

**ДНПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет
Кафедра інжинірингу технічних систем

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до дипломного проекту
ступеня вищої освіти «Бакалавр» на тему:

**Проект ділянки технічного обслуговування легкових та комерційних
автомобілів**

Виконав: студент 3 курсу скороченого, групи МС-4-20
за спеціальністю 208 «Агроінженерія»

_____ Тагачін Максим Костянтинович

Керівник: _____ Черній Олександр Анатолійович

Рецензент: _____

Дніпро – 2023

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра інжинірингу технічних систем

Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»

Спеціальність: 208 «Агроінженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

ІТС

(назва кафедри)

ДОЦЕНТ

(вчене звання)

_____ Дудін В.Ю.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 2023 р.

З А В Д А Н Н Я

НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ

Тагачіну Максиму Костянтиновичу

1. Тема роботи: Проект ділянки технічного обслуговування легкових та комерційних автомобілів.

керівник роботи : Черній Олександр Анатолійович, ст. викл.

затверджені наказом вищого навчального закладу від «08» травня 2023 року № 820

2. Строк подання студентом роботи 12 .06.2023 р.

3. Вихідні дані до проєкту Огляд стану питання в галузі технічного обслуговування легкових та комерційних автомобілів Дніпропетровської області. Існуюча ремонтно-обслуговуюча база господарства ТОВ «Осіріс». Існуюча технологія та організація технічного сервісу в господарстві.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити).1.Характеристика виробничої діяльності підприємства. 2. Проєкт ділянки технічного обслуговування легкових та комерційних автомобілів 3. Розробка пристрою для проведення діагностичних робіт. 4. Охорона праці. 5.

Техніко-економічна оцінка розробленого проєкту . Висновки та пропозиції. Бібліографія.

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

1. Статистичні дані технічного обслуговування автомобілів. (А1). 2. Планування ділянки технічного обслуговування легкових і комерційних автомобілів (А1). 3. Загальний вид димогенератора (А1). 4.Верхній фланець (А3). 5. Циліндр (А3). 6. Нижній фланець (А3). 7. Штуцер (А3). 8.Економічні показники (А1).

6. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4	Деркач О.Д., доцент		
нормоконтроль	Івлєв В.В., доцент		

7.Дата видачі завдання:29.03.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналітичний (оглядовий)	29.03 – 05.04	виконано
2	Технологічний	12.04 – 19.04	виконано
3	Конструкційний	19.04 – 10.05	виконано
4	Охорона праці	17.05 – 24.05	виконано
5	Економічний	31.05 – 07.06	виконано
6	Графічна частина	07.06 – 12.06	виконано

Студент

_____ (підпис)

Тагачін М.К.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Черній О.А.

_____ (прізвище та ініціали)

№	Зона	Форм	Позначення	Найменування	Кільк.	№ 4 аркушів
				<u>Документація</u>		
1		A4	46ДП.063000.000ПЗ	Пояснювальна записка	70	
				<u>Графічні матеріали</u>		
2		A1	46ДП.063000.000.ГР	Статистика підприємства	1	1
3		A1	46ДП.063000.000.ТП	Технологічне планування ділянки	1	2
4		A1	46ДП.063100.000.ВЗ	Загальний вигляд димогенератора	1	3
5		A1	46ДП.063000.000.ПЕ	Техніко-економічні показники	1	4
				<u>Креслення деталей</u>		
6		A3	46ДП.063100.001	Верхній фланець	1	5
7		A3	46ДП.063100.003	Циліндр	1	5
8		A3	46ДП.063100.004	Нижній фланець	1	5
9		A3	46ДП.063100.010	Штуцер	1	5

					46ДП.063000.000 ПД		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.	Тагачін				Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.	Черній						
Реценз.					МС -4-20		
Н. Контр.	Івлев						
Затверд.	Дудін						
					Відомість дипломного проекту		

ЗМІСТ

<i>Вступ.....</i>	<i>8</i>
<i>1. Характеристика підприємства. Аналіз техніко-технологічних рішень за темою дипломного проекту.....</i>	<i>10</i>
<i>1.1 Призначення та характеристика підприємства і підрозділу, який проєктується.....</i>	<i>10</i>
<i>1.2 Аналіз техніко-технологічних рішень за темою дипломного проекту.....</i>	<i>11</i>
<i>1.3 Організаційна структура технічної служби на підприємстві. Керування підприємством, планування, облік і контрольні роботи.....</i>	<i>13</i>
<i>1.4 Технологічні зв'язки проєктуємого підрозділу з іншими підрозділами... </i>	<i>14</i>
<i>1.5 Заходи з научної організації робіт, передбачену проєктом.....</i>	<i>15</i>
<i>1.6 Режим роботи підрозділів.....</i>	<i>15</i>
<i>2. Технологічна частина.....</i>	<i>16</i>
<i>2.1 Вибір обґрунтування регіону і моделей автомобілів, які обслуговуються на підприємстві.....</i>	<i>16</i>
<i>2.2 Розрахунок загального річного пробігу автомобілів, які обслуговуються на підприємстві.....</i>	<i>20</i>
<i>2.3 Розрахунок трудомісткості ТО і ПР.....</i>	<i>20</i>
<i>2.4 Розрахунок трудомісткості підрозділів і розподіл її по видам робіт, агрегатом і вузлом.....</i>	<i>21</i>
<i>2.5 Розрахунок необхідної кількості робочих.....</i>	<i>21</i>
<i>2.6 Розрахунок кількості постів, ліній та робочих місць.....</i>	<i>22</i>
<i>2.7 Розробка схем технологічного процесу підрозділу.....</i>	<i>23</i>
<i>2.8 Підбір технологічного обладнання.....</i>	<i>24</i>
<i>2.9 Розрахунок площі підрозділу.....</i>	<i>26</i>
<i>2.10 Опис будівельно-планового рішення.....</i>	<i>26</i>

2.11	<i>Опис виконання робіт в підрозділі з розподілом робочих по робочим місцям і операціям.....</i>	<i>27</i>
3.	<i>Конструкторський розділ.....</i>	<i>30</i>
3.1	<i>Розробка пристрою для ділянки ТО.....</i>	<i>30</i>
3.2	<i>Призначення, опис, оцінка пристрою.....</i>	<i>31</i>
3.3	<i>Розрахунок групи болтів кріплення фланців.....</i>	<i>36</i>
3.4	<i>Розрахунок товщини стінок циліндра димогенератора.....</i>	<i>38</i>
3.5	<i>Розрахунок висоти верхнього фланця.....</i>	<i>39</i>
3.6	<i>Розрахунок таврового зварного з'єднання.....</i>	<i>40</i>
4.	<i>Охорона праці.....</i>	<i>43</i>
5.	<i>Економічний розділ.....</i>	<i>47</i>
5.1	<i>Розрахунок вартості виробничих засобів.....</i>	<i>47</i>
5.2	<i>Визначення собівартості робіт.....</i>	<i>48</i>
5.3	<i>Розрахунок матеріальних витрат.....</i>	<i>51</i>
5.4	<i>Розрахунок амортизації основних засобів.....</i>	<i>51</i>
5.5	<i>Розрахунок інших витрат.....</i>	<i>53</i>
5.6	<i>Калькуляція собівартості.....</i>	<i>53</i>
5.7	<i>Фінансові показники.....</i>	<i>54</i>
5.8	<i>Розрахунок економічної ефективності і техніко – економічних показників.....</i>	<i>56</i>
	<i>Висновок до проєкту.....</i>	<i>58</i>
	<i>Бібліографія.....</i>	<i>59</i>
	<i>Додатки.....</i>	<i>61</i>

АНОТАЦІЯ

Тагачін М.К. Проект дільниці технічного обслуговування легкових та комерційних автомобілів/ Випускна кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «бакалавр» за спеціальністю 208 «Агроінженерія». – ДДАЕУ, Дніпро, 2023.

Проект складається з пояснювальної записки об'ємом сторінок 70с. і 5 листів графічної частини.

У першому розділі описуємо структуру та дані про кількість автомобілів що обслуговуються, модельний ряд, відповідний пробіг.

В другому розділі розрахована трудоемкість даної дільниці, розроблена схема технологічного процесу для проектованої дільниці і на основі її підібрана технологічна оснастка. Розрахована площа дільниці. Описане будівельно-планувальне рішення. Також, описана схема технологічного процесу і розроблена операційна карта.

У конструкторському розділі розроблений пристрій для перевірки на герметичність двигуна та його систем, а також складена інструкція з його експлуатації.

У розділі охорони праці охопленні питання техніки безпеки на дільниці, і розроблена інструкція по техніці безпеки для дільниці ТО.

В економічному розділі проведенні розрахунки техніко-економічних показників проекту, що показують ефективність запропонованих рішень.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: технічне обслуговування, легкові та комерційні автомобілі, трудоемкість, технологічний процес, обладнання, димогенератор.

ВСТУП

Транспортний комплекс складається із сухопутного, водного, та повітряного видів. У сухопутного виділяють автомобільний, залізничний, і трубопровідний; у водному – морський і річковий. Специфічною галуззю транспорту є міський транспорт. Для визначення ролі транспортного комплексу у господарстві (частка кожної з його галузей) необхідно скористатися певними показниками. Одним серед них є обсяг перевезень, тобто перевезених вантажів (пасажирів) за певний проміжок часу (рік, місяць, добу). Для обчислення роботи транспорту береться до уваги й відстань перевезень. Добуток обсягу перевезень на відстань їхнього транспортування називається вантажо- або пасажирообігом й визначається у тонно-кілометрах і пасажиро-кілометрах. Поєднання взаємопов'язаних видів транспорту, які задовольняють потреби господарства й поселення у перевезенні вантажів та пасажирів утворюють транспортну систему країни.

Автомобільний транспорт – галузь транспортному, яка забезпечує задоволення потреб населення та суспільного виробництва у перевезеннях пасажирів та вантажів автомобільними транспортними засобами. До складу автомобільного транспорту входить підприємства автомобільного транспорту, що здійснює перевезення пасажирів і вантажів, а також авторемонтні і діагностичні роботи. Ця організація являє собою комплекс заходів, направлених на забезпечування високою експлуатаційною надійністю автомобіля при раціональному використанні ремонтних робіт, технічного обладнання, виробничої площі, запасних деталей, матеріалів і інструментів. Висока експлуатаційна надійність рухомого складу і є головна ціль, що стоїть перед технічною службою автотранспортних підприємств, забезпечує рішенням цілого ряду організаційно – технічних і технологічних задач при виробництві щоденного, першого (ТО-1), другого (ТО-2), сезонного (СО) обслуговування, діагностування (Д), поточного ремонту (ПР) рухомого складу, ремонту агрегатів і вузлів автомобіля. Щоб підтримати колісні транспортні засоби в

технічно справному стані на підприємстві складаються графіки технічного обслуговування автомобілів та дотримуючись графіка проводять обслуговування згідно фактичного пробігу, забезпечують оснащення дільниці сучасними обладнаннями для діагностики автомобіля, деталі і матеріали для заміни несправних вузлів або деталей автомобіля, щоб підтримувати їх у справному стані і задовольняти потреби в перевезенні пасажирів та вантажів.

Метою технічного обслуговування є:

- визначення дійсної потреби в роботах з технічного обслуговування шляхом зіставлення фактичних значень параметрів з гранично допустимими;
- встановлення найбільш ефективного способу усунення несправностей (на місці, зі зняттям вузла або агрегату, з повним або частковим розбиранням);
- контроль за якістю виконання ремонтних робіт.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА. АНАЛІЗ ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ЗА ТЕМОЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

1.1 Призначення та характеристика підприємства і підрозділу, який проектується

ТОВ “Осіріс” розміщене за адресою: вул. Аеродром, 13, Авіаторське, Дніпропетровська область. Товариство з обмеженою відповідальністю “Осіріс” призначене для виконання технічного обслуговування, поточного та капітального ремонтів, усунення несправностей, які виникли під час експлуатації автомобілів та сервісних машин.



Рисунок 1.1 - Вид на ТОВ “Осіріс” з супутника

1 – ділянка ТО; 2 – ділянка для діагностики ходової частини; 3 – адміністративна частина ; 4 – магазин підприємства; 5 – зона очікування; 6 – стоянка підприємства; 7 – ділянка ПР; 8 – автомийка; 9 - шиномонтажна ділянка.

На ТОВ “Осіріс” виконуються такі роботи: прибирально-мийні, косметичні, контрольно-діагностичні, роботи ТО, СО, а також поточний ремонт (система запалення, ремонт КП і АКП, ремонт ходової частини, ремонт двигунів), проводиться комп’ютерна діагностика, зварювальні роботи, развал-сходження, шиномонтаж.

Дільниця ТО призначена для проведення технічного обслуговування автомобілів, а також для ремонту автомобілів і забезпечення працездатного стану рухомого складу з відновленням окремих його агрегатів, вузлів і деталей, які досягли граничного стану за допомогою контрольно-діагностичних, кріпильних, регулювальних, змащувальних-заправочних і інших видів робіт направлених на попередження и виявлення несправностей автомобіля.

На даній дільниці виконуються такі роботи:

- перевірка параметрів двигуна та усіх його систем;
- перевірка параметрів ходової частини;
- перевірка параметрів гальмівної системи;
- перевірка параметрів рульового механізму;
- перевірка параметрів електрообладнання;
- перевірка параметрів трансмісії і інше;

1.2 Аналіз техніко-технологічних рішень за темою дипломного проекту

Даний проект створюється для ТОВ «Осіріс», з метою підвищення техніко – економічних показників та підвищення якості ремонтних та обслуговуючих робіт. За допомогою цього проекту планується підвищити рівень автоматизації та механізації обслуговування автомобілів, застосовувати прогресивні технологічні процеси виконання робіт, а також плануються зниження матеріальних затрат та трудомісткості робітників. Оскільки кількість автомобілів зросло, то рішенням директора було вирішено додати два поста до дільниці ТО, за допомогою чого збільшується об’єм

робіт, а значить збільшиться кількість автомобілів, що дуже вигідно для даного підприємства. Статистка обслуговуючих автомобілів наведена в таблиці 1.1[1]:

Таблиці 1.1 – Статистика обслуговуючих автомобілів

Тип	Марка автомобіля	Кількість автомобілів які обслуговуються	Відношення кількості автомобілів у відсотках, %
“D” (середній клас)	Hyundai	250	5
	Volkswagen	400	10
	Ford	250	5
	Toyota	100	2
	Renault	200	8
“C” (малий середній клас)	Kia	200	10
	Peugeot	610	15
	Škoda	510	20
“N2” (із повною масою понад 2 до 8тонн)	IVECO	200	8,33
	MAN	200	8,33
	SCANIA	200	8,33
Всього			100

За даною таблицею побудовані графіки статистики автомобілів в вигляді кругових діаграм.

1.3 Організаційна структура технічної служби на підприємстві. Керування підприємством, планування, облік і контрольні роботи

На данному підприємстві використовується така структура виробничо - технічної служби яка відображена на рисунку 1.2

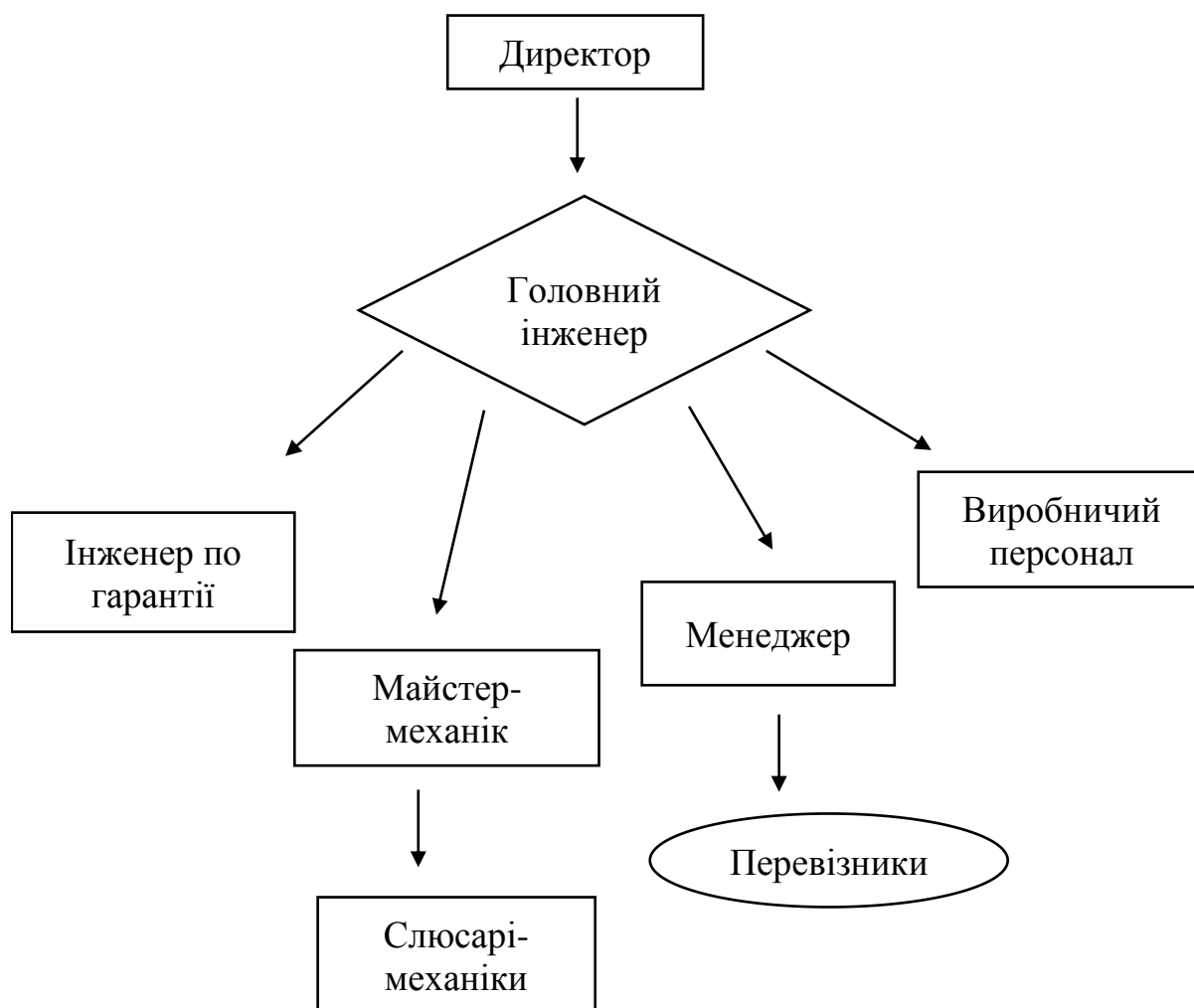


Рисунок 1.2 - Схема управління на ТОВ «Осіріс»

Планування робіт на зміну проводиться виходячи із заявок на ТО. В першу чергу виконується заявки по яким швидко можна провести необхідні операції. Контроль усіх робіт проводиться майстром виробничої дільниці

протягом усього робочого дня. Звітність проводиться у кінці кожної неділі перед директором.

1.4 Технологічні зв'язки проектуємого підрозділу з іншими підрозділами

На даному підприємстві дільниця ТО зв'язана з підрозділами діагностування та ремонту цього підприємства, адже вони взаємозв'язані між собою, а також з зоною очікування автомобілів. Це наведено на рисунку 1.3



Рисунок 1.3 - Схема технологічних зав'язків проектуємого підрозділу з іншими підрозділами.

1.5 Заходи з наукової організації робіт, передбачену проектом

Наукова організація праці (НОП) дає можливість планомірно, систематизовано досліджувати і вивчати питання вдосконалення процесів і умов праці в цехах, впроваджувати наукові досягнення і практичні заходи. Правильне і доцільне використання наявних ресурсів, підвищення продуктивності праці, оптимізація його інтенсивності, питання культури та естетики виробництва, постійне підвищення рівня якості продукції є основними завданнями НОП.

Служба НОП розробляє основні заходи по ліквідації втрат, такі, як спеціалізація бригад; суміщення професій, особливо на механізованих лініях і ділянках; поліпшення забезпечення робочих місць деталями, матеріалами, інструментом і пристосуваннями; застосування графіків виконання робіт; впровадження бригадного наряду.

1.6 Режим роботи підрозділів

ТОВ «Осіріс» обслуговує автомобілі різних фірми в Дніпрі, в обслуговування входить: проведення комплексного діагностування та здійснення технічного обслуговування, заміни та ремонту вузлів чи агрегатів автомобіля.

ТОВ «Осіріс» займається обслуговуванням легкових автомобілів як іноземного виробництва так і вітчизняного виробництва. Усі дільниці ТОВ «Осіріс» працюють 248 днів в році с 8⁰⁰ до 20⁰⁰ в півтори зміни з вихідними, с перервою на обід 1 годинною.

Даний розділ дозволяє зрозуміти призначення підприємства ТОВ «Осіріс», які роботи виконуються на даному виробництві, обґрунтування проекту щодо підвищення якості робіт, а також економічних показників, та режим роботи підрозділу.

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Вибір обґрунтування регіону і моделей автомобілів, які обслуговуються на підприємстві

Місто Дніпро являється одним із крупних індустріальних міст України, а це означає, що в ньому експлуатуються сотні тисяч легкових автомобілів різних видів і марок. ТОВ «Осіріс» являється центром на якому обслуговуються автомобілі середнього (D), малого-середнього (C) і середнього (N2) класів в Дніпропетровській області і займається обслуговуванням, ремонтом, і діагностуванням усіх вузлів і агрегатів автомобіля.



Рисунок 2. - Головний вид ТОВ «Осіріс»

Кількість обслуговуваних автомобілів на рік складає 3120 одиниць [1], із них 1200 автомобілів класу “D” (середній клас) , 1320 автомобілів класу “C” (малий-середній клас), і 600 автомобілів “N2” (із повною масою понад 2 до 8 тонн). Тип, марка, пробіг , трудомісткість робіт наведено в таблиці 2.1.



Класифікація вантажних автомобілей по вантажопідйомності

- 1) Особливо малий(N) – до 0,5т (Renault Trafic)
- 2) Малий(N1) - від 0,5т до 2т (Mercedes-Benz Atego)
- 3) Середній(N2) – від 2 до 8т (Scania P320, MAN WUMAG WT270)
- 4) Великий(N3) – 8 – 16т (Volvo FH 13 VOLVO FH460 EEV)
- 5) Особливо великий(N4) – більше 16т (Freightliner Cascadia Detroit DD16)



1)



2)



3)



4)



5)

Рисунок 2.1 – Класифікація легкових і комерційних автомобілей за Європейським стандартом.

Таблиця 2.1 - Тип, марка, річний пробіг, кількість автомобілів, що обслуговуються на підприємстві

Клас автомобіля	Марка автомобілів	Кількість авто	Середній річний пробіг, км
“D” (середній клас)	Hyundai Volkswagen Ford Toyota Renault	1200	256000
“C” (малий середній клас)	KIA Peugeot Skoda	1320	305000
“N2” (із повною масою понад 2 до 8тонн)	IVECO MAN SCANIA	600	1453225

ТОВ «Осіріс» знаходиться в межі міста, має добрий під'їзд до боксів, позначений покажчиком на дорозі. Дане підприємство надає послуги і співпрацює з компанією ТОВ «ТМІ» (TECHNICIAN MACHINE INTERNATIONAL), які являються дилерами CLAAS KGaA GmbH. Вони обслуговують сервісні машини компанії і с/г машини по типу (IVECO, MAN, SCANIA).

2.2 Розрахунок загального річного пробігу автомобілів, які обслуговуються на підприємстві

Дані про автомобілі, які обслуговуються на ТОВ «Осіріс», засновані на даних підприємства [1], детально надані нижче в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Дані про обслуговувані автомобілі.

Кількість авто	%	Кількість авто	Пробіг до ТО, км	Річний пробіг, км
Середній клас	30	1200	10000	256000
Малий клас	45	1320	10000	305000
“N2” (із повною масою понад 2 до 8 тонн)	25	600	15000	1453225
Підсумок	100	3120		2014225

2.3 Розрахунок трудомісткості ТО і ПР

Визначаємо річний об'єм робіт, виконуваних на підприємстві

$$T_{\text{заг}} = \frac{A_c \times L \times t_c}{1000} + \frac{A_{\text{см}} \times L \times t_{\text{см}}}{1000} + \frac{A_{\text{ва}} \times L \times t_{\text{ва}}}{1000} \text{ люд} - \text{год} \quad (2.1)$$

де: $A_c = 1200$ – число автомобілів середнього класу, що обслуговуються на підприємстві за рік. [1];

$A_{\text{см}} = 1320$ – число автомобілів середнього малого класу, що обслуговуються на підприємстві за рік. [1];

$A_{\text{ва}} = 600$ – число автомобілів “N2” (із повною масою понад 2 до 8 тонн), що обслуговуються на підприємстві за рік. [1];

$L = 10000$ км. – пробіг до ТО [1];

$t_c = 1,5$ люд-год – трудомісткість робіт на підприємстві на один автомобіль. [2];

$t_{\text{см}} = 1$ люд-год – трудомісткість робіт на один автомобіль. [2];

$t_{\text{ва}} = 2$ люд-год - трудомісткість робіт на один автомобіль. [2];

$$T_{\text{заг}} = \frac{1200 \times 10000 \times 1,5}{1000} + \frac{1320 \times 10000 \times 1}{1000} + \frac{600 \times 15000 \times 2}{1000} = 49200 \text{ люд-год}$$

2.4 Розрахунок трудомісткості підрозділів і розподіл її по видам робіт, агрегатом і вузлом

Визначаємо трудомісткість ТО.

$$T_{\text{ТО}} = \frac{T_{\text{заг}} \times C_{\text{тр}}}{100}, \text{ люд} - \text{год} \quad (2.2)$$

де: $C_{\text{тр}} = 26\%$ - відсоток трудомісткості робіт технічного сервісу. [2];

$$T_{\text{ТО}} = \frac{49200 \times 26}{100} = 12792, \text{ люд} - \text{год}$$

2.5 Розрахунок необхідного кількості робочих

2.5.1 Визначаємо штатне число робітників.

$$P_{\text{шт}} = \frac{T_{\text{ТО}}}{\Phi_{\text{рч}} \times K_e}, \text{ люд} \quad (2.3)$$

де: $\Phi_{\text{рч}} = 1802$ год. – фонд робочого часу одного робочого; [3];

$K_e = 1,01$ – коефіцієнт перевиконання норми виробітки. [3];

2.5.2 Визначаємо фонд робочого часу

$$\Phi_{\text{рч}} = N_{\text{рч}} - (n_{\text{в}} + n_{\text{пп}}) \times t_{\text{н}}, \quad (2.4)$$

де: $N_{\text{рч}} = 2002$ год. – норма тривалості робочого часу на рік, що планується; [3];

$n_{\text{в}} = 4$ тижні – тривалість чергової відпустки; [3];

$n_{\text{пп}} = 1$ тиждень – середня тривалість відсутності робітника з поважних причин; [3];

$t_{\text{н}} = 40$ год. – норма тривалості робочого часу за тиждень, [3];

$$\Phi_{рч} = 2002 - (4 + 1) \times 40 = 1802 \text{ год.}$$

$$P_{шт} = \frac{12792}{1802 \times 1,01} = 7 \text{ люд}$$

2.5.3 Визначаємо явочну чисельність робітників

$$P_{я} = \frac{T_{то}}{\Phi_{рч} \times K_e}, \text{ люд} \quad (2.5)$$

$$P_{я} = \frac{12792}{2002 \times 1,01} = 6,32 \approx 6 \text{ люд}$$

Приймаємо 6 робітників, 3 робітників 3 розряду і три 2 розряду.

2.6 Розрахунок кількості постів, ліній та робочих місць

Визначаємо кількість постів:

$$P_i = \frac{T_{то} \times \varphi}{D \times \tau \times n \times r} \text{ пост;} \quad (2.6)$$

де: $T_{то} = 12792$ – річний об'єм постових робіт;

$\varphi = 1,1$ – коефіцієнт нерівномірного надходження легкових автомобілів; [2];

$r = 1,5$ люд. – середнє число робочих, на посту одночасно;

$D = 248$ – дні роботи на рік;

$n = 0,9$ – коефіцієнт використання робочого часу поста; [4];

$\tau = 12$ год. – добова тривалість роботи поста [4];

$$P_i = \frac{12792 \times 1,1}{248 \times 12 \times 0,9 \times 1,5} = 3,4 \approx 3 \text{ поста}$$

Приймаємо 3 постів

2.7 Розробка схем технологічного процесу підрозділу

На основі переліку робіт, які виконуються на дільниці ТО вставляємо визначену послідовність робіт на даній дільниці, яку відображує рисунок 2.2

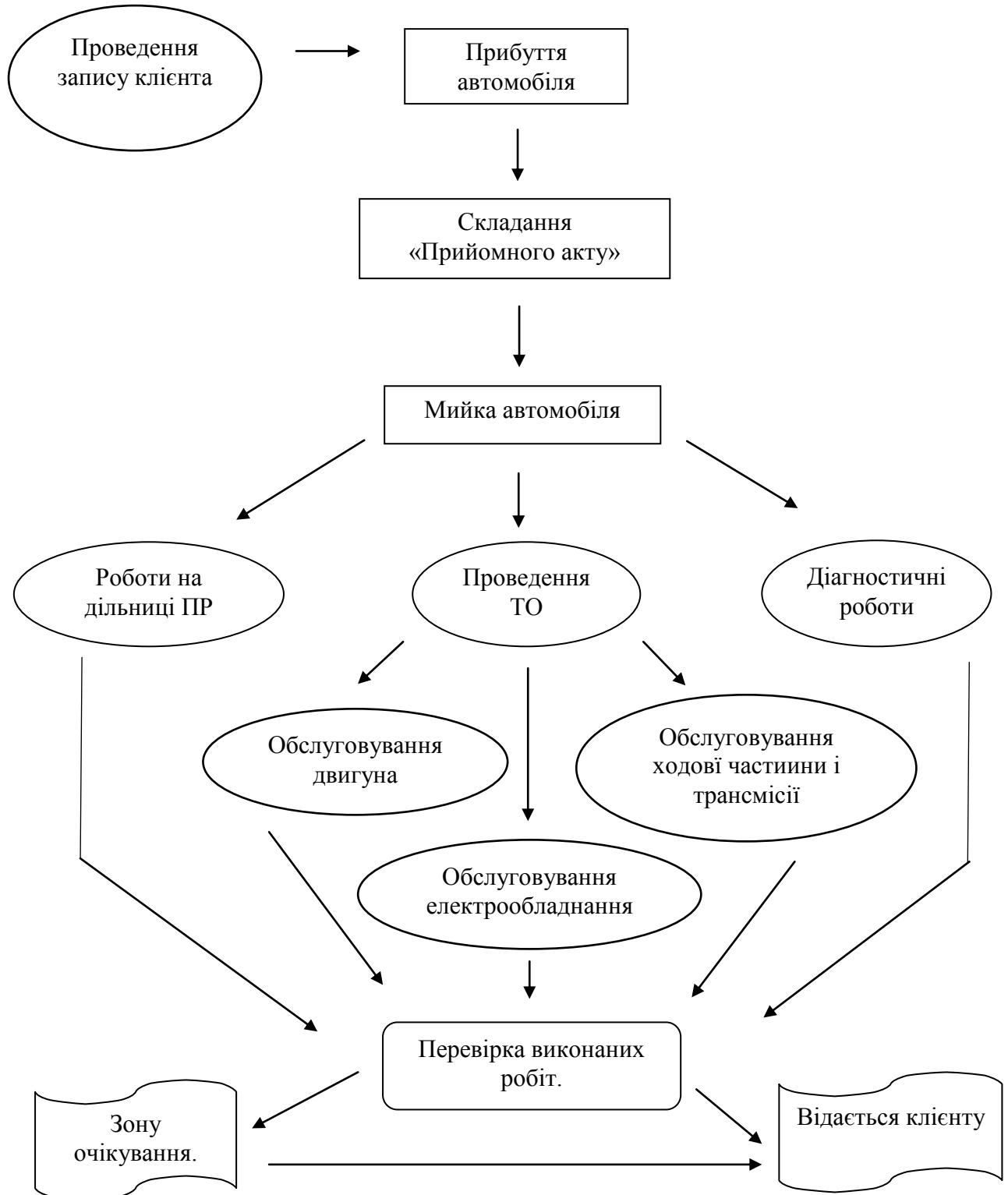


Рисунок 2.2 - Схема технологічний процес дільниці ТО

2.8 Підбір технологічного обладнання

Згідно з розробленої схеми технологічного процесу зображеної на рисунку 2.2 і з обліком механізації усіх робіт ділянки ТО підібране обладнання заносимо у таблицю 2.2.

Таблиця 2.2 - Обладнання зони ТО до вдосконалення

№ п/п	Найменування обладнання	Коротка характеристика	Кількість одиниць	Габаритні розміри	Площа		Вартість, грн	
					одиниці	загальний	одиниці	загальний
1	Оглядова канава		3	1000×5500	3,8	11,4	—	—
2	Інструментальний візок з ящиками Yato YT-0914	142шт.	3	99,5×68	0,4	1,2	10,200	30,600
3	Стіл YATO YT08		3	1500× 780	2,1	6,3	10,005	30,015
4	Ящик для відходів SplitBASIC	50л.	3	39×68	0,2	0,6	1,110	3,330
	Разом					19,5		63376

Загальна вартість - 63376 тис. грн

Вартість обладнання

Вартість інструменту - 63376 тис. грн

Площа - 19,5 м²

Таблиця 2.3 - Обладнання зони ТО після вдосконалення

№ п/п	Найменування обладнання	Коротка характеристика	Кількість	Габаритні розміри	Площа		Вартість, грн	
					одиниці	загальний	одиниці	загальний
1	Гідравлічних підйомників 2-х стійковий TLT-240SB	4т 1,7кВт	2	2860×3370	3,8	11,4	44,800	134,400
2	Стенд для перевірки розвалу сходження	1,3кВт	1	350×820	—	—	22,500	22,500
3	Інструментальний візок з ящиками Yato YT-0914	142шт.	3	99,5×68	0,4	1,2	10,200	30,600
4	Димогенератор	1кВт	1	50×65	—	—	3,300	3,300
5	Мультиметр		1	35×100	—	—	110	200
6	Компресометр		1	68×135	—	—	290	290
7	Пірометр		2	177x108	—	—	800	1,600
8	Шафа з інструментом ШИ-15		3	1900×350	1,9	5,7	4600	13,800
9	Стіл YATO YT08		3	1500× 780	2,1	6,3	10,005	30,015
10	Установка для вакуумної откачки масла (80 л)		2	80л	—	—	9700	19,400
11	Ящик для відходів	50л.	3	39×68	0,2	0,6	1,110	3,330
	Разом					25,2		259435

Загальна вартість - 259435 тис. грн
 Вартість обладнання - 223445 тис.грн
 Вартість інструменту - 49790 тис.грн
 Площа - 25,2 м²
 Потужність - 5,7 кВт

2.9 Розрахунок площі підрозділу

Визначаємо площу зони ТО

$$F_{\text{під}} = (F_A \times X_{\text{п}} + f_{\text{об}}) \times K_{\text{пл}}; \text{м}^2 \quad (2.7)$$

де: $f_{\text{об}} = 25,2 \text{ м}^2$ – сумарна площа проекції обладнання.

$K_{\text{пл}} = 3,5$ – коефіцієнт щільності розташування постів і обладнання. [3];

$F_A = 3$ – середня площа розміщеного автомобіля.

$X_{\text{п}} = 3$ - кількість постів.

$$F_{\text{під}} = (3 \times 3 + 25,2) \times 3,5 = 120 \text{ м}^2$$

Приймаємо площину, яка дорівнює 120 м²

2.10 Опис будівельно-планового рішення

Виробничі будівлі та споруди, як правило, розташовують за ходом виробничого процесу. При цьому їх слід групувати з урахуванням спільності санітарних та протипожежних вимог, а також з урахуванням споживання електроенергії, руху транспортних та людських потоків. Площадки для зберігання транспортних засобів повинні мати тверде, рівне покриття і ухили. Площадки і підлога повинні мати розмітку з незмивної фарби, яка визначає місця встановлення автомобілів і проїздів.

Дільця ТО розміщена в одному цеху загальною площею 120 м², в якому розміщені пости ТО а також: 2 гідравлічних підйомника 2-х стійкових TLT-240SB-380 LAUNCH, які знаходяться посередні кожного поста, в лівому куту знаходиться ящик для відходів SplitBASIC , у правому куті знаходиться вогнегасник ОП-5, поруч з підйомниками знаходиться робоче місце, поруч із робочим місцем знаходиться інструментальний візок з ящиками Yato YT-0914, біля стіни розміщено стіл YATO YT08 і шафа з інструментом ШИ-15 для кожного поста.

2.11 Опис виконання робіт в підрозділі з розподілом робочих по робочим місцям і операціям

На дільниці ТО виконують такі види робіт як: перевірка двигуна та усіх його систем ; перевірка геометрії кузова; перевірка ходової частини; перевірка гальмівної системи; перевірка рульового механізму; перевірка електрообладнання; перевірка трансмісії і інше.

Клієнт своєчасно записується і приїжджає на підприємство. Майстер механік оглядає машину і складає « Приймний акт». Після того автомобіль відправляється на автомийку, і вже після автомобіль ставлять на пост де слюсар механік проводить необхідні роботи по обслуговуванню автомобіля. Коли слюсар механік закінчив свою роботу, то майстер механік перевіряє якість проведених робіт і складає заказ-наряд де вказує що було проведено і скільки це коштує. Потім автомобіль ставлять в зону очікування або видають клієнту.

Ці роботи виконує механік но обов'язково на своєму місці і з своїм обладнанням. Перед початком і після закінчення робочого дня механік обов'язково виставляє час початку і закінчення роботи і здає заказ-наряди. В зоні працюють 6 механіка і 3 майстер який займається прийомом та видачі автомобілів, перевіряє якість проведених робіт, правильністю технологічної

документацій і розподіл робіт на постах. Детально про проведення робіт наведено в схемі 2.2.

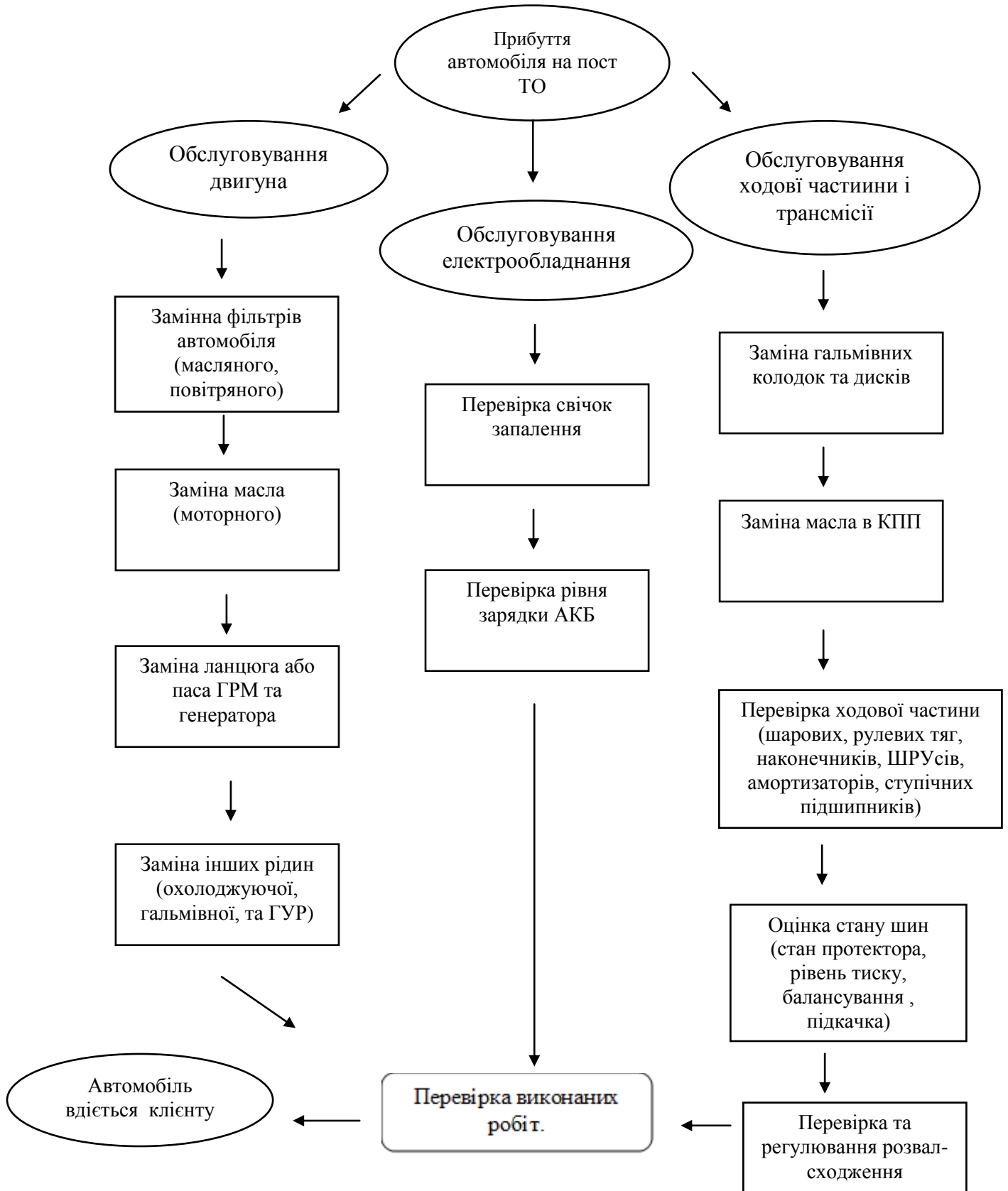


Рисунок 2.3 Схема робіт, які виконуються при ТО

В даному розділі було описано класифікація машини, які обслуговуються на даному підприємстві та їхня кількість, підраховано трудомісткість, на даній ділянці, розраховано фонд робочого часу, кількість постів а також кількість працівників, які знаходяться на даній ділянці. Розроблена схема технологічного процесу на ділянці. Підібране оснащення для даної ділянці. Розраховано площу підрозділу. Побудована схема робіт, які проводяться при ТО.

3. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1 Розробка пристрою для дільниці ТО

В дипломному проекті розроблено пристрій димогенератор який являє собою пристрій, який використовується для діагностики, зокрема, для перевірки герметичності:

- системи впуску;
- відпрацьованих газів;
- випускного тракту силового агрегату;
- системи охолодження;
- для діагностики автомобіля;

Цей пристрій полегшить дані операцій, а також зменшити час на виконання цих робіт.

Що стосується принципу дії, до роботи димогенератора для діагностики засновано на застосуванні густого білого диму і його подальшої подачі в діагностуемі системи. Для того, щоб дим потрапив та перевіряв вузли, він повинен подаватися під невеликим тиском, це обов'язкова умова, оскільки це дозволить диму шукати можливі пошкодження і порушення герметичності. Завдяки тиску, пристрій дозволить виявити навіть невеликі мікротріщини, які візуально визначити неможливо.

Даний прилад складається з:

- 1) насосу;
- 2) манометра;
- 3) шлангу;
- 4) штуцери для підключення;
- 5) дротів;
- 6) випарного пристрою;
- 7) затискачів для з'єднання з акумуляторною батареєю або адаптером для прикурювання;
- 8) блоком управління.



Рисунок 3.1 – Типи димогенераторів які затверджені Європейським стандартом.

3.2 Призначення, опис, оцінка пристрою

Димогенератор являє собою пристрій, який використовується для діагностики, зокрема, для перевірки герметичності:

- системи впуску;
- відпрацьованих газів;
- випускного тракту силового агрегату;
- системи охолодження;
- для діагностики автомобілів;

Переваги і недоліки використання димогенератора над ручною діагностикою:

Для початку розберемо основні переваги:

- 1) в першу чергу - це можливість оперативного виявлення можливих порушень герметичності у роботі тих чи інших систем транспортного засобу;
- 2) ергономічність і надійність пристроїв;
- 3) завдяки наявності керуючого модуля і фірмових аксесуарів автовласник під час діагностики може самостійно змінювати значення щільності диму;
- 4) якщо пристрій обладнаний таймером, то це дозволить запобігти перегріву нагрівального компонента і, відповідно, його поломки;
- 5) в фірмових аксесуарах є спеціальний резервуар, який дозволяє довгий час зберігати димову рідину;
- б) при необхідності пристрій можна розмістити також на стіні в гаражу;

Що стосується недоліків, то мова йде проте що їх вартість не така низька, як хотілося б. Якщо ж ви вирішите спорудити такий девайс своїми руками, то повинні розуміти, що для цього вам будуть потрібні певні навички і знання.

Для даного розділу мною було запропоновано створити димогенератор власноруч, що зменшить економічні затрати на оснащення дільниці ТО.

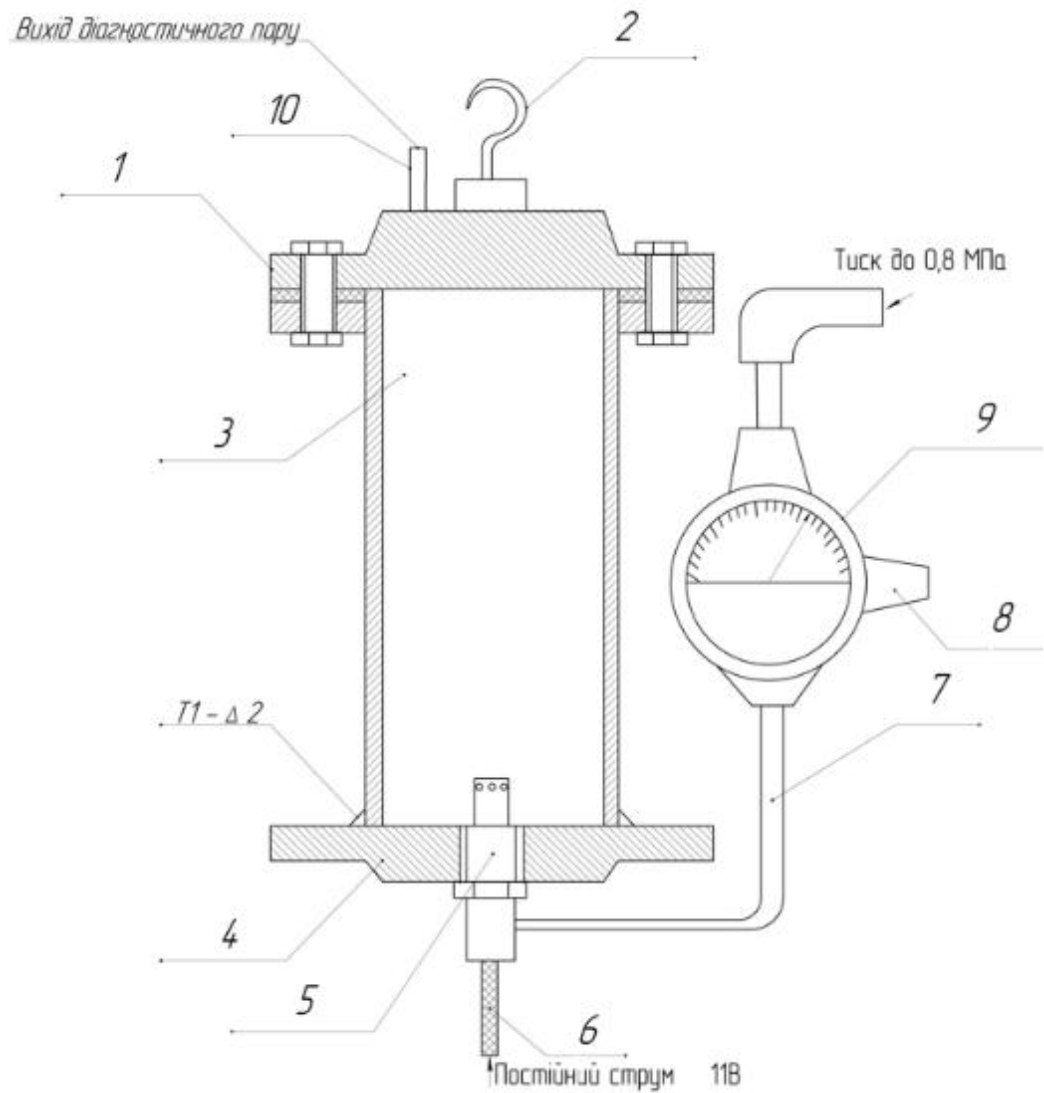


Рисунок 3.2. – Загальний вигляд розробленого димогенератора

Даний димогенератор складається:

- 1)верхньої кришки;
- 2)гака;
- 3)нагнітаючого циліндра;
- 4)нижньої кришки;
- 5)електрофакельної форсунки;
- 6)електричного кабелю;
- 7)шлангу;
- 8)редуктор;
- 9)манометр;

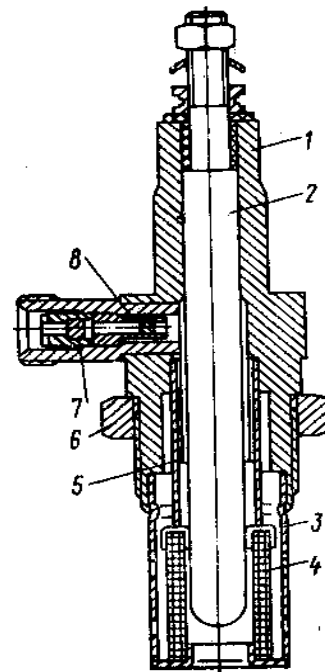
10) вихідного штуцера;

Щоб впевнитись, що даний пристрій, який збудовано власноруч, проведемо декілька розрахунків на надійність даного пристрою.

Електрофакельна форсунка призначена для своєчасної подачі іскри у суміш. Для даного саморобного пристрою використовується ця форсунка для перетворення рідини (гліцерину) та тиску в діагностичний пар. Живлення даної форсунки надається постійним струмом і напругою 11В. Даний елемент живлення дешевий і легко замінений, що зменшує затрати для даного саморобного пристрою.



А)



Б)

Рисунок 3.2 – А) ЕФП загальний вигляд; Б) Схематичне зображення ЕФП : 1) – корпус форсунки; 2) – нагрівач; 3) – гільза; 4) – сітка; 5) – випаровувач; 6) – контр гайка; 7) – гайка з фільтруючим елементом; 8) – жиклер.

Манометр (ГОСТ6375-3) призначений для виміру тиску, рідин, та газів. Для даного пристрою використовуємо звичайний манометр (ДСТУ6375-3), який зафіксований разом з реле для регулювання тиску. Даним пристроєм ми вимірюємо величину тиску, який подається до циліндру. Даний манометр може вимірювати тиск від 0 до 0,8МПа.

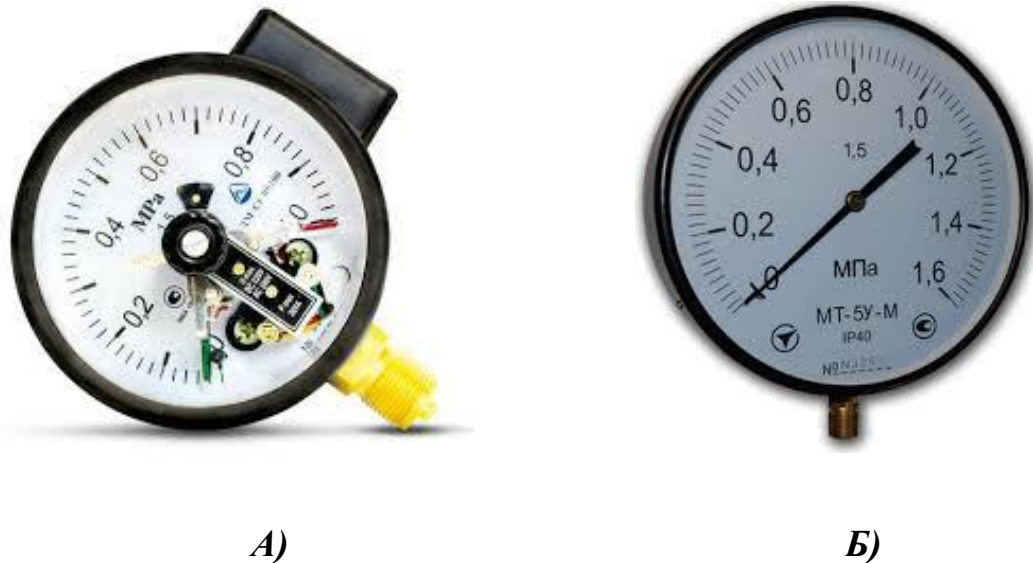


Рисунок 3.3 – А) Манометр електроконтактний ME0-0,8; Б) Манометр технічний MT 5U

Редуктор тиску (ДСТУ1135-76/3) застосовується для контролю тиску в системі. Оскільки на вході тиск значно перевищує допустимий, встановлюємо даний прилад для контролю тиску у межах 0,6 МПа, тиск який перевищує встановлений погіршить роботу або взагалі виведе з ладу прилад.



Рисунок 3.4 – Редуктор тиску

3.3 Розрахунок групи болтів кріплення фланців

В даному пункті буде розрахована група болтів нормальної точності, виготовлені зі сталі Ст3. Болтові з'єднання навантажені однаково.

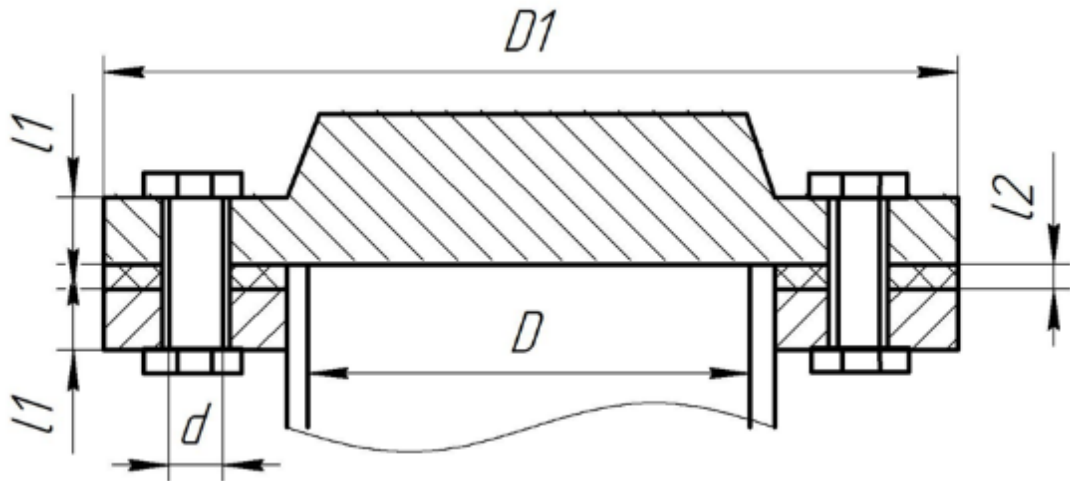


Рисунок 3.2 – Схема кріплення болтів

Зовнішня сила Q , навантажуючи болтове з'єднання, являє собою внутрішній тиск стисненого повітря.

$$Q = \frac{\pi D_0^2}{4} p = \frac{3,14 \times 80^2}{4} \times 0,6 = 3014,4 \text{ Н} \quad (3.1)$$

де: D_0^2 – зовнішній діаметр, мм;
 p – тиск повітря в циліндрі, МПа; (для розрахунку приймаємо тиск $p = 0,6$ МПа), [6];

Визначмо зовнішню силу P

$$P = \frac{Q}{z} = \frac{3014,4}{4} = 754 \text{ Н} \quad (3.2)$$

де: z – кількість болтів;

Враховуючи, що для герметичності з'єднання між кришкою і фланцем циліндру передбачає поліетиленова прокладка, враховуємо коефіцієнт

зовнішнього навантаження $x = 0,57$. Враховуємо коефіцієнт затяжки болта $k = 3$.

Звідси враховуємо що

$$P_0 = [k(1 - x) + x]P = [3(1 - 0,57) + 0,57] \times 754 = 1508 \text{ МПа} \quad (3.3)$$

Приймаємо по ДСТУ 380-71 для сталі Ст3 межу текучості $\sigma_T = 220 \text{ МПа}$.

Приймаємо для болтів допустимий коефіцієнт запасу міцності $[n] = 3$, визначаємо для них допустиме навантаження на розтяг

$$[\sigma_p] = \sigma_T / [n] = 220/3 = 73,3 \text{ МПа} \quad (3.4)$$

Визначаємо необхідний внутрішній діаметр різьблення болта:

$$d_1 = 1,3 \sqrt{P_0 / [\sigma_p]} = 1,3 \sqrt{1508 / 73,3} = 5,89 \text{ мм} \quad (3.5)$$

Приймаємо за ДСТУ 9150-59 різьбу М8 (з крупним кроком), і внутрішнім діаметром $d_1 = 6,647 \text{ мм}$.

Приймаємо модуль пружності болта Сталь Ст3 $E = 2 \times 10^6 \text{ кгс/см}^2$, матеріал циліндра сталіне лиття $E_1 = 20 \times 10^6 \text{ кгс/см}^2$, і матеріал політеленів прокладки $E_2 = 7 \times 10^6 \text{ кгс/см}^2$.

Визначаємо коефіцієнт піддатливості болта:

$$\lambda = \frac{l}{FE} = \frac{2,4}{\frac{3,14 \times 0,8^2}{4} \times 2 \times 10^6} = 2,38 \times 10^{-6} \text{ см/кгс} \quad (3.6)$$

де: l – довжина кришки, см;

F – зовнішня сила навантаження болта, кгс;

E – модуль пружності, кгс/см².

За формулою 3.7 розраховуємо коефіцієнт піддатливості скріплювальних ботом деталей:

$$\lambda_1 = 2 \frac{h_1}{\frac{\pi}{4} [(a+0,5h_1)^2 - d_0^2] \times E_1} + \frac{h_2}{\frac{\pi}{4} [(a+h_1)^2 - d_0^2] \times E_2} \quad (3.7)$$

де: h_1 – товщина фланця кришки, см;

h_2 – товщина поліетиленовий прокладки, см;

d_0 – діаметр отвору для болта, см;

$$\lambda_1 = 2 \frac{1,1}{\frac{3,14}{4} [(1,6+0,5 \times 1,1)^2 - 1^2] \times 2,0 \times 10^6} + \frac{0,4}{\frac{3,14}{4} [(1,6+0,4)^2 - 1^2] \times 7 \times 10^6} =$$

$$3,27 \times 10^{-6} \text{ см/кгс}$$

Отже визначаємо коефіцієнт зовнішніх навантажень:

$$x = \frac{\lambda_1}{\lambda_1 + \lambda} = \frac{3,27 \times 10^{-6}}{3,27 \times 10^{-6} + 2,38 \times 10^{-6}} = 0,57 \quad (3.8)$$

$x = 0,57$ коефіцієнт співпадає з отриманим прийнятим раніше значенням.

3.4 Розрахунок товщини стінок циліндра димогенератора

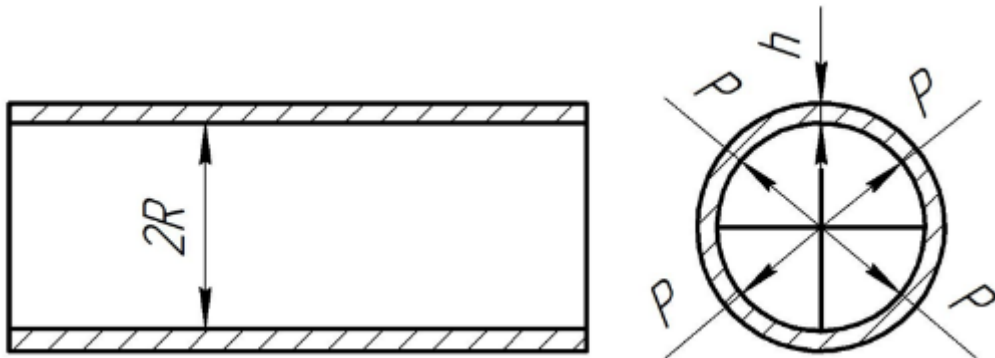


Рисунок 3.3 – Схема розрахунку стінки циліндра

Розрахунок максимального навантаження в стінка циліндра при тиску
 $p = 0,6$ МПа

$$\sigma_{max} = \frac{p \times R}{h} \leq \frac{\sigma_T}{S} \quad \text{звідси} \quad (3.9)$$

$$h \geq \frac{p \times R \times S}{\sigma_T} + C \quad (3.10)$$

де: R – радіус циліндра, мм; [б];

S – коефіцієнт запасу; [б];

σ_T – межа текучості, МПа; [б];

c – добавка на корозію, мм; [б];

$$h = \frac{0,6 \times 40 \times 1,2}{220} + 1 = 1,13 \text{ мм}$$

За табличними даними приймаємо $h = 2$ мм.

3.5 Розрахунок висоти верхнього фланця

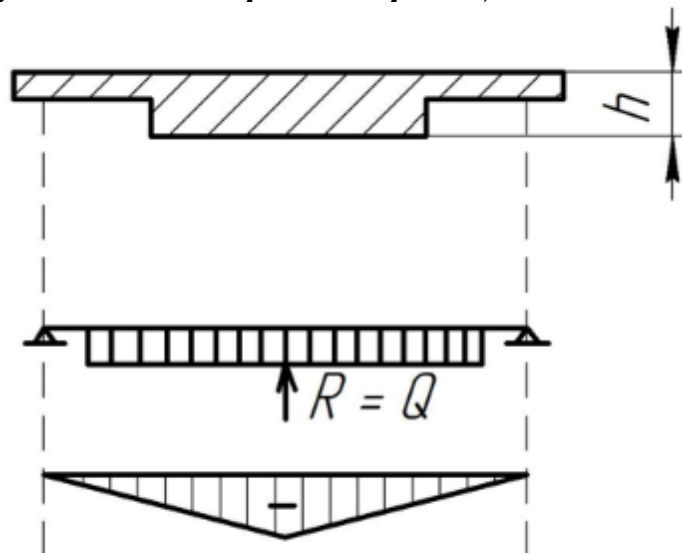


Рисунок 3.4 – Схема розрахунку верхнього фланця

$$\sigma_{32} = \frac{M_{32}}{W} = \frac{\frac{Q \times L}{4}}{\frac{h^3}{6}} \quad (3.11)$$

Звідси отримаємо

$$\sigma_{32} = \frac{Q \times L \times 6}{4 \times h^3} \quad (3.12)$$

Отже

$$h_1 = \sqrt[3]{\frac{Q \times L \times 6}{4 \times \sigma_{32}}} \quad (3.13)$$

$$h_1 = \sqrt[3]{\frac{3014,4 \times 60 \times 6}{4 \times 220}} = 11 \text{ мм}$$

Приймаємо що $h_1 = 11 \text{ мм}$.

3.6 Розрахунок таврового зварного з'єднання

Для розрахунку даного підрозділу на знадобиться дані які ми застосували раніше а саме: $D = 80 \text{ мм}$, $d = 60 \text{ мм}$, $p = 0,6 \text{ МПа}$, $h = 2 \text{ мм}$ і $h_1 = 11 \text{ мм}$.

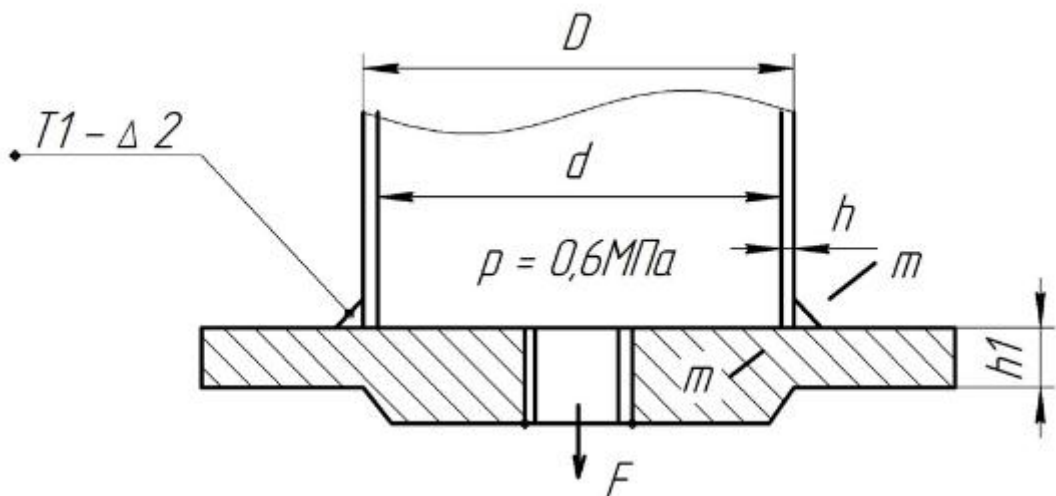


Рисунок 3.4 – Схема розрахунку зварного з'єднання

Розрахунок сили тиску

$$F = p \times A \quad (3.14)$$

$$F = 0,6 \times 2826 = 1695,6 \text{ Н}$$

Звідси знайдемо площу

$$A = \frac{\pi d^2}{4} \quad (3.15)$$

$$A = \frac{3,14 \times 60^2}{4} = 2826 \text{ мм}^2$$

Розрахунок з'єднання по умові міцності в перерізі m - m

Напруження зрізу знайдемо по формулі

$$\tau = \frac{F}{0,7 \times K \times l} \leq [\tau] \quad (3.16)$$

де: F – сила, Н;

K – катет шва, (приймаємо рівним товщини стінки для δ , тобто $K = \delta = 2 \text{ мм}$)

l – довжина шва, мм;

$$l = \pi d = 3,14 \times 60 = 188,4 \text{ мм} \quad (3.17)$$

$$[\tau] = 0,6[\sigma]_p = 0,6 \times 157 = 94 \text{ МПа} \quad (3.18)$$

Для сталі Ст3 $\sigma_p = 220 \text{ МПа}$, а допустиме:

$$[\sigma]_p = \frac{\sigma_p}{S} = \frac{220}{1,4} = 157 \text{ МПа} \quad (3.19)$$

Отже:

$$\tau = \frac{1695,6}{0,7 \times 2 \times 188,4} = 6,42 < [\tau] = 94 \text{ МПа}$$

Таким чином зварне з'єднання витримає навантаження.

У даному підрозділі було розглянуто димогенератор, пристрій який використовують при проведенні діагностичних робіт та ТО. Оскільки даний пристрій коштує достатньо не дешево, мною було запропоновано створити аналог для даного пристрою власноруч, що зменшить економічні витрати. Було описано важливі складові даного пристрою та розраховані деталі даного пристрою на міцність та пружність.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Згідно з Законом України про Охорону праці №1213 ІХ від 04.02.2021:

До роботи допускаються особи які досягли 18 років. Працівник повинен прослухати усі види інструктажів та розписатися в журналі з техніки безпеки. Підприємство зобов'язане видати працівнику ЗІЗ засоби індивідуального захисту). На робочому місці повинно бути чистота та порядок (не яких калюж, деталей покинутих на підлогу, інструмент повинен знаходитись на своєму місці). Усі електропроводи повинні бути ізольовані, розетки і вимикачі справними. Перед тим як почати працювати перевіряйте працездатність підйомника, він повинен бути справним, та працювати аварійне гальмо. Автомобіль оглядати обережно, не допускаючи дотику з нагрітими частинами машини і двигуна. Стенди повинні бути справні, комп'ютер повинен знаходитися у сухому приміщенні температура якого від 16 °С до 20°С. Під час виконання робіт користуйтеся засобами індивідуального захисту, потрапляння хімікатів на шкіру людини може призвести до опіків. Дозволяється проводити роботи тільки тим інструментом який призначений для цієї роботи. Користуватися справним інструментом. Несправний інструменти можуть призвести до травмування. Температура приміщення, впродовж 24 годин повинна не перевищувати 30°С. Відносно вологість в приміщенні повинна бути не більше 75%. [8]

Проектуєма дільниця відноситься до категорії приміщення «приміщення без підвищеної небезпеки», тобто дана дільниця являється не запиленою, з оптимальною температурою, та нормальною відносною вологістю. Електробезпека на даній дільниці повинно забезпечуватися технічними засобами окремо або в сукупності один з одним. До цих засобів відносять: захисне заземлення, електричне розділення мережі, екстрене відключення, ізоляція електропроводів, блокування, знаки безпеки. Обмін повітря у приміщенні для виведення надлишкового тепла, вологи, та

шкідливих речовин з метою забезпечити допустимого мікроклімату та чистоти повітря на ділянці при середній незабезпеченості 450 год/рік – при цілодобовому використанні, та 350 год/рік – в полтори зміни, у денний час.

При використанні спец. обладнання, такі як димогенератор враховуйте техніку безпеки з роботою спец. пристроєм. Перевірити справність димогенератора перед початком роботи. Димогенератор складається з декількох частин, потрібно перевірити кріплення групи болтів. Перевірити на герметичність патрубки, справність манометра та реле регулятора тиску, перевірка ЕФУ на пробі.

Увага! Перевіряти пробій іскри на даному приладі категорично забороняється. Перевірка справності ЕФУ використовується на спец. стендах, які добре ізольовані.

При перевірці усіх компонентів обережно заливаємо гліцерин у головний циліндр.

Забороняється! Заливати рідини без засобу індивідуального захисту забороняється.

Подавати тиск та напругу потрібно поступово.

Увага! Напругу яку потребує димогенератор 11В, підвищення напруги може призвести до виведення з ладу даного пристрою.

Під час проведення діагностики димогенератором обов'язково використовувати ЗІЗ.

Забороняється! Під час роботи з диогенераторм бути без спец. одягу.

Спец. одяг для даних робіт відповідає ДСТУ 3569/81, такий же стандартний як взагалі, плюс додається спец окуляри та маска респіратор.



А)



Б)



В)



Г)



Д)

Рисунок 4.1 – Засоби індивідуального захисту при роботі з димогенератором: А) – спец. костюм; Б) – спец. взуття; В) – захисні рукавички; Г) – захисні окуляри; Д) – маска – респіратор.

Під час проведення діагностичних робіт за допомогою димогенератора потрібне добре вентильоване приміщення, бо під час роботи димогенератор виділяє багато пару.

Забороняється! Працювати в приміщенні без вентиляцій димогенератором, категорично забороняється.

На ділянці де присутня слабка вентиляційна система або несправна, з будь-якої причини, дозволяється застосовувати димогенератор в сукупності з спец. пристроєм димосос.



Рисунок 4.2 – Димосос Д 3,5 (ДСТУ8573/8)

Оскільки на даному підприємстві існує добра вентиляційна система, потреба в димососі відпадає.

В даному розділі було розглянуто основні вимоги техніки безпеки на підприємстві, техніка безпеки під час використання спец. обладнання, та обрані засоби індивідуального захисту з роботою даного обладнання.

5. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

Економічний розділ, як і всі розділи важливий, тому що саме в цьому розділі будуть розраховані економічні показники для даної ділянки, амортизація, заробітна плата робочого персоналу, рентабельність та термін окупності.

Дані для початкових розрахунків використовуємо з 2 розділу (таблиця 2.3 обладнання зони ТО після вдосконалення):

Загальна вартість – 259 435 тис. грн;

Вартість обладнання - 223 445 тис. грн;

Вартість інструменту - 49 790 тис. грн;

Площа ділянки - 120 м²;

Потужність - 5,7кВт.

5.1 Розрахунок вартості виробничих засобів

Вартість основних виробничих засобів розраховується за формулою:

$$V_{\text{пр}} = F_{\text{пр}} \times C_{\text{пр}} \times K_{\text{зн}} \quad (5.1)$$

де : $F_{\text{пр}}$ – загальна площа приміщення, ($F_{\text{пр}} = 120 \text{ м}^2$);

$C_{\text{пр}}$ – ціна за 1м² приміщення, ($C_{\text{пр}} = 10000 \text{ грн}$), [1];

$K_{\text{зн}}$ – коефіцієнт що враховує знос оборотних засобів, [7]

$$V_{\text{пр}} = 120 \times 10000 \times 0,5 = 600 000 \text{ грн.}$$

Загальна вартість машин та обладнання:

$$V_{\text{МО}}^4 = V_{\text{МО}}^{\text{Д}} \times K_{\text{зн}} + V_{\text{МО}}^{\text{Н}} \times K_{\text{М}} \quad (5.2)$$

де : $V_{\text{МО}}^{\text{Д}}$ – вартість діючих машин і обладнання, [розділ 2];

$K_{зн}$ – коефіцієнт зносу основних засобів,

$V_{мо}^н$ – вартість нових машин і обладнання, [розділ 2];

$K_м$ – коефіцієнт, що враховує витрати на транспортування та монтаж нових машин та обладнання, [7]

$$V_{мо}^4 = 63\,376 \times 0,5 + 259\,435 \times 1,2 = 343\,010 \text{ грн.}$$

Загальна вартість інструментів і приладів розраховується за формулою:

$$V_{ін}^6 = V_{ін}^д + V_{ін}^н \quad (5.3)$$

де : $V_{ін}^д$ – вартість діючого інструменту і приладів, [розділ 2];

$V_{ін}^н$ – вартість нових інструментів і приладів, [розділ 2];

$$V_{ін}^6 = 63\,376 + 259\,435 = 322\,811 \text{ грн.}$$

Загальна вартість основних виробничих засобів:

$$V_{осн} = V_{пр} + V_{мо}^4 + V_{ін}^6 \quad (5.4)$$

$$V_{осн} = 600\,000 + 343\,010 + 322\,811 = 1\,265\,821 \text{ грн.}$$

5.2 Визначення собівартості робіт

Фонд заробітної плати розраховуємо за формулою:

$$\text{ОЗП} = T_{\text{діл}} \times C_{\text{гб}} \quad (5.5)$$

де : $T_{\text{діл}}$ – трудомісткість робіт на даній ділянці, [розділ 2];
 $C_{\text{гб}}$ – годинна тарифна ставка, [7]

$$\text{ОЗП} = 12792 \times 73,0 = 933\,816 \text{ грн.}$$

Доплата за роботу в святкові дні:

$$D_{\text{св}} = \frac{\text{ОЗП} \times D_{\text{с}}}{100} \quad (5.6)$$

де : $D_{\text{с}}$ – кількість святкових днів, в які працює підприємство;

$$D_{\text{св}} = \frac{933\,816 \times 9}{100} = 84\,043,44 \text{ грн.}$$

Надбавка за фахову майстерність:

$$H_{\text{мф}} = \frac{\text{ОЗП} \times \%H_{\text{мф}}}{100} \quad (5.7)$$

де : $\%H_{\text{мф}}$ - відсоток надбавки за фахову майстерність, ($\%H_{\text{мф}} = 16\%$)[7];

$$H_{\text{мф}} = \frac{933\,816 \times 16}{100} = 149\,410 \text{ грн.}$$

Премія робітникам за якісне та своєчасне виконання робіт:

$$P_{\text{р}} = \frac{\text{ОЗП} \times \%P_{\text{р}}}{100} \quad (5.8)$$

де : $\%P_{\text{р}}$ – відсоток премії, ($\%P_{\text{р}} = 25\%$ - рішення трудового колективу) [7]

$$P_p = \frac{933\,816 \times 25}{100} = 233\,454 \text{ грн.}$$

Додатковий фонд заробітної плати

$$\text{ДЗП} = D_{\text{св}} + H_{\text{мф}} + P_p \quad (5.9)$$

$$\text{ДЗП} = 84\,043,44 + 149\,410 + 233\,454 = 466\,907,44 \text{ грн.}$$

Фонд оплати праці робітників на даній ділянці складає:

$$\text{ФОП} = \text{ОЗП} + \text{ДЗП} \quad (5.10)$$

$$\text{ФОП} = 933\,816 + 466\,907,44 = 1\,400\,723,44 \text{ грн.}$$

Середньомісячна заробітна плата робітників

$$ЗП = \frac{\text{ФОП}}{N_{\text{рр}} \times N_{\text{міс}}} \quad (5.11)$$

де : $N_{\text{рр}}$ - кількість робітників, [розділ 2];

$N_{\text{міс}}$ - кількість місяців на рік;

$$ЗП = \frac{1\,400\,723,44}{6 \times 12} = 20\,454,49 \text{ грн.}$$

Нарахування на заробітну плату

$$H_{\text{зп}} = \frac{\text{ФОП} \times \epsilon_{\text{св}}}{100} + \epsilon_{\text{п}} + N_{\text{міс}} \quad (5.12)$$

де : $\epsilon_{\text{св}}$ - ставка єдиного соціального внеску для найманих робітників,
[7];

$\epsilon_{\text{п}}$ – ставка єдиного соціального внеску для ФОП третьої групи,
[7].

$$H_{\text{зп}} = \frac{1\,400\,723,44 \times 22}{100} + 1039,06 + 12 = 309\,210,21 \text{ грн.}$$

5.3 Розрахунок матеріальних витрат

Витрати на розхідні та ремонтні матеріали

$$B_{\text{рм}} = \text{ФОП} \times K_{\text{м}} \quad (5.13)$$

де : $K_{\text{м}}$ - коефіцієнт, що враховує витрати на бензин, мастила, гальмівну рідину, стандартне кріплення та ін., [7].

$$B_{\text{рм}} = 1\,400\,723,44 \times 0,17 = 238\,122,98 \text{ грн.}$$

Загальний розмір матеріальних витрат

$$B_{\text{м}} = B_{\text{рм}} \times K_{\text{ім}} \quad (5.14)$$

де : $K_{\text{ім}}$ - коефіцієнт, що враховує інші матеріальні витрати: витрати на воду, на спецодяг, електроенергію та ін., [7].

$$B_{\text{м}} = 238\,122,98 \times 1,05 = 250\,029,12 \text{ грн.}$$

5.4 Розрахунок амортизації основних засобів

Амортизація основних засобів 3 групи:

$$A_{\text{пр}}^3 = \frac{B_{\text{пр}}^3 - ЛВ_{\text{пр}}^3}{ТВ_{\text{пр}}^3} \quad (5.15)$$

де : $ЛВ_{\text{пр}}^3$ - ліквідаційна вартість основних засобів 3 групи (було прийнято 10 % від початкової вартості), [7];

$ТВ_{\text{пр}}^3$ - мінімально допустимий термін корисного використання основних засобів 3 групи [7];

$$A_{\text{пр}}^3 = \frac{600\,000 - 43\,200}{20} = 27\,840 \text{ грн.}$$

Амортизація основних засобів 4 групи (машини та обладнання):

$$A_{\text{МО}}^4 = \frac{B_{\text{МО}}^4 - ЛВ_{\text{МО}}^4}{ТВ_{\text{МО}}^4} \quad (5.16)$$

де : $ЛВ_{\text{МО}}^4$ - ліквідаційна вартість основних засобів 4 групи (було прийнято 10 % від початкової вартості), [7];

$ТВ_{\text{МО}}^4$ - мінімально допустимий термін корисного використання основних засобів 4 групи, [7].

$$A_{\text{МО}}^4 = \frac{343\,010 - 48\,495,65}{5} = 58\,902,87 \text{ грн.}$$

Амортизація основних засобів 6 групи (інструменти, прилади, інвентар):

$$A_{\text{іні}}^6 = \frac{B_{\text{іні}}^6 - ЛВ_{\text{іні}}^6}{ТВ_{\text{іні}}^6} \quad (5.17)$$

де : $ЛВ_{\text{іні}}^6$ - ліквідаційна вартість основних засобів 6 групи (було прийнято 10 % від початкової вартості), [7];

$ТВ_{\text{іні}}^6$ - мінімально допустимий термін корисного використання основних засобів 6 групи [7].

$$A_{\text{іні}}^6 = \frac{322\,811 - 441,7}{4} = 80\,592,32 \text{ грн.}$$

Амортизація основних засобів A , грн., розраховується за формулою:

$$A = A_{\text{пр}}^3 + A_{\text{мо}}^3 + A_{\text{іні}}^6 \quad (5.18)$$

$$A = 27\,840 + 58\,902,87 + 80\,592,32 = 167\,335,19 \text{ грн.}$$

5.5 Розрахунок інших витрат

Інші витрати розраховуються за формулою:

$$V_{\text{ін}} = (\text{ФОП} + N_{\text{зп}} + B_{\text{м}} + A) \times K_{\text{ін}} \quad (5.19)$$

де : $K_{\text{ін}}$ – коефіцієнт, що враховує інші витрати (орендна плата, витрати на зв'язок, на рекламу, на охорону праці, канцтовари), [7].

$$\begin{aligned} V_{\text{ін}} &= (1\,400\,723,44 + 309\,210,21 + 250\,029,12 + 167\,335,19) \times 0,1 = \\ &= 212\,729,79 \text{ грн.} \end{aligned}$$

5.6 Калькуляція собівартості

Загальна сума витрат розраховується за формулою:

$$B_{\text{заг}} = \text{ФОП} + H_{\text{зп}} + B_{\text{м}} + A + B_{\text{ін}} \quad (5.20)$$

$$\begin{aligned} B_{\text{заг}} &= 1\,400\,723,44 + 309\,210,21 + 250\,029,12 + 167\,335,19 + 212\,729,79 = \\ &= 2\,340\,027,75 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Питома собівартість робіт S , грн., розраховується за формулою:

$$S = \frac{B_{\text{заг}}}{T_{\text{діл}}} \quad (5.21)$$

$$S = \frac{2\,340\,027,75}{12\,792} = 183 \text{ грн./люд-год.}$$

5.7 Фінансові показники

Планово – розрахункова ціна \mathcal{T} , грн., розраховується за формулою:

$$\mathcal{T} = S \times K_R \times K_{\text{ПДВ}} \quad (5.22)$$

де : K_R – коефіцієнт, що враховує рівень рентабельності ділянки [7];

$K_{\text{ПДВ}}$ – коефіцієнт, що враховує податок на додану вартість [7];

$$\mathcal{T} = 183 \times 1,25 \times 1,2 = 274,5 \text{ грн.}$$

Доходи ділянки розраховуються за формулою:

$$D_{\text{заг}} = T_{\text{діл}} \times \mathcal{T} \quad (5.23)$$

$$D_{\text{заг}} = 12\,792 \times 274,5 = 3\,511\,404 \text{ грн.}$$

Податок на додану вартість в сумі доходів ПДВ', грн., розраховується за формулою:

$$\text{ПДВ}' = \frac{\% \text{ПДВ}' \times D_{\text{заг}}}{100} \quad (5.24)$$

де : % ПДВ - встановлений відсоток податку на додану вартість. [7] ;

$$\text{ПДВ}' = \frac{10 \times 3\,511\,404}{100} = 351\,140 \text{грн.}$$

Доход, який підлягає оподаткуванню єдиним податком розраховується за формулою:

$$D_{\text{оп}} = D_{\text{заг}} - \text{ПДВ}' \quad (5.25)$$

$$D_{\text{оп}} = 3\,511\,404 - 351\,140 = 3\,160\,264 \text{грн.}$$

Єдиний податок:

$$\text{ЄП} = \frac{D_{\text{оп}} \times C_{\text{ЄП}}}{100} \quad (5.26)$$

де : $C_{\text{ЄП}}$ - ставка єдиного податку для ФОП третьої групи [7];

$$\text{ЄП} = \frac{3\,160\,264 \times 3}{100} = 94\,807,92 \text{грн.}$$

Дохід підприємця після оподаткування

$$Д = Д_{\text{зар}} - В_{\text{зар}} - \text{ПДВ}' - \text{ЄП} \quad (5.27)$$

$$Д = 3\,511\,404 - 2\,340\,027,75 - 351\,140 - 94\,807,92 = 725\,428,33 \text{ грн.}$$

Рентабельність робіт R , %, розраховується за формулою:

$$R = \frac{Д \times 100}{В_{\text{зар}}} \quad (5.28)$$

$$R = \frac{725\,428,33 \times 100}{2\,340\,027,75} = 30\%$$

5.8 Розрахунок економічної ефективності і техніко – економічних показників

Капітальні вкладення при частковій перебудові у середині приміщення розраховуються за формулою:

$$K_{\text{пр}} = В_{\text{пр}} \times K_{\text{чр}} \quad (5.29)$$

де : $K_{\text{чр}}$ – коефіцієнт, що враховує часткову реконструкцію приміщення та часткове переоснащення. [7];

$$K_{\text{пр}} = 600\,000 \times 0,2 = 120\,000 \text{ грн.}$$

Капітальні вкладення на придбання нового обладнання розраховуються за формулою:

$$K_{\text{об}} = В_{\text{об}} \times K_{\text{м}} + В_{\text{іні}} \quad (5.30)$$

де : $V_{об}$ – вартість нових машин та обладнання згідно відомості обладнання [відомість обладнання];

K_m – коефіцієнт, що враховує монтаж обладнання, [7];

$V_{іні}$ – вартість нових інструментів, приладів, інвентаря по відомості обладнання. [відомість обладнання];

$$K_{об} = 223\,445 \times 2,5 + 49\,790 = 608\,402,5 \text{ грн.}$$

Загальний розмір капітальних вкладень розраховується за формулою:

$$K = K_{пр} + K_{об} \quad (5.31)$$

$$K = 120\,000 + 608\,402,5 = 728\,402,5 \text{ грн.}$$

Термін окупності капітальних вкладень розраховується за формулою:

$$T_{ок} = \frac{K}{Д} \quad (5.32)$$

$$T_{ок} = \frac{728\,402,5}{725\,428,33} = 1 \text{ р.}$$

В даному розділі було розраховано техніко-економічні показники такі як, фонд оплати праці, заробітна платня, соціальні внески, витрати на ремонтні матеріали, амортизація основних засобів, ПДВ, дохід даного підприємства, а також рентабельність та термін окупності підприємства. Розрахунок даних показників буде зображений у вигляді таблиці на кресленні.

ВИСНОВОК ДО ПРОЄКТУ

Дипломний проєкт виконано згідно з завданням на проєкт. У данному проєкті були описані питання призначення та функції підприємства, та розглянуте питання переоснащення ділянки ТО і усунення недоліків які були виявленні під час переддипломної практики.

У першому розділі описуємо структуру та дані про кількість автомобілів що обслуговуються, модельний ряд, відповідний пробіг.

В другому розділі розроблена схема технологічного процесу для проєктованої ділянки і на основі підібрана технологічна оснастка. Розрахована площа ділянки яка становить 120 м². Описане будівельне-планувальне рішення. Також було описано схема технологічного процесу і розроблена операційна карта. Розрахована трудоємкість 12792 люд.-год., кількість постів 3, та кількість робітників 6, які знаходяться на ділянці.

У конструкторському розділі був розроблено пристрій для перевірки на герметичність двигуна та його систем, а також складена інструкція з експлуатації. Для даного пристрою були проведені розрахунки групи болті 4 × М8, розраховано товщину стінок $h = 2\text{мм.}$, розрахована висота нижнього фланця $h_1 = 11\text{мм.}$, та розрахунок таврового зварного з'єднання.

У розділі охорони праці були охоплені питання техніки безпеки на ділянці, і розроблена інструкція по техніці безпеки для ділянки ТО.

В економічному розділі були проведенні розрахунки техніко-економічних показників що показують необхідне переоснащення ділянки. В даному розділі була розрахована орієнтовна заробітна плата у розмірі 20 500 грн., загальна сума витрат 2 340 027,75 грн., рентабельність підприємства становить 30%, а термін окупності становить 1 рік.

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1.[Електроний ресурс] ТОВ «Осіріс» - Режим доступу: <https://opendatabot.ua/c/37473129> 29.03.2023
2. Технологія ремонту машин [підручник]/ А.С. Кобець, В.І Дирда., С.П. Сокол, П.Т.Мельянцов, О.І.Кириленко та інш. 4 особи // Дніпро: Журфонд, 2017.- 160 с. – рекомендований до друку Вченою радою ДДАЕУ.
3. Дирда В. І. Ремонт машин та обладнання. Підручник для вищих навчальних закладів [Текст] /. В. І. Дирда, П. Т. Мельянцов, О. І. Кириленко та ін. – Дні-вськ, Журофонд, 2015. – 292 с.
4. Ремонт машин. Дипломне проектування.: Посібник для вищих навчальних закладів/ [Кобець А.С., Дирда В.І., Сокол С.П. та інш.]. - Дніпропетровськ: Журфонд, 2016, - 284 с.
5. Деталі машин: навчально-методичний комплекс: навчальний посібник для студентів інженерних спеціальностей / А.С. Кобець, В.І. Дирда, С.П. Сокол, А.М. Пугач, О.В. Толстенко, Ю.М. Овчаренко, Л.М. Тіщенко, Р.В. Рідний, В.С. Ловейкін, Ю.О. Борхаленко. За редакцією: А.С. Кобця, В.І. Дирди. – Дніпро: Журфонд, 2016. –428 с.
6. Черній О.А. Методичні рекомендації до виконання курсового проєкту з дисципліни „Деталі машин ”для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Агроінженерія» зі спеціальності 208 „Агроінженерія ” освітнього ступеня «бакалавр» денної і заочної форм навчання / В.І. Дирда, О.В. Толстенко, О.А. Черній, М.Г. Зайцев. – Дніпро: ДДАЕУ, 2021. – 84 с.
7. Лебеденко О.В. Методичні рекомендації по економічному обґрунтуванню дипломних проєктів і робіт для студентів факультету механізації сільського

господарства, які захищають диплом на кафедрі надійності і ремонту машин [Текст]/ Дніпропетровськ. Держ. Агр. Економ. ун-т. – Дніпропетровськ, 2011. – 13 с.

8. [Електронний ресурс] ЗАКОН УКРАЇНИ. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо удосконалення правового регулювання дистанційної, надомної роботи та роботи із застосуванням гнучкого режиму робочого часу <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1213-20> 17.05.2023р.

9. Кобець, А.С. Ремонт машин. Дипломне проектування [Текст] /А.С. Кобець, В.І. Дирда, С.П. Сокол, М.М. Науменко та ін.- Дніпропетровськ: Вид-во «Журфонд», 2016.- 281 с.

10. Черній О.А. Зниження динамічних навантажень сучасних тракторів при роботі в складі сільськогосподарських машинно-тракторних агрегатів. Abstracts of X International Scientific and Practical Conference «Innovative ways of learning development» Varna, Bulgaria. Pp. 17-23.URL: <https://eu-conf.com/ua/events/innovative-ways-of-learning-development/>

ДОДАТКИ

Додаток А

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНО – ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ІНЖИНІРІНГУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

**Проект дільниці технічного обслуговування
легкових та комерційних автомобілів**

Демонстраційний матеріал до дипломної роботи освітнього ступеня «Бакалавр»

Винонав: студент 3 курсу скороченого, групи МС-4-20

Тагачін Максим Костянтинович

Керівник: ст. викл.

Черній Олександр Анатолійович

Дніпро 2023

***Доповідь закінчена.
Дякую за увагу.***