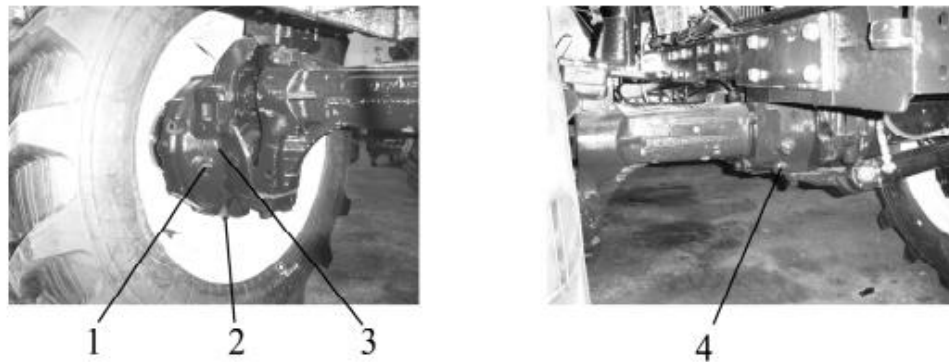


Рис. 2.8. Заміна масла в корпусах ПБМ

- *Мащення механізму шестерних розкосів ЗНУ*

Прошприцювати механізм регулювання розкосів (одна точка мастила на кожен шестерний розкіс), для чого зробити від чотирьох до шести нагнітань шприцом через маслянку 1 (Рис. 2.9) у верхній частині раскоса 2 мастилом.

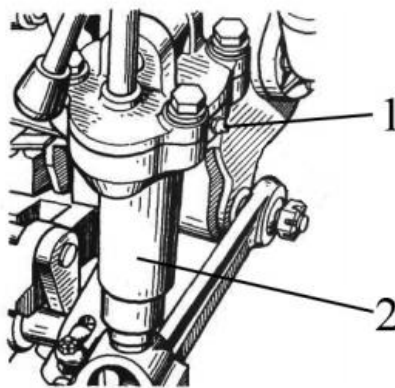


Рис. 2.9. Мащення механізму шестеренчатого раскоса ЗНУ

- *Заміна мастила в шарнірах рульової тяги*

Для заміни мастила в шарнірах рульової тяги необхідно виконати наступне:

- зняти контровочний дріт 3;
- відкрутити різьбову пробку 2;
- видалити з шарнірів 1 мастило;
- заповнити шарніри новим мастилом;
- звернути різьбову пробку 2 так, щоб зазор в шарнірному з'єднанні був відсутній;
- законтрить пробку 2 дротом 3.

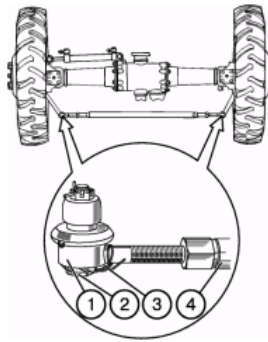


Рис. 2.10. Технічне обслуговування шарнірів рульових тяг

- Перевірка / регулювання регулятора тиску пневмосистеми

Виконати перевірку і, при необхідності, регулювання регулятора тиску пневмосистеми.

- Перевірка / затяжка болтів кріплення головки циліндрів

Перевірку затяжки болтів кріплення головки циліндрів проводити при прогрітому двигуні в наступному порядку:

- зняти ковпак і кришку головки циліндрів;
- зняти вісь коромисел з коромислами і стійками;
- динамометричним ключем перевірити затягування всіх болтів кріплення головки циліндрів (Рис.2.11), при необхідності зробить підтяжку болтів;
- момент затягування болтів кріплення головки циліндрів повинен бути $(200 \pm 10) \text{ Н}\cdot\text{м}$.
- після перевірки затягування болтів кріплення головки циліндрів встановити на місце вісь коромисел і відрегулювати зазор між клапанами і коромислами.
- встановити на місце ковпак і кришку головки циліндрів.

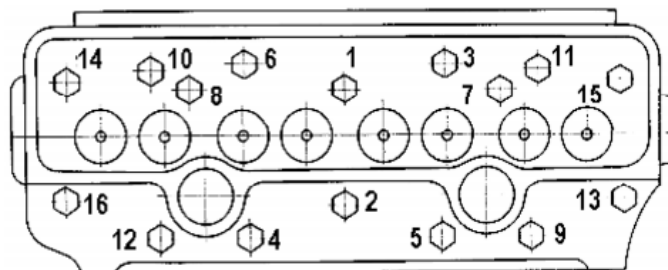


Рис.2.11. Схема послідовності затягування болтів кріплення головки циліндрів

- Промивання фільтра грубої очистки палива

Промивання фільтра грубої очистки палива робити в такій послідовності:

- закрити обидва крана паливних баків;
- відкрутити гайки болтів кріплення стакану;
- зняти стакан 1 (Рис.2.12);
- відкрутити ключем відбивач з сіткою 2;
- зняти розсіювач;
- промити відбивач з сіткою, розсіювач і стакан фільтра в дизельному паливі і встановити їх на місце.

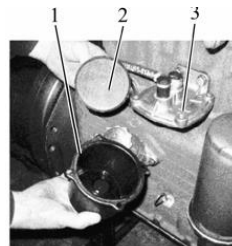


Рис.2.12 Промивання фільтра грубої очистки палива

- *Заміна фільтра або фільтруючого елемента фільтра тонкого очищення палива.*

Якщо на двигуні трактора встановлено розбірний фільтр тонкого очищення палива, замінити фільтруючий елемент фільтра тонкого очищення палива, для чого виконати наступне:

- закрити обидва крана паливних баків;
- злити паливо з фільтра, відкрутивши пробку 4 (Рис.2.13) в нижній частині корпусу. Не допускати протоки палива, слив палива робити тільки в спеціальну ємність;
- відкрутити гайки кріплення кришки 1 і зняти кришку;
- вийняти з корпусу 3 фільтруючий елемент 2;
- промити дизельним паливом внутрішню порожнину корпусу фільтра 3;
- зібрати фільтр з новим елементом, що фільтрує;
- заповнити корпус фільтра паливом;
- встановити кришку 1 і кріпильні гайки;
- видалити повітря з системи подачі палива.

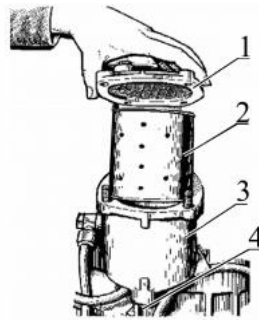


Рис.2.13. Заміна фільтруючого елемента фільтра тонкого очищення палива

Для видалення повітря з системи подачі палива двигуна з розбірним фільтром тонкого очищення палива, відкрити крани паливних баків, відкрутити пробку 3 (Рис.2.14) на корпусі паливного насоса (розташування пробки для спуску повітря на паливних насосах різних типів відрізняється) і на 1-2 оборота штуцер 1 на фільтрі тонкого очищення палива. Прокачати систему за допомогою насоса, що підкачує 2, закриваючи послідовно при появі палива пробку 3 на корпусі паливного насоса, а потім штуцер 1 на фільтрі тонкого очищення.

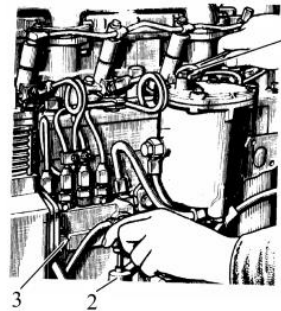


Рис.2.14. Видалення повітря з системи подачі палива двигуна з розбірним фільтром тонкого очищення палива

- Промивання фільтра попереднього очищення масла двигуна

Для промивки фільтра 1 (Рис.2.15) попередньої очистки масла двигуна необхідно виконати наступне:

- звільнити чотири хомута 2 сполучних рукавів і витягнути фільтр з масляної магістралі 3, що знаходиться перед масляним радіатором двигуна;
- промити фільтр в дизельному паливі і продути стисненим повітрям в напрямку стрілки, нанесеної на корпусі фільтра;
- встановити фільтр на місце. При установці фільтру в масляну магістраль забезпечити вхід масла з того ж боку, що і до зняття фільтра;

- затягнути хомути рукавів моментом від 3 до 3,5 Н·м.

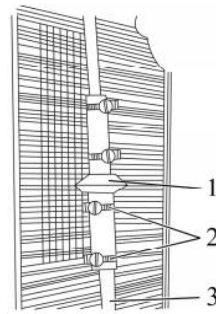


Рис.2.15 Промивання фільтра попереднього очищення масла
двигуна

-Перевірка / підтяжка зовнішніх різьбових з'єднань трактора

Перевірити і, якщо необхідно, підтягнути наступні, найбільш відповідальні, нарізні з'єднання:

- 1- передній брус - лонжерони напіврами;
- 2- лонжерони напіврами - корпус зчеплення;
- 3- двигун - корпус зчеплення;
- 4- корпус зчеплення - корпус коробки передач;
- 5- корпус коробки передач - корпус заднього моста;
- 6- корпус заднього моста - рукава піввісь;
- 7- корпус заднього моста - кронштейн поворотного вала ЗНУ;
- 8- корпус заднього моста - кронштейн циліндра ЗНУ;
- 9-гайки кріплення кронштейнів зовнішньої блокування нижніх тяг ЗНУ;
- 10- передні і задні опори кабіни;
- 11- корпус ПВМ - рукава (для БЕЛАРУС - 892.2);
- 12- рукава - колісні редуктори (для БЕЛАРУС - 892.2);
- 13- корпус проміжної опори карданного приводу - корпус зчеплення;
- 14- пальці рульового гідроциліндра;
- 15- кронштейни рульового гідроциліндра.

3. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

3.1. Обґрунтування актуальності конструкторської розробки

У процесі ремонту та технічного обслуговування паливної апаратури автотракторних двигунів виконують кріпильні роботи і регулюють зазори. При цьому до деталей кріплення прикладається крутний момент, який повинен відповідати встановленим заводом-виробником.

Паливна апаратура має досить високі вимоги до складання, тому в якості конструкторської розробки дипломного проекту пропонується пристрій для затягування штуцера. Відрегулювавши тиск затягують штуцер, після установки нагнітального клапана моментом 40...50 Н·м. Дане пристосування може використовуватись на всіх складальних верстаках.

3.2. Опис пропонованої конструкції

Розроблений пристрій для затягування штуцера має наступну конструкцію: на ручці закріплена шкала, на якій знаходяться стрілки, які показують момент затяжки (розмірність «Н») за рахунок переміщення стрілки під час затягування. Головка і рукоятка з'єднані пружинним брусом на клепаних з'єднаннях. Вісь нерухомо закріплена на деталі квадрат штифтом. Деталь квадрат прилягає до головки спеціальними виступами, що забезпечують обертання його в одну сторону. Для багатофункціональності пристрій має змінний наконечник. Будову розробленого пристосування для затягування штуцерів зображено на рис. 3.1.

					ДП.208.043.433у.057.ПЗ						
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА			Літера	Арк.	Аркушів	
Розроб.		Рафальський									
Перевір.		Бучко								24	4
Реценз.								ЖАТФК, гр. Аі-43			
Н. Контр.		Бучко									
Затверд.		Руденко									

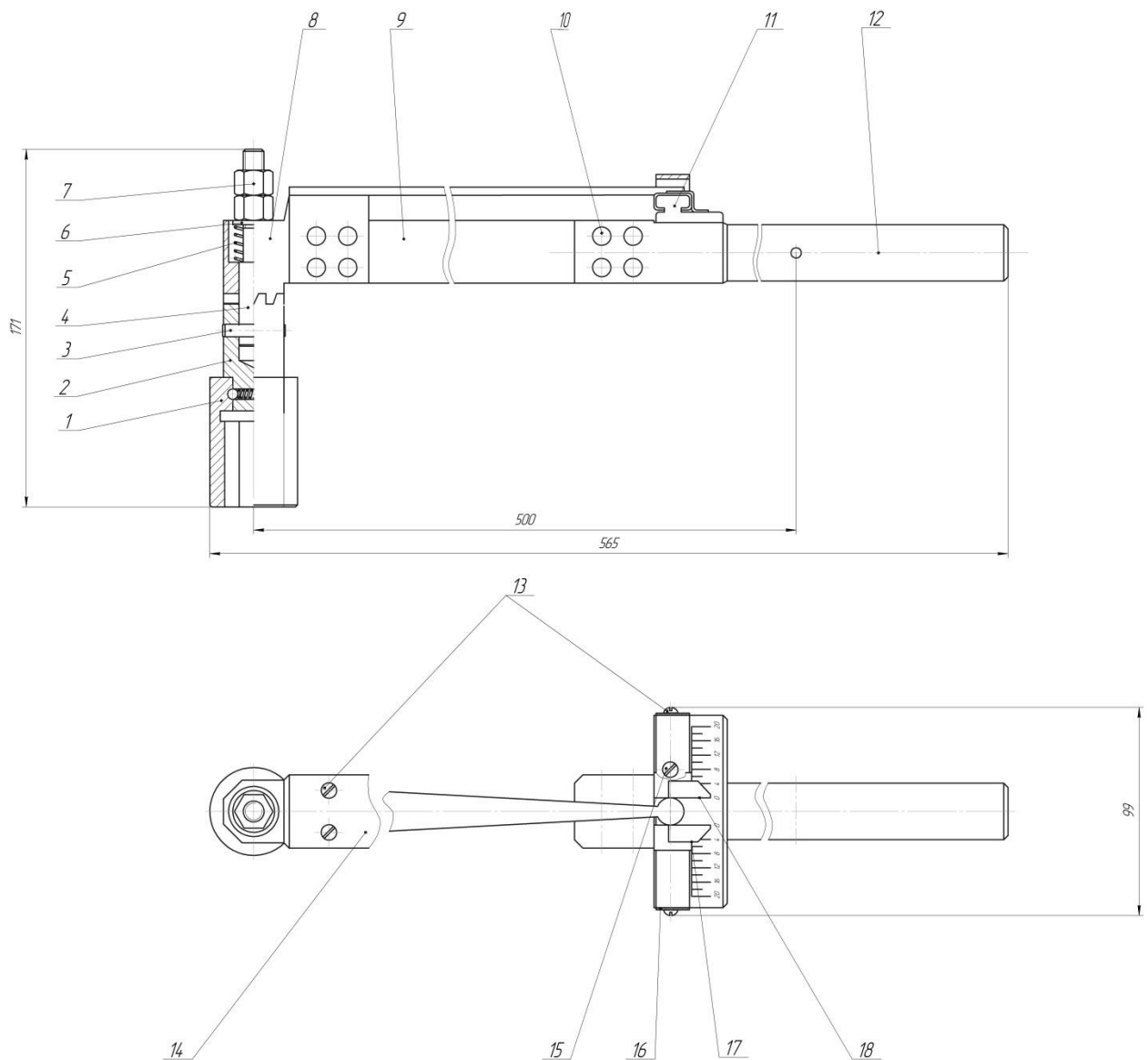


Рис. 3.1. Пристосування для затягування штуцерів

1-наконечник; 2-квадрат; 3-штифт; 4-вісь; 5-пружина; 6-шайба; 7-гайка; 8-головка; 9-пружинний брус; 10-заклепка; 11-шкала; 12-рукоятка; 13-гвинт; 14-стрілка; 15-гвинт; 16-скоба; 17-стрілка права; 18-стрілка ліва.

За допомогою наконечника надягають пристосування на штуцер. Затягування проводять до тих пір, поки стрілка не покажеться момент 40...50 Н·м. Після затяжки кожного штуцера потрібно перевірити легкість пересування рейки. Величина вільного ходу рейки при нерухомому зубчастому вінці повинна бути не більше 0,25 мм.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП.208.043.433у.057.ПЗ

Лист

25

3.3. Розрахунок силового пристрою

Розрахуємо переміщення стрілки по формулі:

$$y=(P \cdot l^3)/3EJ, \quad (3.1)$$

де E - модуль пружності, прийmemo матеріал сталь 65 Г, $E=215,7 \cdot 10^9$ Н/м²;

P – сила, $P=80-100$ Н;

l - довжина пристосування.

Момент інерції розрахуємо по формулі:

$$J= (b \cdot h^3)/12, \quad (3.2)$$

Визначимо параметри пружинного бруса, прийmemo висоту $h = 20$ мм, ширину $b = 5$ мм.

$$J=(0,005 \cdot 0,020^3)/12=3 \cdot 10^{-9} \text{ м}^4,$$

$$y=(100 \cdot 0,5^3)/(3 \cdot 215,7 \cdot 10^9 \cdot 3 \cdot 10^{-9})=0,0064 \text{ м.}$$

Переміщення стрілки отримали 6 мм, ця величина не достатня для забезпечення заданої точності, тому прийmemo висоту $h = 15$ мм, ширину $b = 3$ мм.

$$J=(0,003 \cdot 0,015^3)/12=8,43 \cdot 10^{-10} \text{ м}^4,$$

$$y=(100 \cdot 0,5^3)/(3 \cdot 215,7 \cdot 10^9 \cdot 8,43 \cdot 10^{-10})=0,023 \text{ м.}$$

Переміщення стрілки отримали 23 мм, ця величина також не достатня для забезпечення заданої точності, тому прийmemo висоту $h = 12$ мм, ширину $b = 3$ мм.

$$J=(0,003 \cdot 0,012^3)/12=4,32 \cdot 10^{-10} \text{ м}^4,$$

$$y=(100 \cdot 0,5^3)/(3 \cdot 215,7 \cdot 10^9 \cdot 4,32 \cdot 10^{-10})=0,045 \text{ м.}$$

Переміщення стрілки отримали 45 мм, ця величина достатня для забезпечення заданої точності, тому параметри пружинного бруса будуть рівними: висота $h = 12$ мм, ширина $b = 3$ мм.

Визначимо напруження на згин:

$$\sigma_{зг}=M/W. \quad (3.3)$$

Крутний момент при затягуванні розраховуємо за формулою:

$$M=P \cdot l, \quad (3.4)$$

$$M=100 \cdot 0,5=50 \text{ Н} \cdot \text{м.}$$

					ДП.208.043.433у.057.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

Момент опору розраховуємо за формулою:

$$W = (b \cdot h^2) / 6, \quad (3.5)$$

$$W = (0,003 \cdot 0,012^2) / 6 = 7,2 \cdot 10^{-8} \text{ м}^3,$$

$$\sigma_{\text{изг}} = 50 / 7,2 \cdot 10^{-8} = 694 \text{ МПа}.$$

Напруження на згин отримали 694 МПа, воно не перевищує допустимого напруження $\sigma_{\text{доп}} = 1700 \text{ МПа}$, що говорить про надійність передбачуваної конструкції.

					ДП.208.043.433у.057.ПЗ	Лист
						27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ, ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННІ ТА РЕМОНТІ

Експлуатація тракторів вимагає дотримання певних норм і правил, щоб запобігти випадкам виробничого травматизму та зберегти здоров'я водіїв та осіб, пов'язаних з використанням, технічним обслуговуванням і ремонтом автомобілів. Водії автомобілів повинні чітко знати вимоги правил техніки безпеки та обов'язково виконувати їх на практиці.

При роботі в парку необхідно дотримуватись наступних заходів безпеки:

1. Перед запуском двигуна трактора поставте його на стоянкове гальмо, а важіль коробки передач встановіть у нейтральне положення.

2. Технічне обслуговування і ремонт машин проводьте лише при вимкненому двигуні.

3. Заборонено виконувати роботи на автомобілях зі знятими колесами та піднятих на домкратах без встановлення підставок.

4. Рух машин на території парку повинен здійснюватись зі швидкістю не більше 10 км/год, а у виробничих приміщеннях – не більше 5 км/год.

5. Не допускається тривала робота двигуна у критичних приміщеннях.

До технічного стану трактора також висуваються вимоги техніки безпеки:

- Вітрове і бокове скло кабіни повинні забезпечувати добру видимість. Склоочисники мають бути справними і добре очищати вітрове скло.

- Випускні труби двигуна не повинні пропускати шкідливі гази в кабіну і під капот.

- Не допускається підтікання води, масла, палива в двигуні та його системах.

- Рульове керування має забезпечувати легкість керування на всіх швидкостях і в будь-яких умовах. Вільний хід рульового колеса не повинен перевищувати встановленої норми.

					ДП.208.043.433у.057.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Рафальський			ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ, ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННІ ТА РЕМОНТІ			Літ.	Арк.	Акрушіє	
Перевір.		Бучко								28	3
Реценз.		Герасимчук						ЖАТФК, гр. Аі-43			
Н. Контр.		Бучко									
Затверд.		Руденко									

- Гальмівна система повинна забезпечувати зупинку трактора відповідно до правил дорожнього руху і одночасність початку гальмування всіх коліс.

- Шини допускаються до експлуатації за відсутності проривів та тріщин, при допустимій висоті протектора і тиску в них відповідно до норм.

- Електрообладнання повинно працювати надійно на всіх режимах, особливо прилади освітлення та сигналізації. Не допускається іскріння в проводах і колесах. Трактори з несправним освітленням, стоп-сигналами, задніми фарами не допускаються до експлуатації.

Всі роботи з технічного обслуговування і ремонту слід проводити на спеціально обладнаних постах. При встановленні трактора на пост технічного обслуговування слід загальмувати його стоянковим гальмом, вимкнути запалення і підкласти під колеса не менше двох упорів. Перед виконанням контрольно-регульовальних операцій на непрацюючому двигуні слід застебнути рукава і прибрати звисаючі кінці одягу. На рульове колесо вивішується табличка «Не запускати - працюють люди». При знятті вузлів і деталей, що вимагають значних фізичних зусиль, слід користуватися знімачами. При запуску двигуна остерігайтеся зворотних ударів і застосовуйте правильні прийоми захоплення пускової рукоятки. При використанні підігрівача звертайте увагу на його справність, відсутність підтікання палива і не залишайте працюючий підігрівач без нагляду. Обслуговування трансмісії при працюючому двигуні заборонено. При обслуговуванні трансмісії поза оглядовою ямою або естакадою користуйтеся лежачими. При знятті коліс встановіть трактор на підставки, а під незняті колеса підкладіть упори. Виконувати будь-які роботи на машині, піднятій тільки на підйомниках (домкратах, телях тощо), заборонено. Не можна підкладати під піднятий трактор диски коліс, каміння та інші сторонні предмети.

Інструмент, що використовується при технічному обслуговуванні і ремонті тракторів, повинен бути справним. Після виконання всіх робіт перед запуском двигуна і рухом машини переконайтеся, що всі люди, які брали участь у роботах, знаходяться на безпечній відстані, а обладнання та інструменти не заважають рухові. Перевірка і випробування на ходу рульового керування і

					ДП.208.043.433у.057.ПЗ	Лист
						29
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

гальмівних систем повинні виконуватись на спеціально обладнаній площадці.

При роботі на оглядових канавах і підйомних пристроях слід дотримуватися наступних вимог:

- При постановці машини на оглядову канаву (естакаду) ведіть машину з малою швидкістю і слідкуйте за правильним положенням коліс відносно направляючих реборд оглядової канави.

- Поставлену на оглядову канаву або підйомний пристрій машину загальмуйте стоянковим гальмом і встановіть упори під колеса.

- Користуватися переносними лампами в оглядовій канаві можна лише з напругою не більше 12В.

- Не куріть і не запалюйте відкритого вогню під машиною.

- Не складайте інструменти і деталі на рамах та інших місцях, звідки вони можуть впасти на працюючих.

- Перед з'їздом з канави (естакади) переконайтеся, що під машиною немає людей, інструментів та обладнання.

- Слід остерігатися отруєння відпрацьованими газами та парами палива в канавах.

При роботі з паливом необхідно дотримуватись правил безпеки користування та зберігання. Для гасіння палива використовують тирсу, пісок та інші матеріали. Особливої обережності потребує користування антифризами. Після обслуговування системи охолодження ретельно вимийте руки, оскільки антифризи містять сильнодіючий яд – етиленгліколь. При попаданні антифризів можливе сильне отруєння, тому необхідно дотримуватися заходів обережності. Кислоти при попаданні на шкіру викликають сильні опіки, тому необхідно швидко витерти уражену ділянку тіла і промити її сильним струменем води. Відпрацьовані гази, що виходять з двигуна, містять окис вуглецю, вуглекислий газ та інші речовини, які можуть викликати сильне отруєння і навіть смерть людини. Це завжди повинні пам'ятати водії та вживати заходів для запобігання отруєнням відпрацьованими газами. При виконанні контрольних і регулювальних робіт, пов'язаних із запуском двигуна у закритому приміщенні, забезпечте відведення газів від глушника назовні.

					ДП.208.043.433у.057.ПЗ	Лист
						30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Розрахунок собівартості пристрою для затягування штуцерів

Вартість пристрою для затягування штуцерів визначається за формулою:

$$B_{розр} = C_{\Pi} + C_H, \quad (5.1)$$

де C_{Π} - прямі витрати на виготовлення пристрою для затягування штуцерів, грн.;

C_H - непрямі витрати на пристрою для затягування штуцерів, грн.

Прямі витрати визначимо за формулою:

$$C_{\Pi} = C_{з.п.} + C_M + C_{з.ч.}^{с.д.}, \quad (5.2)$$

де $C_{з.п.}$ - повна заробітна плата виробничих працівників, грн.;

C_M - вартість матеріалів, необхідних для виготовлення пристрою для затягування штуцерів, грн.;

$C_{з.ч.}^{с.д.}$ - вартість запасних частин та стандартних деталей, необхідних для виготовлення пристрою для затягування штуцерів, грн.

Повну заробітну плату визначаємо за формулою:

$$C_{з.п.} = C_{осн} + C_{доп} + \sum C_{відр}, \quad (5.3)$$

де $C_{осн}$ - основна заробітна плата виробничих працівників, грн.;

$C_{доп}$ - додаткова заробітна плата виробничих працівників, грн.;

$\sum C_{відр}$ - сумарні відрахування на заробітну плату, грн.

$$C_{осн} = T \cdot C_{год}, \quad (5.4)$$

де T - трудомісткість роботи, год.;

$C_{год}$ - годинна тарифна ставка працівника, грн/год.

Сумарна трудомісткість робіт на виготовлення пристрою для затягування штуцерів становить 11,5 люд-год.

Заробітна плата за одну годину робітника V розряду становить 50,31 грн.

$$C_{осн} = 11,5 \cdot 50,31 = 578,6 \text{ грн.}$$

					ДП.208.043.433у.057.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата				
Розробив	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	Літера	Арк.	Аркушів
Керівник	Бучко						31	3
Рецензент	Веремій					ЖАТФК гр. Ai-43		
Н. Контр.	Бучко							
Затвердив	Руденко							

$$C_{\text{дод}} = \frac{C_{\text{осн}} \cdot 10}{100}, \quad (5.5)$$

$$C_{\text{дод}} = \frac{578,6 \cdot 10}{100} = 57,86 \text{ грн}$$

ЄСВ становить 22%

$$\Sigma C_{\text{відр}} = \frac{22 \cdot (C_{\text{осн}} + C_{\text{дод}})}{100}, \quad (5.6)$$

$$\Sigma C_{\text{відр}} = \frac{22 \cdot (578,6 + 57,86)}{100} = 140,02 \text{ грн.}$$

$$\text{Сз.п.} = 578,6 + 57,86 + 140,02 = 776,48 \text{ грн.}$$

Вартість деталей необхідних для виготовлення пристрою для затягування шурупів представлена в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1.

Ціна збірних одиниць та деталей для виготовлення пристосування

№ п/п	Збірна одиниця/Деталь	Кількість	Ціна, грн
1	Наконечник	1	80
2	Квадрат	1	40
3	Штифт	1	20
4	Вісь	1	150
5	Пружина	1	15
6	Шайба	1	5
7	Гайка	1	8
8	Головка	1	50
9	Пружинний брус	1	35
10	Заклепка	8	8
11	Шкала	1	100
12	Рукоятка	1	50
13	Гвинт	1	10
14	Стрілка	1	5
15	Гвинт	1	10
16	Скоба	1	5
17	Стрілка права	1	5
18	Стрілка ліва	1	5
Всього			601

$$\text{Сп.} = 776,48 + 601 = 1377,48 \text{ грн.}$$

$$C_H = \frac{H_y \cdot (C_{\text{осн}} + C_{\text{дод}})}{100}, \quad (5.8)$$

					ДП.208.043.433у.057.ПЗ	Арк.
						32
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

де H - відсоток непрямих (накладних) витрат

$$C_H = \frac{70 \cdot (578,6 + 57,86)}{100} = 445,52 \text{ грн.}$$

$$B_{\text{розр}} = 1377,48 + 445,52 = 1823 \text{ грн.}$$

5.2 Розрахунок економічної ефективності пристосування.

Річний економічний ефект від впровадження пристрою для затягування штуцерів визначається за формулою:

$$E_{\text{річ}} = N \cdot (T_1 \cdot C_{\text{год}} - T_2 \cdot C_{\text{год}}), \quad (5.9)$$

де N - річна програма використання конструктивної розробки;

T_1 - трудомісткість роботи без використання конструктивної розробки, год.;

T_2 - трудомісткість роботи з використанням конструктивної розробки, год.;

$C_{\text{год}}$ - годинна тарифна ставка працівника, грн/год.

$$E_{\text{річ}} = 100(0,6 \cdot 50,31 - 0,3 \cdot 50,31) = 1509,3 \text{ грн.}$$

Визначення терміна окупності вартості конструктивної розробки.

Термін окупності вартості конструктивної пристрою для затягування штуцерів (в роках) визначається за формулою:

$$T_{\text{окуп}} = \frac{B_{\text{розр}}}{E_{\text{річ}}}, \quad (5.10)$$

де $B_{\text{розр}}$ - вартість конструктивної розробки, грн.;

$E_{\text{річ}}$ - річний економічний ефект, грн.

$$T_{\text{окуп}} = \frac{1823}{1509,3} = 1,2 \text{ року}$$

Економічно доцільно, щоб строк окупності конструктивної розробки не перевищував 3...5 років.

					ДП.208.043.433у.057.ПЗ	Арк.
						33
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

ВИСНОВОК

Провівши дипломне проектування та проаналізувавши результати можна зробити певні висновки:

В першому розділі проведено розрахунки планування технічного обслуговування та ремонтів тракторів та автомобілів, визначено кількість працівників та площу зони технічного обслуговування.

В другому розділі висвітлено технологічні операції які виконують при ТО-3 для трактора Беларус 892.2 та розроблено технологічну карту.

В третьому розділі описано конструкторську розробку, а саме, пристрій для затягування штуцерів, використання якого зменшить трудомісткість виконання даного виду робіт, покращить умови та збільшить продуктивність праці виробничих працівників.

В четвертому розділі висвітлено питання охорони праці при ТО-3 трактора Беларус 892.2 .

В економічній частині розраховано вартість виробництва розробленого пристрою, річний економічний ефект та термін окупності даного пристосування.

					ДП.208.043.433у.057.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	ВИСНОВОК		
Розробив	Рафальський						
Керівник	Бучко						
Рецензент							
Н. Контр.	Бучко						
Затвердив	Руденко				ЖАТФК гр. Аі-43		
					Літера	Арк.	Аркушів
						34	1

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бендера І.М. Технологія технічного обслуговування машин / І.М. Бендера, С.М. Грушецький, П.І. Роздорожнюк, Я.М. Михайлович. – Кам'янець-Подольський, 2009. – 320 с.
2. Докуніхін В.З. Ремонт сільськогосподарської техніки. Методичні поради до курсового і дипломного проектування (навч. посіб). Державний агроекологічний університет. Житомир, ДАУ.:2002.– 84 с.
3. Дипломне проектування у вищих навчальних закладах Мінагрополітики України: Навчально-методичний посібник / За ред. Т.Д. Іщенко, І.М. Бендери. – К. : Аграрна освіта, 2006. – 256 с.
4. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів / О.А. Лудченко. – К.: Знання -Прес, 2003. – 512 с.
5. Козаченко О.В. Практикум з технічної експлуатації сільськогосподарської техніки / О.В. Козаченко. – Харків.: Торнадо, 2001.– 374 с.
6. Канарчук В.Е. та ін. Основи технічного обслуговування і ремонту с. г. техніки. У 3 кн. Кн. 1. Теоретичні основи. Технологія: Підручник. - к.: Вища шк., 1994.- 342с.
7. Практикум з ремонту машин. за ред. О.І. Сідашенка, О.А. Науменка.-К.: Урожай, 1995.-224с.
8. Федоров М.І., Лапенко Т.Г., Дрожжана О.У. Охорона праці в галузі. – Полтава: ТОВ "Видавництво "ІнтерГрафіка",2005. – 297 с.
9. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.
10. Тубальцев А.М. Виробниче освітлення та його розрахунок: Навчальний посібник. – Миколаїв: УДМТУ, 2001. – 84 с.
11. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: організація і управління. Підручник. – К.: Знання-Прес, 2004. – 478

					ДП.208.043.433у.057.ПЗ							
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата								
Розроб.		Рафальський			СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ			Літ.	Арк.	Акрушів		
Перевір.		Бучко								35	1	
								ЖАТФК, гр. Аі-43				
Н. контр.		Бучко										
Затверд.		Руденко										