

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і
робототехніки
Кафедра автомобілів і транспортних технологій

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

МАОГ.482146.064-00 ПЗ

до кваліфікаційної роботи
освітнього ступеня «бакалавр»
Галузь знань 27 – «Транспорт»
Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»

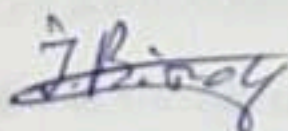
на тему: **«Удосконалення технологічного процесу в агрегатному
відділенні пасажирського АТП на 100 автомобілів»**

Виконав: студент групи ЗААГ – 19



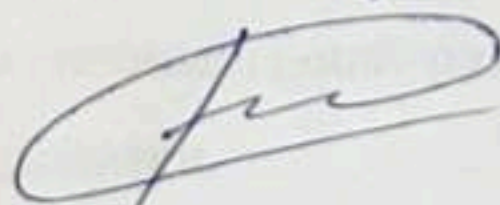
Віктор ПАШИНСЬКИЙ

Керівник роботи



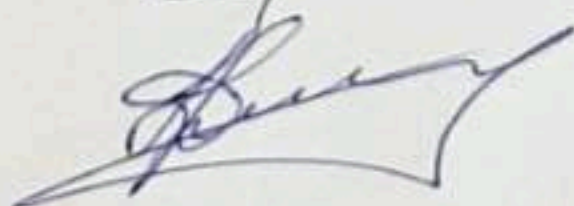
Іван ВІТЮК

Завідувач кафедри



Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

Рецензент



Дмитро Бегерський

Житомир – 2023 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет: комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і
робототехніки

Кафедра: автомобілів і транспортних технологій

Освітній ступінь: «бакалавр»

Галузь знань: 27 «Транспорт»

Спеціальність: 274 – Автомобільний транспорт»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри АІТТ
Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

«12» 02 2023р.

ЗАВДАННЯ

до кваліфікаційної роботи освітнього ступеня бакалавр
Пашинського Віктора Степановича

1. **Тема роботи:** «Удосконалення технологічного процесу в агрегатному відділенні пасажирського АТП на 100 автомобілів» затверджена наказом вищого навчального закладу від «17» квітня 2023 року №146

Керівник роботи: Іван ВІТЮК

2. **Строк подання студентом завершеної роботи** 15.06.2023 р.

3. **Вихідні дані до роботи:** довідникова література, нормативно-правові документи, зібрані дані з переддипломної практики.

4. **Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):** технологічний розділ, конструкторський розділ, список використаних джерел, додатки.

Дата видачі завдання «10» лютого 2023 р.

					МАОГ.482146.064-00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		52

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів бакалаврської роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1.	Технологічна частина	22.02.23	Виконано
2.	Конструкторський розділ	10.04.23	Виконано
3.	Висновки до роботи	24.05.23	Виконано
4.	Оформлення роботи	15.06.23	Виконано

Студент



Віктор ПАШИНСЬКИЙ

Керівник роботи



Іван ВІТЮК

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата	МАОГ.482146.064-00 ПЗ	Лист
						52

АНОТАЦІЯ

До кваліфікаційної роботи освітнього ступеня «бакалавр» на тему: «Удосконалення технологічного процесу в агрегатному відділенні пасажирського АТП на 100 автомобілів» студента групи ЗААГ-19 державного університету «Житомирська політехніка» Пашинського Віктора Степановича керівник Вітюк Іван Васильович.

Пояснювальна записка виконана у об'ємі 52 сторінок та 5 листів формату А1 графічного матеріалу.

У цій кваліфікаційній роботі розглядається конструкція трансмісійної гідравлічної стійки.

У технологічному розділі - проведено розрахунок річного об'єму робіт в агрегатному відділенні та проведено розрахунок площі відділення та підбір необхідного обладнання.

У конструкторському розділі роботи проведено аналіз конструкцій трансмісійних стійок та дано пояснення, щодо особливостей їх використання. Розроблено конструкцію трансмісійної гідравлічної стійки, описано порядок роботи та розраховано на міцність деякі вузли та деталі. Розроблена технологічна карта на зняття-встановлення КПП автомобіля Mercedes-Benz Vito.

На завершення зроблені висновки про актуальність роботи.

ЗМІСТ

Вступ.....	7
РОЗДІЛ І. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	9
Висновки до розділу.....	22
РОЗДІЛ 2. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	23
Висновки до розділу.....	39
ВИСНОВКИ.....	40
Список використаних джерел.....	41
ДОДАТКИ.....	43

					МАОГ.482146.064-00 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення технологічного процесу в агрегатному відділенні пасажирського АТП на 100 автомобілів Пояснювальна записка	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.	Пашинський							
Перевір.	Вітюк						6	52
						«Житомирська політехніка» зп 3ААГ-19		
Н. Контр.	Вітюк							
Затверд.	Шумляківський							

ВСТУП

Технологічне обладнання організацій автосервісу є складовою його виробничо-технічної бази (ВТБ) і загалом істотно впливає рівень розвитку ПТБ. Оснащеність постів ТО та ПР технологічним обладнанням визначає продуктивність та якість автосервісних послуг, умови праці персоналу, захист навколишнього середовища, ресурсозбереження. Забезпеченість технологічним обладнанням характеризується для ПТБ такими поняттями, як "механізація" та "автоматизація" технологічних процесів ТО та ПР автомобілів.

Під механізацією технологічних процесів розуміється повна або часткова заміна ручної праці машинною в тій частині технологічного процесу, в якій відбувається зміна технічного стану автомобілів, за збереження участі оператора в управлінні обладнанням. Механізацію технологічних процесів поділяють на повну та часткову.

Часткова механізація пов'язана з механізацією окремих рухів та операцій за рахунок чого полегшується праця та прискорюється виконання відповідних технологічних операцій. Повна (або комплексна) механізація охоплює всі основні допоміжні та транспортні операції технологічного процесу і є повною заміною ручної праці машинною. Дії робітника зводяться до управління обладнанням, регулювання його роботи та контролю якості виконання технологічного процесу. Комплексна механізація є передумовою для автоматизації та роботизації технологічних процесів. Це є найвищим ступенем механізації.

Аналізуючи сучасну теорію надійності та її взаємодію з науками, що розглядають технічне обслуговування, виробництво і ремонт автомобілів, неможливо не звернути увагу на те важливе місце, яке в проблемі забезпечення надійності і скорочення витрат на технічне утримання автомобілів займає профілактика (до неї слід віднести не тільки традиційні операції технічного обслуговування, а й попереджувальний ремонт, що має по суті ті ж задачі).

Дійсно, так як мета профілактики – попередити виконання відмов і

					МАОГ.482146.064-00 ПЗ	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

несправностей, то від правильно вибраних її режимів (періодичності, переліку операцій, а також трудомісткості суттєвим чином забезпечити рівень безвідмовності автомобіля).

Періодичність і склад профілактичних робіт значно впливають на інтенсивність зміни параметрів технічного стану деталей, вузлів, агрегатів, тобто на їх довговічність. Так як в залежності від прийнятого рівня безвідмовності і довговічності змінюються і режими профілактики, то очевидний взаємозв'язок профілактик з експлуатаційною технологічністю (ремонтпридатністю) виробу. На кінець склад профілактичних робіт впливає на потребу виробничої бази, визначає в АТП технологію і організацію виробництва[11]. Це означає, що профілактика активно впливає на надійність, являється основою технології і організації виробництва, а також проектування автотранспортного підприємства.

Мета і задачі роботи:

Мета бакалаврської роботи - представлення заходів, щодо удосконалення технологій проведення робіт в агрегатному відділенні.

Для реалізації поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- провести розрахунок агрегатного відділення та підібрати необхідне обладнання;
- провести аналіз конструкцій трансмісійних стійок;
- розробити конструкцію трансмісійної гідравлічної стійки;
- розробити технологічну карту на зняття-встановлення КПП автомобіля Mercedes-Benz Vito.

					МАОГ.482146.064-00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

РОЗДІЛ І. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

1. Розробка проекту виробничого приміщення

1.1. Коректування нормативів ТО та ПР рухомого складу

Вихідні нормативи ТО і ПР рухомого складу автомобільного транспорту, як правило, підлягають корегуванню в залежності від умов експлуатації, модифікації рухомого складу, організації його роботи, кількості технологічно сумісного рухомого складу, умов його зберігання.

Періодичність та трудомісткість ТО, трудомісткість ПР коригуються за результуючими коефіцієнтами.

Значення вказаних коефіцієнтів коригування наведені в [1, додаток 1]. Нормативна періодичність ТО наведена в [1, додаток 2]. Нормативи ресурсу і пробігу до КР, трудомісткості ТО і ПР для категорій умов експлуатації - [1, додаток 3].

Результати корегування вихідних даних ТО і ремонту рухомого складу для пасажирського підприємства на 100 автомобілів: Volkswagen Transporter T4 і Mercedes-Benz Vito наведені в таблиці 2.1.

Середньодобовий пробіг автомобілів: Volkswagen Transporter T4 – 260 км, Mercedes-Benz Vito – 240 км. Кількість робочих днів за рік – 255 (згідно [1, додаток 8]). Автомобілі зберігаються на відкритому майданчику, категорія умов експлуатації – І.

Автомобіль Volkswagen Transporter T4 – вантажопасажирський, повноприводний автомобіль з колісною формулою 4×4(рис.1.1.) Вантажопідйомність – 850 кг. Автомобіль в п'яти типах кузова:

- Panel Van (без вікон позаду центральної стійки);
- Kombi Van або Half-Panel (з вікнами між 2 і 3 стійками);
- Caravelle і Multivan (з вікнами з усіх сторін);

					МАОГ.482146.064-00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

- Westfalia (модифікація для кемпінгу);
- ДоКа (платформа із зведеною кабіною, назва ДоКа походить з німецької Doppelkabine).

Він випускався з двома стандартними колісними базами: «короткій» (2920 мм) і «довгій» (3320 мм) і з різною висотою даху.



Рис. 1.1. – Автомобіль Volkswagen Transporter T4

Автобус Mercedes-Benz Vito – двохвісний автобус з колісною формулою 4х2, переднім розташуванням двигуна і приводом на передні колеса. Кузов цільнометалевий з несучою основою. Відносяться до автобусів особо малого класу (довжина до 5,0м), габаритні розміри 4980×2035×1890мм.



Рис. 1.2. – Автомобіль Mercedes-Benz Vito

					МАОГ.482146.064-00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

Таблиця 1.1.

Результати корегування вихідних даних ТО і ремонту автомобілів

Volkswagen Transporter T4

№ п/ п	Показник	Одиниця	Основний норматив	Значення коефіцієнту					Результуючий коефіцієнт	Скороговане значення нормативів
				K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅		
Пробіги										
1	ТО – 1 (I _{ТО-1})	км	4000	1,0	-	1,0	-	-	1,0	4000
2	ТО – 2 (I _{ТО-2})	км	16000	1,0	-	1,0	-	-	1,0	16000
3	Пробіг до КР (L _{КР})	км	180000	1,0	1,0	1,0	-	-	1,0	180000
Трудомісткість										
4	ЩО	люд.- год.	0,2	-	1,0	-	-	-	1,0	0,20
5	ТО – 1	люд.- год.	1,8	-	1,0	-	-	-	1,0	1,8
6	ТО – 2	люд.- год.	7,2	-	1,0	-	-	-	1,0	7,2
7	ПР	люд.- год.	1,55	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,1	1,71
8	Простій під час ТО і ПР (d _{ТО і ПР})	днів на 1000 км пробі гу	0,25	-	1,1	-	-	-	1,1	0,28
9	КР (d _К)	днів	15	-	-	-	-	-	-	15

Результати корегування вихідних даних ТО і ремонту автобуса Mercedes-Benz Vito

№ п/ п	Показник	Одиниця	Основний норматив	Значення коефіцієнту					Результуючий коефіцієнт	Скороване значення нормативів
				K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅		
Пробіги										
1	ТО – 1 (I _{ТО-1})	км	5000	1,0	-	1,0	-	-	1,0	5000
2	ТО – 2 (I _{ТО-2})	км	20000	1,0	-	1,0	-	-	1,0	20000
3	Пробіг до КР (L _{КР})	км	350000	1,0	1,0	1,0	-	-	1,0	350000
Трудомісткість										
4	ЩО	люд.- год.	0,25	-	1,0	-	-	-	1,0	0,25
5	ТО – 1	люд.- год.	4,5	-	1,0	-	-	-	1,0	4,5
6	ТО – 2	люд.- год.	18,0	-	1,0	-	-	-	1,0	18,0
7	ПР	люд.- год.	2,8	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,1	3,08
8	Простій під час ТО і ПР (d _{ТО і ПР})	днів на 1000 км пробі гу	0,20	-	1,0	-	-	-	1,0	0,20
9	КР (d _К)	днів	15	-	-	-	-	-	-	15

K₁ – коефіцієнт, що залежить від умов експлуатації [1, додаток.1];

K₂ – коефіцієнт, що залежить від модифікації автомобіля [1, додаток.1];

K₃ – коефіцієнт, що залежить від природно - кліматичних умов.[1];

K_4 – коефіцієнт, що залежить від кількості одиниць технологічно сумісного рухомого складу [1, додаток.1];

K_5 – коефіцієнт, що залежить від способу зберігання рухомого складу. При відкритому зберіганні - $K_5 = 1,0$, при закритому $K_5 = 0,9$ [1, додаток.1].

L_{KP} – скоригований пробіг автомобіля до КР, км;

$d_{TO \text{ і } ПР}$ – тривалість простою під час ТО і ПР, дні/1000км [1, додаток 4].

d_K – кількість днів простою автомобіля під час КР [1]

1.2. Розрахунок річної виробничої програми та об'єму робіт

1.2.1 Розрахунок річного пробігу автомобілів

Річний пробіг автомобілів кожної моделі, які становлять парк, рахуємо за формулою:

$$L_P = \frac{A_K \cdot D_P}{\frac{1}{I_{C.D.}} + \frac{d_K}{L_{KP}} + \frac{d_{TO \text{ і } ПР}}{1000}}, \quad (1.1)$$

де A_K – списочна кількість автомобілів даної моделі;

D_P – кількість робочих днів за рік. $D_P = 255$ днів;

$I_{C.D.} = 160$ км – середньодобовий пробіг автомобіля

Transporter T4:

$$L_{\text{Transporter T4}} = \frac{50 \cdot 255}{\frac{1}{260} + \frac{15}{180000} + \frac{0,28}{1000}} = 4819809 \text{ км}$$

Vito:

					МАОГ.482146.064-00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

$$L_{\text{vito}} = \frac{50 \cdot 255}{\frac{1}{240} + \frac{15}{350000} + \frac{0,20}{1000}} = 4909241 \text{ км}$$

1.2.2. Розрахунок річної кількості ЩО, ТО – 1, ТО – 2, ПР і СО для кожної моделі

1.2.2.1. Розрахунок річної кількості ПР

$$N_{\text{ПР}} = \frac{L_{\text{Р}}}{L_{\text{К}}} \quad (1.2)$$

TRANSPORTER T4:

$$N_{\text{ПР}} = \frac{4819809}{180000} = 27$$

VITO:

$$N_{\text{ПР}} = \frac{4909241}{350000} = 14$$

1.2.2.2. Розрахунок річної кількості ЩО

$$N_{\text{ЩО}} = \frac{L_{\text{Р}}}{I_{\text{с.д.}}} \quad (1.3)$$

TRANSPORTER T4:

$$N_{\text{ЩО}} = \frac{4819809}{260} = 30124$$

					МАОГ.482146.064-00 ПЗ	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

VITO:

$$N_{\text{шю}} = \frac{4909241}{240} = 30683$$

1.2.2.3. Розрахунок річної кількості ТО – 2

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{L_P}{I_{\text{ТО-2}}} - N_{\text{КР}} \quad (1.4)$$

TRANSPORTER T4:

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{4819809}{16000} - 27 = 274$$

VITO:

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{4909241}{20000} - 14 = 231$$

1.2.2.4. Розрахунок річної кількості ТО – 1

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{L_P}{I_{\text{ТО-1}}} - N_{\text{ТО-2}} - N_{\text{КР}} \quad (1.5)$$

TRANSPORTER T4:

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{4819809}{4000} - 274 - 27 = 904$$

					МАОГ.482146.064-00 ПЗ	Лист
						15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

VITO:

$$N_{TO-1} = \frac{4909241}{5000} - 231 - 14 = 231$$

1.2.2.5. Розрахунок річної кількості СО

$$N_{CO} = 2 \cdot A_K \quad (1.6)$$

TRANSPORTER T4:

$$N_{CO} = 2 \cdot 50 = 100$$

VITO:

$$N_{CO} = 2 \cdot 5 = 100$$

1.2.2.6. Результати розрахунків кількості ПР ($N_{ПР}$) , ТО – 2 ($N_{ТО-2}$), ТО – 1 ($N_{ТО-1}$), ЩО ($N_{ЩО}$) та сезонних обслуговувань (N_{CO}) зведемо в таблицю 1.2.

Таблиця 1.2.

Результати розрахунків

Автомобіль	Річна кількість ТО і ПР				
	$N_{ПР}$	$N_{ЩО}$	$N_{ТО-2}$	$N_{ТО-1}$	N_{CO}
TRANSPORTER T4	27	30124	274	904	100
Vito	14	30683	231	737	100

1.2.3. Визначення річної трудомісткості ТО і ПР

1.2.3.1. Визначення річної трудомісткості СО

$$T_{CO} = 2 \cdot m_1 \cdot t_{TO-2} \cdot A_K, \quad (1.7)$$

де m_1 - частина трудомісткості ТО-2, яка припадає на одне сезонне обслуговування (для природно - кліматичних умов України $m_1 = 0,2$);

t_{TO-2} - скоригований норматив ТО-2 (табл.1.1).

TRANSPORTER T4:

$$T_{CO} = 2 \cdot 0,2 \cdot 10,5 \cdot 50 = 240 \text{ люд.-год.}$$

VITO:

$$T_{CO} = 2 \cdot 0,2 \cdot 13,5 \cdot 50 = 260 \text{ люд.-год.}$$

1.2.3.2. Визначення річної трудомісткості ТО – 2

$$T_{TO-2} = N_{TO-2} \cdot t_{TO-2} \quad (1.8)$$

TRANSPORTER T4:

$$T_{TO-2} = 188 \cdot 10,5 = 2055 \text{ люд.-год.}$$

VITO:

$$T_{TO-2} = 207 \cdot 13,5 = 4158 \text{ люд.-год.}$$

					МАОГ.482146.064-00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

1.2.3.3. Визначення річної трудомісткості ТО – 1

$$T_{\text{ТО-1}} = N_{\text{ТО-1}} \cdot t_{\text{ТО-1}} \quad , \quad (1.9)$$

де $t_{\text{ТО-1}}$ - скоригований норматив ТО-1 (табл.1.1).

TRANSPORTER T4:

$$T_{\text{ТО-1}} = 652 \cdot 2,6 = 1627 \text{ люд.-год.}$$

VITO:

$$T_{\text{ТО-1}} = 653 \cdot 6,4 = 3317 \text{ люд.-год.}$$

1.2.3.4. Визначення річної трудомісткості ЩО

$$T_{\text{ЩО}} = N_{\text{ЩО}} \cdot t_{\text{ЩО}} \quad , \quad (1.10)$$

де $t_{\text{ЩО}}$ - скоригований норматив ЩО (табл.2.1).

TRANSPORTER T4:

$$T_{\text{ЩО}} = 24448 \cdot 0,2 = 6025 \text{ люд.-год.}$$

VITO:

$$T_{\text{ЩО}} = 24507 \cdot 0,25 = 7671 \text{ люд.-год.}$$

1.2.3.5. Визначення річної трудомісткості ПР

					МАОГ.482146.064-00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

$$T_{\text{ПР}} = \frac{L_{\text{Р}} \cdot t_{\text{ПР}}}{1000}, \quad (1.11)$$

де $t_{\text{ПР}}$ - скоригований норматив трудомісткості поточного ремонту (табл.1.1).

TRANSPORTER T4:

$$T_{\text{ПР}} = \frac{4819809 \cdot 2,36}{1000} = 8242 \text{ люд.-год.}$$

VITO:

$$T_{\text{ПР}} = \frac{4909241 \cdot 2,75}{1000} = 15120 \text{ люд.-год.}$$

1.2.3.6. Результати розрахунків

Таблиця 1.3

Розрахунок трудомісткості робіт по парку

Марка автомобіля	Трудомісткість робіт по парку, люд.-год.				
	Т _{ЩО}	Т _{ТО-1}	Т _{ТО-2}	Т _{СО}	Т _{ПР}
TRANSPORTER T4	6025	1627	2055	240	8242
Vito	7671	3317	4158	260	15120
Всього	13696	4944	6213	500	23362

1.2.4. Визначення кількості працівників

1.2.4.1. Визначення річного фонду часу

$$\Phi_T = D_{P.P.} \cdot n \cdot t_{зм} = 255 \cdot 1 \cdot 8 = 2040 \text{ год.}, \quad (1.12)$$

де $D_{P.P.}$ - число робочих днів за рік [1, додаток 7];

n - кількість змін [1, додаток 8];

$t_{зм} = 8$ год. – тривалість зміни.

2.2.4.2. Визначення трудомісткості робіт, що виконуються у відділенні

$$T_{від} = T_{ПР} \cdot \frac{\Pi}{100}, \quad (1.13)$$

де Π - коефіцієнт визначаючий відсоток трудомісткості від поточного ремонту, що виконується у відділенні [1, додаток 5]. $\Pi = 18\%$

$$T_{від} = 23362 \cdot \frac{18}{100} = 4205,16 \text{ люд.-год.}$$

$$P = \frac{4205,16}{2040} = 2,06 \text{ чол.}$$

Приймаємо $P = 2$ чол.

1.2.5. Підбір необхідного технологічного обладнання і оснастки

Згідно із завданням автомобільний парк має 100 одиниць рухомого складу. Для такого підприємства в табл.1.4 складаємо таблиць технологічного обладнання.

Таблиця 1.4

					МАОГ.482146.064-00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

Табель підбору технологічного обладнання і оснастки

Найменування обладнання	Модель	Кількість, шт.	Габаритні розміри, мм	Площа одиниці, м ²	Загальна площа, м ²	Вст. потужність, кВт
Слюсарний верстак	СД-3701-04-2 Двохтумбовий	2	1572×800	1,26	2,52	-
Верстат настільно-свердлильний	2А-125 Настільний	1	825×980	0,81	-	2,1
Стелаж для деталей	ОРГ-1468-05-230А	3	1500×560	0,84	2,52	-
Інструментальна тумбочка	СД-3701-08	2	674×522	0,35	0,70	-
Механізована мийка	МП-217 Стаціонарна	1	1250×800	1,0	1,0	-
Кран-балка	ПТ-300 Q=2т	1	-	-	-	2,2
Стенд для ремонту мостів і редукторів	К-502 Стаціонарний	1	1300×1000	1,3	1,3	-
Стенд для ремонту коробок передач	К-148 Стаціонарний	1	700×700	0,49	0,49	-
Трансмісійна гідравлічна стійка	Власного виготовлення	1	720×720	0,35	0,35	0,26
Гідравлічний прес	2135-М Стаціонарний	1	1520×840	1,28	1,28	-
Стенд для ремонту рульових механізмів і карданних валів	-	1	930×600	0,56	0,56	-
Ящик для відходів	2317-П	2	650×650	0,42	0,84	-

Продовження таблиці 1.4

Найменування обладнання	Модель	Кількість, шт.	Габаритні розміри, мм	Площа одиниці, м ²	Загальна площа, м ²	Вст. потужність, кВт
Ящик для обтирних матеріалів	2249-П	1	500×500	0,25	0,25	-
Гайковерт	ИП3130	2	214×80	-	-	-
Прилад для перевірки гідроприводів гальм та зчеплень автомобілів	К-230	1	-	-	-	-
Прилад для контролю радіального зазору в шарико – і роликотішипниках	КИ-1233	1	-	-	-	-
Пістолет для обдуву деталей стиснутим повітрям	С-417	2	-	-	-	-
Комплект інструменту для обслуговування та ремонту рульового управління з гідропідсилювачем	И135	1	-	-	-	-
Комплект інструменту автомеханіка	И-131	1	-	-	-	-
Комплект торцевих ключів	2336	2	-	-	-	-
Комплект ключів гаєчних	И-106	2	-	-	-	-
Пожежний щит	-	1	-	-	-	-
Вогнегасник	ОУ – 5	2	-	-	-	-
Всього	-	-	-	-	11,81	4,5

1.2.6. Визначення площі відділення по обладнанню.

Площу відділення можна визначити двома способами:

а) по кількості робітників

б) по площі, яку займає все обладнання в плані

1.2.6.1. Визначення площі відділення по кількості робітників

$$F_{\text{від}} = f_1 + f_2 \cdot (N_{\text{я}} - 1), \quad (1.14)$$

де f_1 - площа, що відведена під першого робітника. $f_1 = 15\text{м}^2$ [1, додаток 9];

f_2 - площа, що відведена під кожного наступного робітника. $f_2 = 12\text{м}^2$ [5].

$$F_{\text{від}} = 15 + 12 \cdot (2 - 1) = 27 \text{ м}^2$$

1.2.6.2. Визначення площі відділення по обладнанню.

$$F_{\text{від}} = S_{\text{об}} \cdot K_{\text{п}}, \quad (1.15)$$

де $S_{\text{об}}$ - сумарна площа, яку займає все обладнання в плані [табл.1.4];

$K_{\text{п}}$ - коефіцієнт густини обладнання. $K_{\text{п}} = 4,0$ [1, додаток 9].

$$F_{\text{від}} = 11,81 \cdot 4,0 = 47,24 \text{ м}^2$$

Кінцеву площу приміщення відділення визначаємо з урахуванням будівельного фактору, тобто розмір сторін відділення має бути кратним 3.

Приймаємо площу агрегатного відділення 54м^2 з розмірами сторін $6 \times 9\text{м}$. Площа відділення може відрізнятись від розрахункової на 10% при $S > 100\text{м}^2$ і на 20% при $S \leq 100\text{м}^2$.

План відділення з розташуванням обладнання приведений на аркуші №1 графічної частини проекту.

					МАОГ.482146.064-00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

Висновки до розділу:

- проведено розрахунок річного об'єму робіт на АТП;
- проведено розрахунок агрегатного відділення та підбір необхідного обладнання.

					МАОГ.482146.064-00 ПЗ	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

РОЗДІЛ 2. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

2.1. Сертифікація технологічного обладнання, що використовується при проведенні ТО та ПР автомобілів

При розробці та створенні автосервісу та організації нових видів робіт проводяться заходи, спрямовані на підготовку наданих та нових послуг автосервісу до сертифікації.

Загальні вимоги щодо порядку проведення сертифікації послуг у рамках УКРСепро «Сертифікація надання послуг з обслуговування транспортних засобів». Сертифікацію послуг проводять акредитовані органи із сертифікації відповідно до вимог ДСТУ ISO. Для початку проведення робіт із сертифікації послуг заявнику необхідно подати заявку до органу із сертифікації.

Установка BERGER HK151221 має наступний перелік сертифікаційних послуг:

1. Підняття автомобіля для огляду днища.
2. Монтаж та демонтаж вихлопної труби.
3. Налагодження коробки передач і мотора.
4. Огляд стану паливного бака та підвіски.

Елементи підвіски автомобіля відіграють важливу роль для безпеки пасажирів та водія. Експлуатувати транспортний засіб заборонено, якщо виявлено несправності шрусів або кульової опори. Ремонт блоку підвіски полягає у заміні непридатних деталей.

Аналіз основних операцій, що виконуються із застосуванням технологічного обладнання, заданого для модернізації розглянуто в таблиці 2.1.

					МАОГ.482146.064-00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

Таблиця 2.1

Аналіз основних операцій, що виконуються із застосуванням
технологічного обладнання, заданого для модернізації

Найменування операції	Призначення та вплив на об'єкт впливу	Пристосування, що застосовуються, та їх призначення	Режим роботи	Ступінь механізації	Функція обладнання
Підняття автомобіля для огляду днища	Забезпечити доступ до механізмів, вивішування осей автомобіля.	Трансмісійна стійка	Нормований	3	Підйом автомобіля, утримання
Монтаж та демонтаж вихлопної труби	Забезпечити доступ до вихлопної труби.	Набір слюсарного інструменту, трансмісійна стійка	Нормований	3	Підйом автомобіля, утримання
Починання коробки передач і мотора	Забезпечити доступ до елементів двигуна та коробки передач	Набір слюсарного інструменту, мотор-тестер, підйомник для заміни масла, трансмісійна стійка	Нормований	3	Підйом автомобіля, утримання
Огляду стану паливного бака та підвіски	Забезпечити доступ до елементів паливного бака та підвіски	Набір слюсарного інструменту, трансмісійна стійка	Нормований	3	Підйом автомобіля, утримання

2.2. Огляд конструкцій технологічного обладнання та його класифікація

Трансмісійна стійка Berger НК 151221 представлена рис. 2.1.

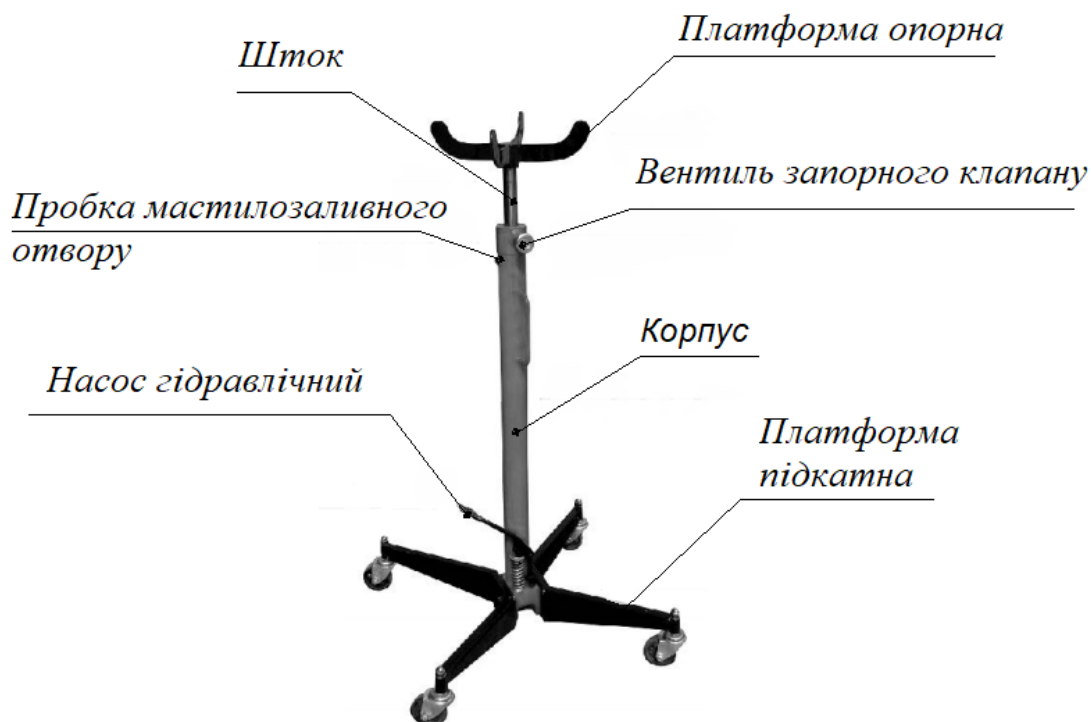


Рис. 2.1 – Трансмісійна стійка Berger НК 151221 із зазначеними елементами

Трансмісійна стійка Berger є гідравлічним домкратом. Вона призначена для підйому та переміщення вантажу, що не перевищує встановленої виробником ваги, має широкий діапазон висоти підйому. Пристрій забезпечує надійну фіксацію в процесі монтажу, демонтажу, переміщення, підйому та опускання різних вантажів, вузлів та агрегатів автомобіля.

Стійка має платформу за допомогою якої ремонт деталі виконується з комфортом і кріплення у вигляді пристрою форми краба. Кріплення забезпечує надійну фіксацію деталі на деякий час. Трансмісійні стійки виконують такі завдання як: огляд днища, монтаж та демонтаж вихлопної труби, огляд стану паливного бака та підвіски, ремонт двигуна та коробки передач.

					МАОГ.482146.064-00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

Конструкція стійок буває ручна або ножна, складана та не складана, з верхньою платформою та кріпленням у формі краба. Ця установка має правила експлуатації, а також слід дотримуватися заходів безпеки при експлуатації.

Класифікація трансмісійних стійок представлена на рис. 2.2.

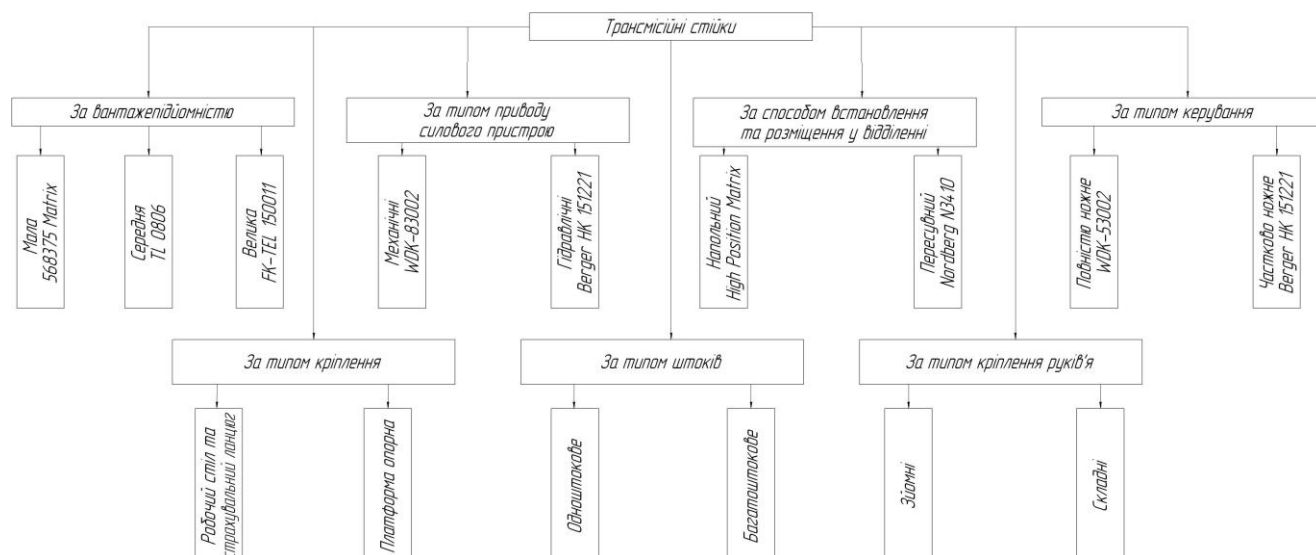


Рис. 2.2 – Класифікація трансмісійних стійок

Технічні характеристики трансмісійних стійок представлені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Технічні характеристики трансмісійних стійок

№ п/п	Найменування показника	Значення параметра				
		Berger HK 151221	TL0806	WDK-80591 WiederKraft	567385 Matrix	Nordberg N3407
1	Маса у зборі, кг	30	77	70	30	58
2	Вантажопідйомність, кг	500	1000	1000	400	500
3	Максимальна висота підйому, мм	1900	1800	1800	1735	1670
4	Мінімальна висота підйому, мм	1000	830	830	1260	860
5	Ступінь рухливості	підкатна	підкатна	підкатна	підкатна	підкатна
6	Привід робочого органу	гідравл.	гідравл.	гідравл.	гідравл.	гідравл.
7	Кількість ланок	3	3	3	3	3

2.3. Аналіз конструкції обладнання, цілі та завдання модернізації

Особливості конструкції, принципу роботи та комплектації 5 типів обраного технологічного обладнання представлені у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Особливості конструкції, принципу роботи та комплектації обраного технологічного обладнання

№ п/п	Перелік функцій та комплектність	Наявність параметра				
		Berger HK 151221	TL0806	WDK-80591 WiederKraft	567385 Matrix	Nordberg N3407
Функції						
1	Управління здійснюється за допомогою ніг	-	+	+	+	+
2	Телескопічна	-	+	+	-	+
3	Велика вантажопідйомність	-	+	+	-	-
Комплектність						
1	Робочий майданчик з регульованими кутовими кронштейнами та ланцюгами безпеки	-	+	+	-	+
2	Гарантійний талон та інструкція	+	+	+	+	+
3	Сертифікат якості	+	+	+	+	+

Опис конструктивних елементів технологічного обладнання Berger HK 151221 представлено рис. 2.3.

Дана стійка складається з: платформи опорної, штока, вентиля клапана запірною механізмом, насоса гідравлічного, гідроциліндра, корпусу, платформи підкатної, пробки маслозаливного отвору.

Гідроциліндр підбирається із стандартних виробів. Закріплений у корпусі.

Корпус виготовлений зі сталі, до нього кріпиться опорна платформа у формі краба, яка аналогічно сталева. На корпусі стійки розташовується

вентиль клапана запірною механізмом та пробка маслозаливного отвору. Корпус пристрою має металеві ручки.

До корпусу стійки кріпляться дві опори, а до них чотири поворотні коліщата виготовлені зі сталі.

Система безпеки в цій стійці представлена у вигляді парашутного клапана, який встановлений у гідроциліндрі. Призначений для запобігання падінню агрегатів автомобіля при перепадах тиску в циліндрі.

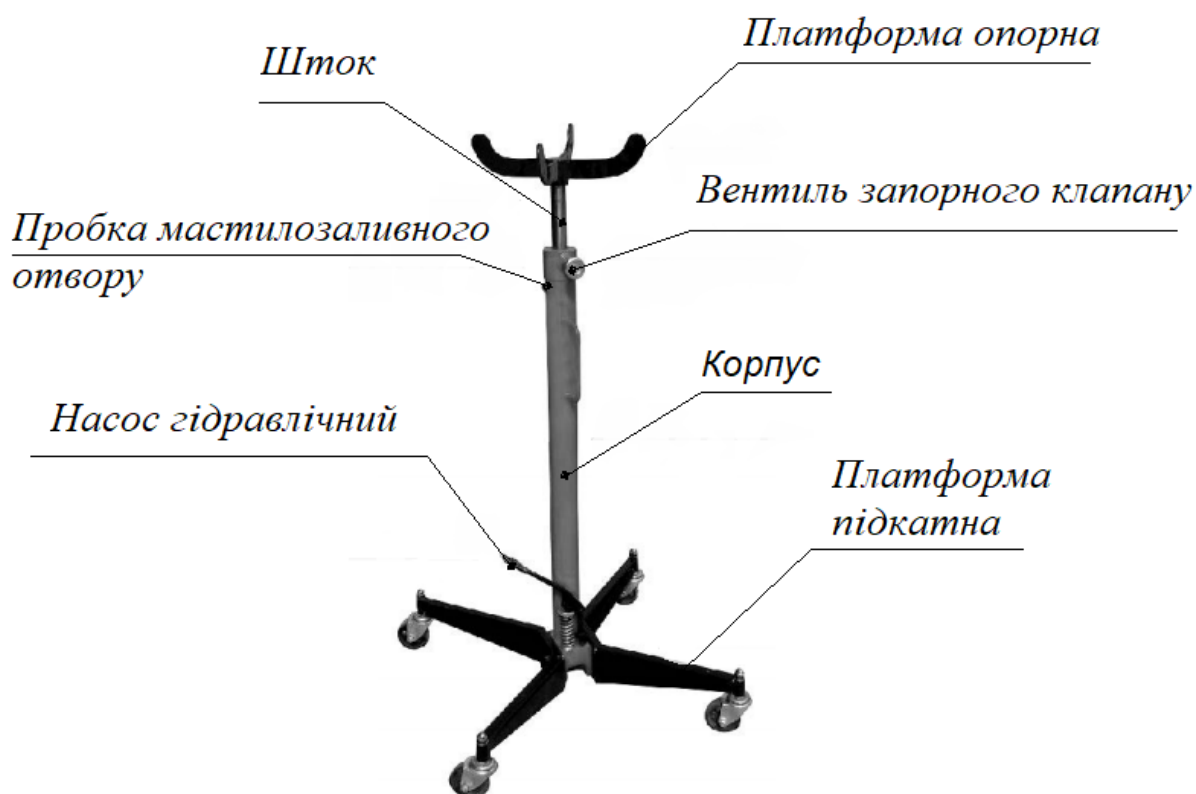


Рис. 2.3. – Опис конструктивних елементів на зображенні технологічного обладнання Berger HK 151221

Опис конструктивних елементів технологічного обладнання WDK-80591 Wiederkraft представлено рис. 2.4.



Рис. 2.4. – Опис конструктивних елементів на зображенні технологічного обладнання WDK-80591 Wiederkraft

Дана стійка складається з: робочого столу зі страхувальними ланцюгами, подвійного штока, педалей спуску та підйому, насоса гідравлічного, корпусу, платформи підкатної, пробки маслозаливного отвору.

Елементи: гідронасос, гідроциліндр, пробка маслозаливного отвору - схожі за будовою з раніше розглянуту трансмісійну стійку Berger НК 151221.

Ця стійка відрізняється від раніше розглянутої наступними елементами: подвійним штоком, педалями спуску та підйому, більшою площею підставки, робочим столом зі страхувальними ланцюгами, цілою підставкою.

Робочий стіл зі страхувальними ланцюгами підбирається зі стандартних виробів. Встановлюється на шток. Є можливість регулювати кут нахилу робочої поверхні для зручності.

Шток підбирається із стандартних виробів. Встановлюється у гідронасос.

Усі металеві елементи покриті фарбою і не схильні до корозії.

Усі втулки виготовлені із інноваційного матеріалу. Передбачають

конструкцію, що самозмазується, яка не вимагає обслуговування. Встановлюються у всі рушійні частини.

Опис конструктивних елементів технологічного обладнання 567385 MATRIX представлено рис. 2.5.



Рис. 2.5. – Опис конструктивних елементів на зображенні технологічного обладнання 567385 MATRIX

Дана стійка складається з: робочого столу зі страхувальними ланцюгами, штока, насоса гідравлічного, корпусу, платформи підкатної, пробки маслозаливного отвору, рукоятки для переміщення та підйому,

Елементи: основа, гідронасос, гідроциліндр, пробка маслозаливного отвору - схожі за будовою з раніше розглянутою трансмісійною стійкою Berger НК 151221.

Дана стійка відрізняється від раніше розглянутої наступними елементами: робочим столом зі страхувальними ланцюгами, опорною стійкою, положенням рукоятки.

Ніжки у зборі з коліщатами кріпляться до опорної стійки, вона

					МАОГ.482146.064-00 ПЗ	Лист
						32
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

підбирається із стандартних виробів, виготовлена із сталі.

Привідний вузол кріпиться до опорної платформи.

Рукоятка служить як переміщення, так підйому стійки. Для цього потрібно вставити в гніздо насоса.

Опис конструктивних елементів технологічного обладнання TL0806 представлено рис. 2.6.



Рис. 2.6. – Опис конструктивних елементів на зображенні технологічного обладнання TL0806

Дана стійка складається з: робочого столу зі страхувальними ланцюгами, подвійного штока, педалей спуску та підйому, насоса гідравлічного, корпусу, платформи підкатної, пробки маслозаливного отвору.

Елементи: гідронасос, гідроциліндр, пробка маслозаливного отвору - схожі за будовою з раніше розглянуту трансмісійну стійку Berger НК 151221.

Дана стійка відрізняється від раніше розглянутої наступними елементами: подвійним штоком, педалями спуску та підйому, більшою

					МАОГ.482146.064-00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

площею підстави, робочим столом зі страхувальними ланцюгами, цільною підставкою.

Робочий стіл зі страхувальними ланцюгами підбирається зі стандартних виробів. Встановлюється на шток. Є можливість регулювати кут нахилу робочої поверхні для зручності.

Міцна зварна конструкція запобігає протіканню рідини в процесі деформації або руйнування.

Опис конструктивних елементів технологічного обладнання Nordberg N3407 представлено рис. 2.7.



Рис. 2.7. – Опис конструктивних елементів на зображенні технологічного обладнання Nordberg N3407

Дана стійка складається з: робочого столу зі страхувальними ланцюгами, подвійного штока, педаль спуску та підйому, насоса гідравлічного, корпусу, платформи підкатної, пробки маслозаливного отвору.

					МАОГ.482146.064-00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

Елементи: гідронасос, гідроциліндр, пробка маслозаливного отвору - схожі за будовою з раніше розглянуту трансмісійну стійку Berger НК 151221.

Підйом здійснюється за рахунок педалі, спуск за допомогою поворотної ручки.

Швидке піднесення за рахунок подвійного поршня. Кріпиться до гідроциліндра, підбирається із стандартних виробів.

2.4. Обґрунтування вихідних даних для виконання модернізації технологічного обладнання

Вихідні дані для проектування представлені у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

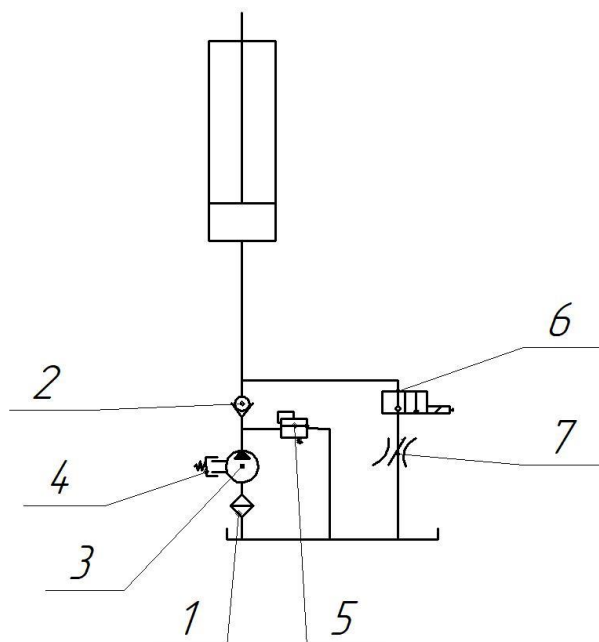
Вихідні дані для проектування

Найменування параметру	Позначення	Значення
Характеристики, зазначені в умові		
Вантажопідйомність, т	T	0,5
Тип	-	Пересувний
Потужність електродвигуна, кВт	N	0,25
Живлення мережі, В	-	12
Привід	-	Електро-гідравлічний
Висота підйому, мм	H	1200
Габаритні розміри рами, мм	-	1 100 x310
Час підйому, з	-	45
Максимальна довжина підйому, мм	-	1900
Мінімальна довжина підйому, мм	-	1000
Характеристики прийняті		
Тиск у робочій порожнині, МПа	Pц	25
Продуктивність насоса, $см^3$ /про	Qн	5,7
Перелік функцій		
Клапан запірного вентиля механізму	-	+
Педальний привід гідронасосу	-	+
Педаль спуску	-	-
Робочий стіл з ланцюгами	-	-
Опорна стійка	-	-
Перелік операцій		
Підняття автомобіля для огляду днища	-	+
Монтаж та демонтаж вихлопної труби	-	+
Починання коробки передач і мотора	-	+
Огляду стану паливного бака та підвіски	-	+

Вибір вихідних даних для проектування ґрунтується на даних модернізованої моделі підйомника, а саме Berger НК 151221, та даних, зазначених у таблиці.

2.5 Вибір та обґрунтування даних для виконання розрахунку з модернізації обладнання Berger НК 151221

Гідравлічна система трансмісійної стійки представлена рис. 2.8



1-фільтр; 2-блокуючий клапан; 3-шестерний насос; 4-пружинний привід; 5-перепускний клапан; 6-керуючий клапан; 7-дросель

Рис. 2.8. - Схема гідравлічного приводу трансмісійної стійки Berger НК 151221

Розрахуємо гідроциліндр.

Зусилля на штоку для переміщення вантажу дорівнює:

$$F_{\text{п}} = mg; \quad (2.1)$$

де m -вантажопідйомність, кг, $m=5000$;
 g -прискорення вільного падіння, $m\backslash c^2$, $g = 9,81$;

$$F_{\Pi} = 500 \cdot 9,81 = 4581 \text{ Н}$$

$$S = \frac{F_{\Pi}}{P_{\Pi} \cdot \eta_{\Pi}} \quad (2.2)$$

$$S = \frac{4581}{5,7 \cdot 0,95} = 846 \text{ мм}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{4S}{\pi}} \quad (2.3)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 846}{3,14}} = 20,26 \text{ мм}$$

Розрахункове значення D округляємо до найближчого стандартного (ГОСТ 12447-80) = 20 мм.

За прийнятим значенням D уточнюємо максимальний робочий тиск у циліндрі:

$$P_{\Pi} = \frac{4F_{\Pi}}{\pi \cdot D^2 \cdot \eta_{\Pi}} \quad (2.4)$$

$$P_{\Pi} = \frac{4 \cdot 4581}{3,14 \cdot 20^2 \cdot 0,95} = 2,83 \text{ Мпа}$$

Для приводу із гідроциліндром після визначення D розрахуємо діаметр штока D_{Π} .

					МАОГ.482146.064-00 ПЗ	Лист
						37
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$D_{ш} = (0,4/0,5)D; \quad (2.5)$$

$$D_{ш} = 0,5 \cdot 20 = 10 \text{ мм};$$

Розрахункове значення $D_{ш}$ округляємо до найближчого стандартного (ГОСТ 12447-80) $D_{ш} = 10$ мм. За значеннями D , $D_{ш}$, L , η , M вибираємо тип, розмір та конструкцію гідроциліндра за ГОСТ 17411-91, вибираємо ЦГ-20.10х200.11.

Технічні характеристики вибраного циліндра представлені у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Технічні характеристики вибраного циліндра

Найменування параметру	Значення
Номінальний тиск $P_{ном}$, МПа	2,8
Діаметр циліндра D , мм	20
Діаметр штока $D_{ш}$, мм	10

Вибір потужності насосної станції обумовлений конструктивними міркуваннями. Зокрема порівняно високий робочий тиск у силовому циліндрі дозволяє виконати робочий циліндр у зручних для технологічного використання робочими габаритами та масою.

Зробимо розрахунок параметрів та вибір насоса.

Швидкість штока під час підйому платформи

$$v = \frac{F}{t}, \quad (2.6)$$

де F – хід штока, мм;

t – час підйому, с.

					МАОГ.482146.064-00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

$$v = \frac{0,43}{50} = 8,6 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}$$

$$Q_{\text{цБП}}^{\text{н}} = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot V_{\text{БП}} \quad (2.7)$$

$$Q_{\text{цБП}}^{\text{н}} = \frac{3,14 \cdot 0,1^2}{4} \cdot 8,6 \cdot 10^{-3} = 6,751 \cdot 10^{-5} \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$$

$$Q_{\text{цБП}}^{\text{сл}} = \frac{\pi \cdot (D^2 - D_{\text{ш}}^2)}{4} \cdot V_{\text{БП}} \quad (2.8)$$

$$Q_{\text{цБП}}^{\text{л.}} = \frac{3,14 \cdot (0,1^2 - 0,05^2)}{4} \cdot 8,6 \cdot 10^{-3} = 5,1 \cdot 10^{-5} \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$$

Подачу (продуктивність) насоса постійної продуктивності розраховують за рівнянням:

$$Q_{\text{н}} = Q_{\text{max}} + \sum_{i=1}^n Q_{\text{ГА}}^{\text{н}} + Q_{\text{кл}}, \quad (2.9)$$

де Q_{max} - максимальний з розрахованих витрат;

$Q_{\text{га}}$ - сумарні об'ємні втрати в гідроапаратурі пропонованої схеми приводу;

$Q_{\text{кл}}$ — витрата олії через запобіжний клапан, необхідний забезпечення стійкої роботи приводу ($Q_{\text{кл}} = 3/4$ (л/хв));

n - кількість гідроапаратів на напірній гідролінії приводу.

Об'ємні втрати в гідроапаратах визначаються за рівнянням:

$$Q_{\text{ГА}}^{\text{н}} = r_{\text{ГА}} \cdot p_{\text{ц}}, \quad (2.10)$$

					МАОГ.482146.064-00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

де $r_{ГА}$ - питомий витік (орієнтовно для гідроапаратури $r_{ГА} = 0,017$ см³/(МПа/с), гідроциліндра $r_{ц} = (0,034/0,05)$ см³/(МПа/с), гідромотора ЧД = (0,8/1,2) см³/ (МПа/с);

$p_{ц}$ - максимальний робочий тиск у гідродвигуні (при робочих подачах з ГНМ).

$$Q_{ГА}^H = (0,017 + 0,05) \cdot 1 = 0,065 \frac{\text{л}}{\text{с}}$$

$$Q_H = 0,6751 + 0,065 + 0,05 = 0,7901 \frac{\text{л}}{\text{с}} = 2,84436 \frac{\text{м}^3}{\text{год}}$$

Про основні параметри гідроциліндра, а саме, по робочому тиску p і витраті робочої рідини Q , підбираємо гідронасос з урахуванням запасу - гідронасос Г11-23А.

Технічні характеристики вибраної насосної станції представлені у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Технічні характеристики вибраної насосної станції

Найменування параметру	Значення
Тиск, МПа	25
Напруга, В	12
Продуктивність, м ³ /год	2,84
Натиск, м	258

Підберемо електродвигун. Потужність споживана двигуном:

$$P = \frac{k \cdot \gamma \cdot Q \cdot H}{1000 \cdot \eta_p \cdot \eta_n} \quad (2.11)$$

де k - коефіцієнт запасу. Приймаємо $k=1,2$;

γ — питома вага рідини, що перекачується, для гідравлічного масла

$\gamma=8810 \text{ Н/м}^3$;

Q - продуктивність насоса, $\text{м}^3/\text{с}$;

H - напір насоса, м;

η_p - ККД передачі, приймаємо $\eta_p=1$;

η_n - ККД насоса, приймаємо $\eta_n=0,8$.

$$P = \frac{1,2 \cdot 8810 \cdot 0,256 \cdot 258}{1000 \cdot 3600 \cdot 1 \cdot 0,8} = 0,26 \text{ кВт}$$

Вибираємо електродвигун типу 1LA7083-8AB: потужністю N = 0,26 кВт; число обертів - 750 об/хв.; масою – 10 кг.

Технічні характеристики вибраного електродвигуна представлені у таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

Технічні характеристики вибраного електродвигуна

Найменування параметру	Значення
Номінальна потужність, кВт	0,26
Максимальні обороти, про/хв	750
Напруга мережі,	12
Маса, кг	10

2.6 Аналіз отриманих результатів та розробка конструкторських рішень, щодо модернізації обладнання

Загалом проведені дослідження допомогли визначити доцільність роботи та скоротити витрати на реалізацію розробки ділянки ТО та ПР станції технічного обслуговування автомобілів, з модернізацією трансмісійної стійки, що, своєю чергою, призведе до збільшення продуктивності та рентабельності роботи підприємства. І найголовніше,

запропоновані нами заходи щодо модернізації трансмісійної стійки Berger НК 151221 вигідніше для підприємства, оскільки вони дешевші за обладнання з такими ж технічними можливостями.

2.6.1 Варіанти опрацьованих конструкторських рішень, щодо модернізації обладнання

На підставі розрахунків, зроблених у пункті 2.4, пропонуються такі варіанти опрацьованих конструкторських рішень щодо модернізації обладнання.

1. Робочий стіл із ланцюгами;
2. Опорна стійка перед гідроциліндром;
3. Педаль спуску трансмісійної стійки.

Робочий стіл з ланцюгами.

Робочий стіл з ланцюгами дозволяє надійніше закріпити агрегат, з яким проводяться роботи. Є різними варіантами конструкції. Ланцюги є додатковим елементом безпеки.

Крім того, кут нахилу робочого столу можна змінювати, що зручніше за початкове кріплення у формі краба. Кут змінюється за допомогою двох гвинтів.

На рис. 2.9 подано робочий стіл трансмісійної стійки.



Рис. 2.9. - Робочий стіл трансмісійної стійки

					МАОГ.482146.064-00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

Переваги: надійна фіксація агрегату, надійне закріплення, кут нахилу столу, що змінюється.

Недоліки: додаткове комплектуючий коштує грошей, додає складність конструкції.

Опірна стійка перед гідроциліндром.

На рисунку 2.10 представлено опорну стійку.



Рис. 2.10. - Опорна стійка

Дозволяє зменшити розмір гідроциліндра та його робочий хід відповідно. Все це дозволяє економити на технологічному обслуговуванні стійки, а також знижує ціну покупки у зв'язку зі зменшенням витрат на комплектуючі.

Переваги: дозволяє зменшити розмір гідроциліндра та його робочий хід відповідно. Все це дозволяє економити на технологічному обслуговуванні стійки, а також знижує ціну покупки через меншу кількість матеріалів. Ще підвищує міцність конструкції

Недоліки: Зменшення висоти підйому.

Педаль спуску трансмісійної стійки.

Педаль спуску трансмісійної стійки (рисунок 2.11) забезпечує

					МАОГ.482146.064-00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

опускання стійки. Є металевим важелем. Закріплена на підставі стійки. Спочатку для того, щоб здійснити спуск стійки потрібно повернути клапан запірного механізму. Педаль забезпечує свободу рук.

Переваги: Свобода рук.

Недоліки: складність конструкції, додаткові комплектуючі.

На рис. 2.11 представлена схема роботи педалі спуску стійки.

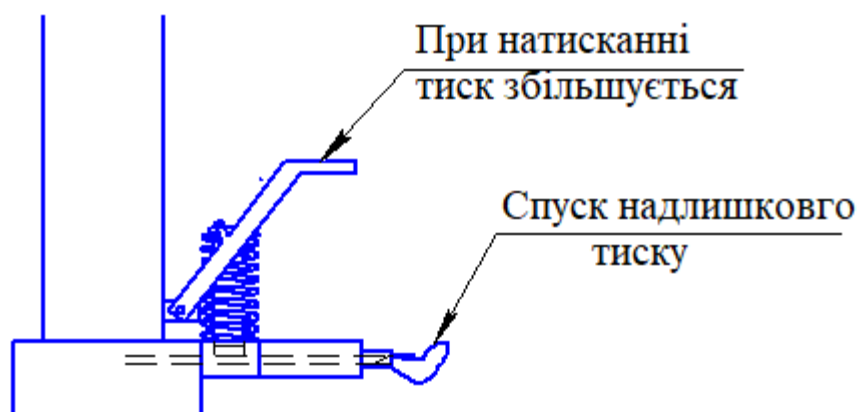


Рис. 2..11 - Схема робота педалі спуску стійки

2.6.2 Розробка конструкторської документації для модернізованого обладнання

Для оцінки ефективності та доцільності модернізації даного технологічного обладнання застосовувалися такі критерії:

- найменша собівартість модернізації;
- найменші амортизаційні витрати у процесі експлуатації установки;
- найменші експлуатаційні витрати у процесі експлуатації установки;
- найменші витрати часу для виконання технологічних процесів на даній установці;
- найбільш універсальні кваліфікаційні вимоги, що пред'являються до робітників для роботи на даній установці;
- найбільша технологічність виконуваних технічних процесів;

- найменші габаритні розміри і маса розробленої установки.

У процесі виконання цього курсового проекту було розроблено такі елементи конструкторської документації: креслення виду загального, складальний креслення. Розробка даних креслень конструкторської документації відбувалася відповідно до вимог єдиної системи конструкторської документації (ЕСКД).

2.7. Визначення технічних характеристик модернізованого обладнання, опис особливостей його функціонування

Перелік технічних характеристик, функцій та пристроїв модернізованої установки з урахуванням коригування на основі технологічного проектувального розрахунку наведено у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7

Перелік технічних характеристик, функцій та пристроїв модернізованої установки з урахуванням коригування на основі технологічного проектувального розрахунку

Найменування параметру	Позначення	Значення
Характеристики, зазначені в умові		
Вантажопідйомність, т	T	0,5
Тип	-	Пересувний
Потужність електродвигуна, кВт	N	0,26
Живлення мережі, В	-	12
Висота підйому, мм	H	1200
Характеристики прийняті		
Тиск у робочій порожнині, МПа	P _ц	25
Продуктивність насоса, л/хв	Q _н	5,7
Перелік функцій		
Змінний кут нахилу платформи кріплення	-	+
Автоматичний контроль опускання стійки	-	+
Підйом за допомогою педалі	-	+
Робочий стіл з ланцюгами	-	-
Перелік операцій		
Підйом агрегатів автомобілів масою не більше 500 кг	-	+
Проведення робіт з ремонту коробки передач	-	+
Огляду стану паливного бака та підвіски	-	+
Монтаж та демонтаж вихлопної труби	-	+

Після проведення модернізації було змінено такі параметри: потужність електродвигуна, висота підйому, продуктивність насоса, максимальні обороти.

Також були додані такі елементи: робочий стіл із ланцюгами, педаль спуску трансмісійної стійки.

Зміна потужності двигуна дозволяє заощаджувати електроенергію без втрати функціональності обладнання.

Висота підйому дозволяє проводити повніший спектр обслуговування автомобіля.

Продуктивність та максимальні обороти насоса дозволяють досягти більш швидкого підйому та спуску стійки, також забезпечують додаткову плавність ходу.

Стійки обладнані робочим столом забезпечують додатковий захист персоналу та устаткування СТО.

Педаль спуску трансмісійної стійки забезпечує опускання стійки. Є металевим важелем. Закріплена на підставі стійки. Педаль забезпечує свободу рук.

2.7. Складання послідовності виконання операцій у технологічному процесі з урахуванням модернізації обладнання

Розглянемо перелік операцій, проведення яких було можливе із застосуванням даного обладнання до модернізації, зіставивши цей перелік із переліком операцій, що виконуються модернізованим обладнанням. Також розглянемо робочі параметри виконуваних операцій та функцій, оцінимо їх результати коригування даної моделі технологічного устаткування. Результати порівняння наведемо у таблиці 2.8.

					МАОГ.482146.064-00 ПЗ	Лист
						46
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Результати порівняння переліку технологічних операцій та їх
параметрів до та після модернізації

Найменування операції (функції)	Наявність операції та її параметри	
	До модернізації	Після модернізації
Вантажопідйомність, т	500	500
Тип	Пересувний	Пересувний
Потужність електродвигуна, кВт	0,25	0,26
Живлення мережі, В	12	12
Привід	електрогідравлічний	електрогідравлічний
Висота підйому	1900	1200
Робочий стіл з ланцюгами	-	+
Педаль спуску	-	+
Змінний кут нахилу платформи кріплення	-	+

Використовуючи робочий стіл із ланцюгами, ми забезпечуємо надійну фіксацію агрегату, а також забезпечуємо йому безпеку від пошкоджень.

Оформлено технологічну карту на технологічний процес із застосуванням модернізованого обладнання на операцію зняття-встановлення КПП автомобіля Mercedes-Benz Vito.

Висновки до розділу:

- проведено аналіз конструкцій трансмісійних стійок;
- на основі проведеного аналізу розроблено конструкцію трансмісійної гідравлічної стійки;
- розроблено технологічну карту на зняття-встановлення КПП автомобіля Mercedes-Benz Vito;
- розроблена технологічна карта дозволить робітнику зручніше та швидше проводити необхідні операції під час проведення робіт з агрегатами трансмісії.

					МАОГ.482146.064-00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

ВИСНОВКИ

- проведено розрахунок агрегатного відділення та підібрано необхідне обладнання;
- проведено аналіз конструкцій трансмісійних стійок;
- на основі проведеного аналізу розроблено конструкцію трансмісійної гідравлічної стійки;
- розроблено технологічну карту на зняття-встановлення КПП автомобіля Mercedes-Benz Vito. Розроблена технологічна карта дозволить робітнику зручніше та швидше проводити необхідні операції під час проведення робіт з агрегатами трансмісії.

					МАОГ.482146.064-00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Положення про технічне обслуговування дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту / Мінтранс України. Державний департамент автомобільного транспорту. - К., 1998. -16с.
2. Желєзна А.О. Дипломні (курсіві) проекти. Вимоги до оформлення документації: Навчальний посібник. - Житомир: ЖІТІ, 2000.-244с.
3. Волков В.П., Міщенко В.М., Кравченко О.П., Шаша І.К., Мармут І.А., Міщенко А.В., Байцур М.В., Сарасва І.Ю. Технологічне обладнання для підприємств автомобільного транспорту: Підручник/ Під загальною редакцією В.П. Волкова–Харків: ХНАДУ, 2010. – 556 с.
4. Лудченко О. А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів : Підручник. – К. : Знання-Прес, 2003. – 511 с.
5. Кіницький Я. Т. Теорія механізмів і машин : Підручник. – К. : Наукова думка, 2002. – 661 с.
6. Марков О. Д. Організація автосервісу. – Львів : Оріяна-Нова, 1998. – 332 с.
7. Ремонт машин / О. І. Сідашенко, О. А. Науменко, А. Я. Поліський та ін.; За ред. О. І. Сідашенко, А. Я. Поліського. – К. : Урожай, 1994. – 400 с.
8. Кисликов В. Ф., Лушик В. В. Будова й експлуатація автомобілів: Підручник. - К.: Либідь, 1999. - 400 с.
9. Головка А.Б. Формування та статистична оцінка показників якості послуг автосервісу: автореферат дис канд. техн. наук / А.Б. Головка // Москва, 2010. - 15 с.
10. Лудченко О.А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: Технологія: Підручник / О.А.Лудченко. – К.: Вища шк., 2007. – 527 с.
11. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: організація і управління / О.А.Лудченко. – К.: Знання-Прес, 2004. – 478 с.
12. Канарчук В.Е. Основи технічного обслуговування та ремонту

					МАОГ.482146.064-00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

автомобілів. Підручник у 3 кн. / В.Е.Канарчук, О.А.Лудченко, А.А.Чегринець. –К.: Вища школа, 1994. –342с.

13. Технологічне проектування автотранспортних підприємств : навч. посібник / С. І. Андрусенко, В. О. Білецький, П. І. Бортницький та ін. ; рец.: О. М. Коробочка, В. В. Рудзінський, В. В. Березняцький. – К. : Каравела, 2009. – 368 с. – (Українська книга)

14. Технічна експлуатація автомобілів: Навчальний посібник / В.М. Дембіцький, В.І. Павлюк, В.М. Придюк – Луцьк: Луцький НТУ, 2018. – 473 с.

15. Форнальчик Є.Ю., Оліскевич М.С., Мاستикаш О.Л., Пельо Р.А. Технічна експлуатація та надійність автомобілів: Навчальний посібник / За загальною ред. Є.Ю.Форнальчика. — Львів: Афіша, 2004. — 492 с.

16. Форнальчик Є.Ю. Теоретичні основи технічної експлуатації автомобілів: Конспект циклу лекцій. — Львів: НУ «ЛП», 2001.

17. Методичні рекомендації для виконання бакалаврської дипломної роботи для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня бакалавр спеціальності код спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» / Кравченко О., Бегерський Д., Ільченко А., Опанасюк Є. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2021. – 16 с.

ДОДАТКИ

					М А А Г . 4 8 2 1 4 6 . 0 6 4 - 0 0 ПЗ	Лист
						52
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		