

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет інженерії машин, споруд та технологій

(назва факультету)

Кафедра автомобілів

(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломної роботи

Магістр

(освітній ступінь (освітньо-кваліфікаційний рівень))

на тему: Проект ділянки ремонтного цеху для технічного обслуговування
та ремонту стартера автобуса БАЗ А069 з дослідженням пускових
характеристик та комутаційних проводів системи
електростартерного пуску

Виконав: студент 6 курсу, групи МАМ-61

спеціальності (напряму підготовки) _____

274 Автомобільний транспорт

(шифр і назва спеціальності (напряму підготовки))

Хомик І.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Пиндус Ю.І.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Левкович М.Г.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(прізвище та ініціали)

м. Тернопіль – 2019

Міністерство освіти і науки України
 Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
 (повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет інженерії машин, споруд та технологій

Кафедра Автомобілів

Освітній ступінь Магістр

Напрямок підготовки _____

(шифр і назва)

Спеціальність 274 Автомобільний транспорт

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри д.т.н., доц., О.Л.Ляшук

«16» вересня 2019 р.

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Хомику Івану Володимировичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект ділянки ремонтного цеху для технічного обслуговування та ремонту стартера автобуса БАЗ А069 з дослідженням пускових характеристик та комутаційних проводів системи електростартерного пуску

Керівник роботи _____

Пиндус Юрій Іванович к.т.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом по університету від «16» вересня 2019 року № 4/7 – 810

2. Термін подання студентом роботи _____

3. Вихідні дані до роботи _____

Типовий ТП ТО і ремонту. Перелік несправностей. Типові наукові дослідження

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Загально - технічний розділ. Технологічний розділ. Конструкторський розділ. Спеціальний розділ. Науково – дослідний розділ. Проектний розділ. Обґрунтування економічної ефективності. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Екологія.

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

1. План електротехнічної ділянки (ф-А1)

2. Стартер (СК)(ф-А1)

3. Схема структурна системи пуску та характеристики (ф-А1)

4. Схема ТП ремонту стартера (ф-А1)

5. Технологічна карта на ремонт стартера (ф-А1)

6. Технологічна схема складання стартера (ф-А1)

7. Знімач обмоток збудження (СК). Робочі креслення деталей знімача(разом ф-А1)

8. Прилад для перевірки обмоток стартера (СК)(ф-А1)

9. Робочі креслення деталей приладу для перевірки обмоток стартера (разом ф-А1)

10. Аналіз та результати наукових досліджень (ф-А1)

11. Результати наукових досліджень (ф-А1)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Спеціальний розділ</i>	<i>доцент Ляшук О.Л.</i>		
<i>Обґрунтування економічної ефективності</i>	<i>доцент Гудь В.З.</i>		
<i>Охорона праці</i>	<i>доцент Ткаченко І.Г.</i>		
<i>Безпека в надзвичайних ситуаціях</i>	<i>ст. викладач., Клепчик В.М.</i>		
<i>Екологія</i>	<i>доцент Лясота О.М.</i>		

7. Дата видачі завдання 16.09.2019 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Загально - технічний розділ</i>	<i>26.09.19р.</i>	
2	<i>Технологічний розділ</i>	<i>09.10.19 р.</i>	
3	<i>Конструкторський розділ</i>	<i>23.10.19 р.</i>	
4	<i>Спеціальний розділ</i>	<i>30.10.19 р.</i>	
5	<i>Науково – дослідний розділ</i>	<i>06.11.19 р.</i>	
6	<i>Проектний розділ</i>	<i>13.11.19 р.</i>	
7	<i>Обґрунтування економічної ефективності</i>	<i>27.11.19 р.</i>	
8	<i>Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях</i>	<i>04.12.19 р.</i>	
9	<i>Екологія</i>	<i>11.12.19 р.</i>	
10	<i>Графічна частина</i>	<i>18.12.19 р.</i>	

Студент _____
(підпис)*Холик І.В.*
(прізвище та ініціали)Керівник роботи _____
(підпис)*Пиндус Ю.І.*
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	7
ВСТУП.....	8
1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	9
1.1 Характеристика автобуса БАЗ А069 «Богдан».....	9
1.2 Модифікації автобуса БАЗ А069 «Богдан».....	12
1.3 Загальні відомості про систему пуску двигуна.....	12
1.4 Характеристика стартера автобуса БАЗ А069.....	13
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	15
2.1 Розбирання стартера автобуса БАЗ А069.....	15
2.2 Вибір технології діагностування і визначення параметрів автостартера.....	20
2.3 Визначення типових неполадок, які можуть виникати в процесі роботи автостартера і їх характеристика.....	20
2.4 Причини виникнення і способи усунення неполадок, які пов'язані зі зміною експлуатаційних електричних параметрів.....	21
2.5 Ремонт автостартерів автобусів БАЗ А069.....	23
2.6 Розрахунок виробничих параметрів ремонтного підрозділу.....	27
3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ.....	31
3.1 Аналіз існуючих пристроїв для діагностування автомобільних автостартерів.....	31
3.2 Аналіз вихідних даних і розробка конструкції знімача обмоток збудження та його робота.....	33
3.3 Аналіз конструкції та принципу роботи приладу для перевірки обмоток автостартера.....	34
3.4 Розрахунок робочих параметрів приладу.....	36
4 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	43
4.1 Використання прикладного програмного забезпечення для вирішення задач дипломної роботи.....	43

4.2 Методики аналізу даних, побудови графіків та діаграм засобами комп'ютерних технологій.....	49
4.3 Методики оформлення графічної частини роботи засобами комп'ютерних технологій.....	53
5 НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ РОЗДІЛ.....	61
5.1 Аналіз, дослідження та вибирання автостартерного електродвигуна.....	61
5.2 Аналіз та вибір автостартерної АКБ.....	63
5.3 Дослідження та розрахунок комутаційних проводів системи електроавтостартерного пуску.....	63
6 ПРОЕКТНИЙ РОЗДІЛ.....	66
6.1 Призначення та режим роботи електротехнічної дільниці.....	66
6.2 Річна виробнича програма підприємства і дільниці.....	68
6.3 Норма часу на ремонт електрообладнання.....	68
6.4 Розрахунок річної трудоемкості СТО.....	69
6.5 Розрахунок річної трудомісткості електротехнічної дільниці.....	69
6.6 Розрахунок кількості виробничих робітників.....	70
6.7 Штатна відомість працюючих на дільницях.....	71
6.8 Розрахунок кількості робочих місць і основного обладнання.....	72
6.9 Розрахунок площі дільниці.....	74
6.10 Підйомно-транспортні засоби.....	75
7 ОБГРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ.....	76
7.1 Вихідні дані для розрахунку економічного розділу.....	76
7.2 Визначення вартості основних фондів.....	76
7.3 Розрахунок єдиного фонду оплати праці.....	78
7.4 Заходи по економії матеріальних та енергетичних ресурсів.....	81
7.5 Розрахунок інших витрат.....	83
7.6 Калькуляція собівартості робіт.....	83

8 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	86
8.1 Характеристика ділянки з точки зору охорони праці та заходи по покращенню умов праці і техніки безпеки для ділянки.....	86
8.2 Розрахунок штучного освітлення.....	90
9 ЕКОЛОГІЯ.....	94
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ЩОДО ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ.....	101
БІБЛІОГРАФІЯ.....	102
ДОДАТКИ.....	103

РЕФЕРАТ

Магістерська робота на тему: «Проект ділянки ремонтного цеху для технічного обслуговування та ремонту стартера автобуса БАЗ А069 з дослідженням пускових характеристик та комутаційних проводів системи електростартерного пуску». Магістерська робота складається з розрахунково-пояснювальної записки і графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з дев'яти розділів. В загально-технічному розділі представлено характеристику автобуса БАЗ А069 «Богдан», модифікації автобуса БАЗ А069 «Богдан», загальні відомості про систему пуску двигуна та характеристика стартера автобуса БАЗ А069.

В технологічному розділі розглянуто технічні умови на ремонт системи пуску ДВЗ. Описано розбирання стартера автобуса, технологічний процес дефектації деталей стартера.

Вибрано технологію діагностування і визначення параметрів стартера, визначено типові неполадки, які можуть виникати в процесі роботи стартера і їх характеристика, причини виникнення і способи усунення неполадок, які пов'язані зі зміною експлуатаційних електричних параметрів. Розроблено ТП ремонту стартерів автобусів БАЗ А069.

В конструкторському розділі здійснено аналіз існуючих пристроїв для діагностування автомобільних стартерів, аналіз вихідних даних і розробка конструкції знімача обмоток збудження та його робота та аналіз конструкції та принципу роботи приладу для перевірки обмоток стартера та розраховано робочі параметри приладу. Розглянуто спеціальний розділ.

В науково-дослідному здійснено відповідні дослідження результатів.

В проектному розділі здійснено розрахунки ділянки з вибором обладнання. В сьомому розділі обгрунтовано економічну ефективність роботи.

В восьмому розділі розглянуто питання охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях. Також розглянуто питання екології і зроблено відповідні висновки.

ВСТУП

На автотранспортних підприємствах при технічному обслуговуванні автомобілів все ширше впроваджуються засоби діагностування і нові форми праці: бригадний підряд, оцінка діяльності праці по кінцевому результату та інші. Все це потребує пришвидшеного розвитку матеріально-технічної бази підприємств, подальшого вдосконалення процесів, технічного обслуговування і ремонту автомобілів, впровадження більш широкої механізації робіт, які виконуються і поліпшення організації виробництва.

Механізація робіт полегшує і прискорює багато технологічних процесів, тому від робітників, які обслуговують автомобілі, зараз вимагають не тільки знання їх будови, але й практичні навички. Користування сучасним обладнанням, та вміння застосовувати необхідні пристрої, інструменти, контрольні-вимірювальну апаратуру при діагностуванні автомобілів. Застосування досконалого обладнання при технічному обслуговуванні і ремонті не виключає виконання загально-слюсарних операцій, якими повинен володіти кожен робітник-ремонтник.

Слюсар по ремонту автомобілів повинен мати чітку уяву про основні методи і способи відновлення деталей, технології ремонтних робіт, включаючи питання збирання і випробовування автомобілів після капітального ремонту. Відомо що без транспортних засобів неможливим є розвиток будь-яких галузей господарського комплексу країн світу, в тому числі України.

Науково – технічний поступ в галузі вітчизняного автомобілебудування зупинив появу конструктивно складних автотранспортних засобів, порівняно з їх аналогами 10 – 20 річної давності.

Впродовж уже понад десять років державні автопарки використовують велику частку закордонних автомобілів провідних фірм, які незважаючи на конструктивну складність характеризуються порівняно високою надійністю.

1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Характеристика автобуса БАЗ А069 «Богдан»



Рисунок 1.1 - Автобус БАЗ А069 «Богдан»

Богдан А069 — автобус малого класу, призначений для міських і приміських перевезень пасажирів. Виготовляється Черкаським автомобільним заводом «Богдан». Вартість сучасних моделей сягає до 200 тис. гривень за штуку.

Автобус малого класу А069 створений корпорацією «Богдан» в 2006 році. Основою для нього послужило шасі корейського автобуса Hyundai County, кузов ж був розроблений українськими конструкторами. Перші машини були випущені в середині 2006 року, усього ж до кінця 2006 року було випущено близько 40 автобусів моделі А069. Виробництво цих автобусів налагоджено на Луцькому автомобільному заводі, що входить до складу корпорації «Богдан».

Автобус Богдан-А069 оснащений 115-сильним дизельним двигуном D4AL, який відповідає екологічним нормативам Euro-2. Гарантійний ресурс двигуна — 1 млн км пробігу. Коробка передач — механічна, п'ятиступінчаста. Рульове керування оснащено гідропідсилювачем. Система електрообладнання автобуса харчується безпосередньо від генератора (основний режим роботи) або від

аккумуляторних батарей. Номінальна напруга бортової електромережі — 24 В. Богдан-А069 обладнаний рідинної системою опалення, в якій використовується тепло системи охолодження двигуна і автономного рідинного підігрівача проточного типу моделі WEBASTO DBW 2010.90. Опалювальні прилади розташовані в кабіні водія під лобовим склом і під здвоєними сидіннями пасажирського салону. Вентиляція салону здійснюється за допомогою вентиляційного люка, кватирок, а також вентилятора опалювача на робочому місці водія. Автобус має широке панорамне лобове скло і високі скла в пасажирському салоні, що створює гарний огляд як для водія, так і для пасажирів.

Таблиця 1.1 - Характеристика автобуса БАЗ А069 «Богдан»

Випуск, роки	з 2006
Характеристики маси	
Маса у спорядженому стані, т	4,09
Маса повного автобуса, т	6,7
Швидкісні характеристики	
Макс.швидкість пустого автобуса, км/год	100
Місткість, осіб	
Місце для сидіння:	16-21
Стоячих місць (7 осіб/м ²)	0-35
Повна місткість (8 осіб/м ²)	21-50
Розміри	
Довжина, мм	6690
Ширина, мм	2180
Висота, мм	2880
Колісна база, мм	3350
Двигун	
Тип двигуна	дизельний
Назва двигуна	Hyundai D4AL Euro II
Потужність, кВт	85
Коробка передач	
Назва КПП	Hyundai

Таблиця 1.2 – Технічна характеристика автобуса БАЗ А069 «Богдан»

Клас	міський автобус
Виробник	ВАТ «Богдан»
Довжина, мм	6690
Ширина по модлінгу, мм	2180
Висота, мм	2880
Осі	2 штуки
Колеса	дискові, 4 штук (2×2)
Колісна база, мм	3350
Споряджена маса, кг	4090
Повна маса транспорту, кг	6700
Максимальне навантаження на передню вісь, кг	2600
Максимальне навантаження на задню вісь, кг	4100
Двері	засклені, одностулкові поворотно-розсувного типу
Формула дверей	1—1
Висота дверей, см	215
Кондиціонування у салоні	через люки і зсувні кватирки
Кермо (з гідропідсилювачем)	
Сидячих місць, штук	15
Стоячих місць, штук	35
Повна місткість, людей	50
Коробка передач	Hyundai
Двигун	дизельний чотиритактний Hyundai
Робочий об'єм, літри	3,3
Ємність паливного баку, літри	230
Відповідність екологічним нормам	Euro-2
Передпусковий підігрівач	Обертальний момент, Нм
Потужність, к.с.	115
Максимальна постійна швидкість руху, км/год	100

1.2 Модифікації автобуса БАЗ А069 «Богдан»

Богдан-А069.00 — приміська модифікація, що має автоматичні передні двері і задні аварійні двері з ручним відкриванням, а також сидіння з підголовниками. Кількість місць для сидіння в автобусах приміської модифікації — 19.

Богдан-А069.04 — автобус, призначений для перевезення школярів. Обладнаний сидіннями з підголовниками і ременями безпеки, спеціальними багажниками для шкільних портфелів, збільшена кількість зовнішніх і внутрішніх дзеркал заднього виду. Всього в автобусі 21 місце, з яких одне призначене для супроводжуючого дітей. Зовні автобус має пробліскові маячки на даху, на бортах нанесений напис «Шкільний автобус»

Богдан-А069.21 — міська модифікація, що має дві автоматичні двері, безпосередньо за передньою віссю і в задньому звісі, і 16 місць для сидіння в салоні.

1.3 Загальні відомості про систему пуску двигуна

Система пуску двигуна складається із стартерної акумуляторної батареї, стартера, комутаційної апаратури і засобів полегшення пуску.

Стартер призначений для обертання колінчастого вала з певною (пусковою) частотою, за якої забезпечуються умови для запалювання й згорання пального в циліндрах. У бензинових двигунах ця частота становить $40\text{--}50 \text{ хв}^{-1}$, а в дизельних — $100\text{--}250 \text{ хв}^{-1}$, бо під час повільного обертання стискуване повітря нагрівається до необхідної температури і пальне, впорснуте в камеру згорання, не запалюється. Коли вал двигуна прокручується, стартер долає момент опору, що його створюють сили тертя та компресія, а також момент інерції обертючих частин двигуна.

Блок-схема електростартерного пуску двигуна внутрішнього згорання, показана на малюнку рисунку 1.2.

На цьому рисунку позначено:

ВЗ – вмикач запалювання,

РС – реле стартера;

ТР – тягове реле;

ЕД – електродвигун стартера;

Р1 – планетарний редуктор;

МВХ – муфта вільного ходу;

Р2 – основний понижувальний редуктор;

ДВЗ – двигун внутрішнього згорання.

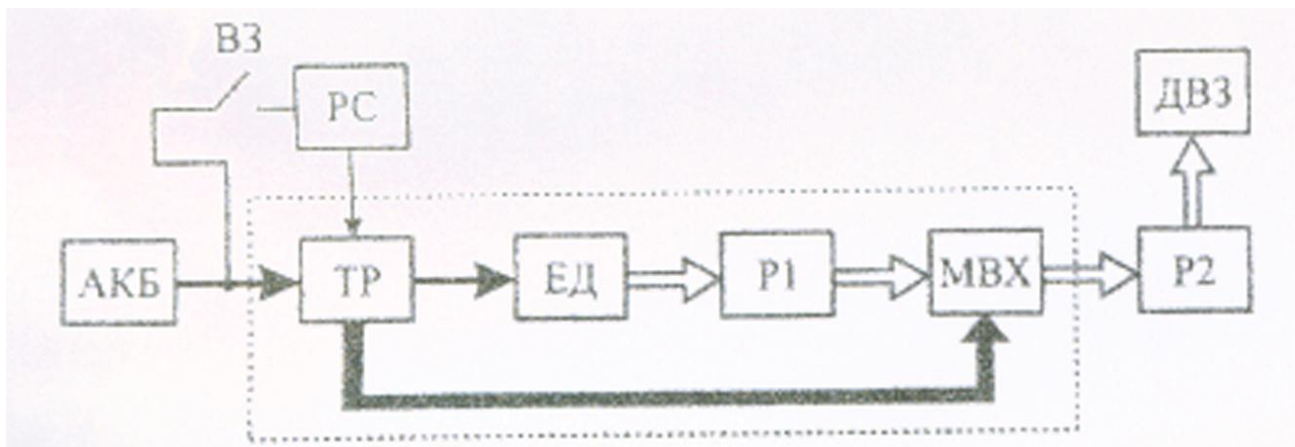


Рисунок 1.2 - Блок-схема системи електростартерного пуску ДВЗ

Електростартер складається з чотирьох функціональних вузлів електродвигун постійного струму ЕД, електромагнітного тягове реле ТР, додаткового знижувального редуктора Р1 та муфти МВХ вільного ходу із шестернею зачеплення. Ця шестерня разом з вінцевою шестернею маховика колінчастого вала ДВЗ, створює основний знижувальний редуктор Р2.

1.4 Характеристика стартера автобуса БАЗ А069



Рисунок 1.3 - Стартер автобуса БАЗ А069 «Богдан»

Таблиця 1.3 - Технічна характеристика стартера

Показники	Одиниці вимірювання	Числове значення
Потужність	кВт	4
Сила струму х/х не більше сили струму при нарузі	А	90
Крутний момент при нарузі	В	12
Крутний момент при нарузі	Нм	22
силі струму	В	8
Частота обертання	А	700
Число зубів шестерні приводу	хв ⁻¹	3400
Модуль зачеплення		9
Кут зачеплення	шт	3
Маса	град.	20
Тиск пружини на щітку	Кг	10,5
	Н	9,81 ... 13,73

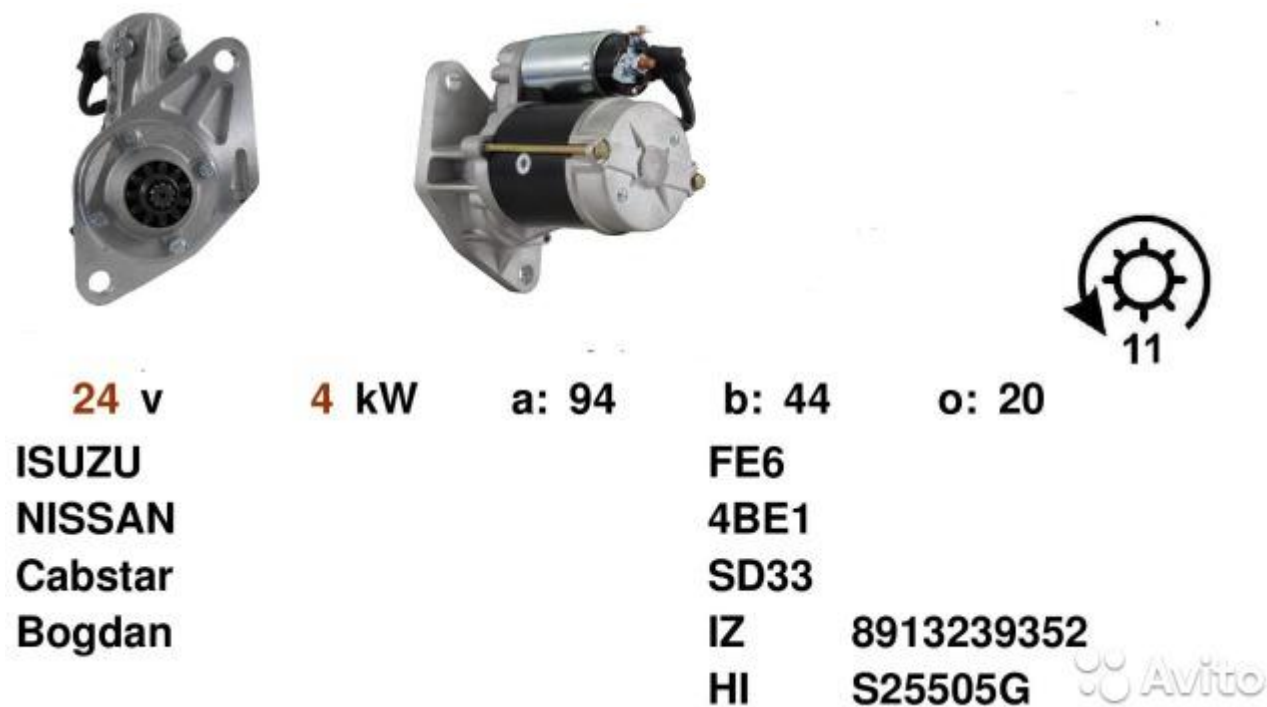


Рисунок 1.4 – Технічні характеристики стартера автобуса БАЗ А069 «Богдан»

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Розбирання стартера автобуса БАЗ А069

Для того, щоб розібрати автостартер, нам знадобиться наступний інструмент:

Голівка торцева на 10

Тріскачка або комірчик

Ударна або силова викрутка під ключ

Викрутка плоска

Молоток

Ключ для силової викрутки(у моєму випадку на 19)



Рисунок 2.1 – Використовуваний інструмент

Спершу відкручуємо дві гайки ключем на 10, які показані нижче:

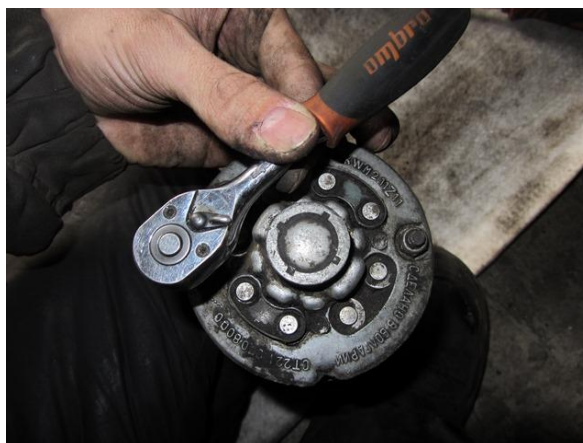


Рисунок 2.2 – Відкручування гайки

Після чого знімаємо кришку, підчепивши викруткою якщо це необхідно:



Рисунок 2.3 – Зняття кришки

Після цього можна знімати з шпильок корпус разом з обмоткою:



Рисунок 2.4 – Зняття корпусу з шпильки

Якщо необхідно замінити обмотку, то тут-то нам і знадобиться силова викрутка. Необхідно відкрутити 4 болти на корпусі з кожного боку, як це наочно наведено нижче:



Рисунок 2.5 – Відкручування статорної обмотки

Після чого пластини, що притискують обмотку, падають, і її можна спокійно виймати:



Рисунок 2.6 – Зняття платин що підтримують обмотку

Оскільки частина з якорем у нас вільна, можна приступати до його демонтажу. Для цього тонкою викруткою підчіплюємо пластикову скобу, на фото нижче вона показана вже після зрушення:



Рисунок 2.7 – Відкручування скоби

І виймаємо якор з передньої кришки корпусу автостартера :



Рисунок 2.8 – Виймання якоря

А щоб зняти муфту з валом, необхідно знову ж таки викруткою зняти стопорне кільце:



Рисунок 2.9 – Зняття штопорного кільця

І після цього легко зняти її з валу ротора :



Рисунок 2.10 – Зняття муфти вільного ходу

При необхідності ремонту або заміни певних деталей, купуємо нові і робимо установку в зворотній послідовності.

2.2 Вибір технології діагностування і визначення параметрів автостартера

Перед тим як вибрати технологію визначення параметрів і діагностування параметрів, потрібно знати якнайбільше інформації про даний пристрій, а саме: причину виникнення несправності, матеріал з якого виготовлені деталі, геометричні розміри деталей, взаємну орієнтацію поверхонь, встановити навантажувальні дані об'єкту генерації.

Найбільш повна інформація про деталі які входять до складу певної складальної одиниці, механізму чи вузла міститься в конструкторській та технологічній документації, а також в робочому кресленні деталі.

Ознайомитись з робочим кресленням ми будемо мати геометрію про деталі, відхилення розмірів (допусків), взаємну орієнтацію поверхонь і осей деталей.

Умови роботи деталей можна з певною достовірністю відобразити функціональне призначення деталі і принцип дії механізму, вузла.

Також необхідно визначитися з неполадками, які можуть виникати в процесі роботи генераторної установки з точки зору механічного і електричного впливу критичних навантажувальних параметрів.

Оскільки, удосконалюється технологія діагностування і визначення параметрів генераторної установки то необхідно особливу увагу приділити параметрам, які пов'язані з електричними даними і складовими пристрою які забезпечують електричними параметри.

2.3 Визначення типових неполадок, які можуть виникати в процесі роботи автостартера і їх характеристика

Неполадки можна розділити на дві групи: пов'язані з механічними діями і пов'язані з критичними електричними експлуатаційними впливами.

В процесі роботи пристрою може виникати дуже багато подібних неполадок. Наша задача класифікувати їх і визначити декілька типових неполадок, які можуть виникати в процесі експлуатації генератора.

До типових неполадок можна віднести:

1. При включенні автостартера якір крутиться, маховик не крутиться.
2. Не звичайний шум автостартера при прокручуванні якоря.

2.4 Причини виникнення і способи усунення неполадок, які пов'язані зі зміною експлуатаційних електричних параметрів

Кожна з вище наведених типових неполадок має причину виникнення і способи, методи і засоби усунення.

Класифікуємо причини виникнення перелічених неполадок і способи їх усунення:

1. При включенні автостартера якір не обертається.

Причина виникнення:

1. Несправна АКБ.
2. Окислені полюсні виводи
3. Закорочування в стягуючій обмотці тягового реле, замикання її на масу або її обрив.
4. Обрив ланки живлення тягового реле автостартера.
5. Несправна контактна частина вимикача запалювання: не замикається контакти 30 і 50.

Способи усунення:

- Зарядити батарею або замінити.
 - Очистити відповідні виводи.
 - Замінити тягове реле.
 - Перевірити провoda і їх з'єднання в ланці між штекерами 50.
2. При включенні автостартера якір не обертається або обертається занадто повільно, тягове реле спрацьовує.

Причини виникнення:

1. Не справна або розряджена акумуляторна батарея.
2. Окислені полюсні виводи АКБ і наконечники проводів; слабо затагнуті наконечники.

3. Ослаблені кріплення наконечників проводів, які з'єднують силовий агрегат з кузовом.

4. Обрив або замикання обмотки якоря.

Способи усунення:

1. Зарядити АКБ або замінити.

2. Очистити і змазати вазеліном.

3. Підтягнути кріплення наконечників провода.

4. Замінити якор.

3. При вмиканні автостартера втягуюче реле декілька раз спрацьовує і відмикається.

Причини виникнення:

1. АКБ розрядилася.

2. Обрив чи замикання в тяговому.

3. Падіння напруги.

Способи усунення:

1. Зарядити АКБ.

2. Замінити тягове реле.

4. По мірі включенні автостартера якор крутиться, маховичок не крутиться.

Причини виникнення:

1. Пошкодження шестерні редуктора.

Способи усунення:

1. діагностувати настенді.

2. Замінити пошкоджені шестерні.

5. Не звичайний шум автостартера при прокручуванні якоря.

Причини виникнення:

1. Черезмірне зношення вкладишів підшипників валів якоря і привода.

2. Послаблене кріплення автостартера або поломана його кришка зі сторони приво-ду.

3. Автостартер закріплений з перекосом.

4. Пошкоджені шестерні редуктора.

5. Заїдання якоря тягового реле.

Способи усунення:

1. Замінити вкладиші або кришки і опори з вкладишами.
2. Підтягнути гайки кріплення або замінити автостартер.
3. Перевірити кріплення автостартера.
4. Замінити пошкоджені шестерні.
5. Замінити привід або маховик.
6. Зробити наступне:
 - Очистити шліци і змастити моторним маслом;
 - Замінити тягове реле або знешкодити заїдання.

2.5 Ремонт автостартерів автобусів БАЗ А069

Необхідно за допомогою глибокої голівки і комірчика відкрутити три гайки кріплення кришки до корпусу, як це наочно показано на фото нижче:



Рисунок 2.14 – Розкручування тягового реле

Коли усі гайки відкрутили, необхідно з цього ж боку натиснути на усі болти, і витягнути їх із зворотного боку назовні:



Рисунок 2.15 – Витягування гвинтів

Тепер акуратно відкидаємо кришку реле, але не до кінця, оскільки заважатиме дрiт:



Рисунок 2.16 – Зняття кришки тягового реле

Зверніть увагу на центральну мідну пластину: її обов'язково треба буде почистити від нальоту і нагари, якщо такий є присутнім. Також, необхідно відкрутити самі п'ятаки(всього дві штуки), відвернувши дві гайки зовні кришки:

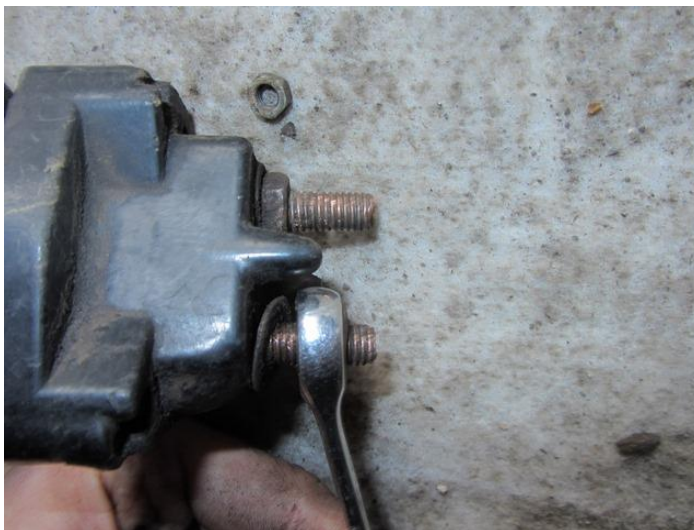


Рисунок 2.17 – Відкручування гайок

І потім можна руками виймати їх звідти, із зворотного боку:



Рисунок 2.18 – Огляд контактів

Також ретельно очистите їх за допомогою дрібного наждачного паперу до блиску:



Рисунок 2.19 – Зачищений контакт

Після виконання цієї нехитрої процедури можна все встановлювати на місце в зворотному порядку. Якщо проблема була саме в п'ятаках, що пригоріли, то вона обов'язково зникне!

Як замінити щітки автостартера :

Щітки на автостартері також можуть зношуватися і служити причиною відмови пристрою. В цьому випадку їх необхідно замінити. На автомобілях сімейства класики автостартери бувають що трохи відрізняються один від одного. Але особливої різниці по заміні щіток не буде. Необхідно буде або зняти задню кришку, під якою вони знаходяться, заздалегідь відкрутивши пару болтів. Або ж відкрутити усього лише один болтик, який стягує захисну скобу, під якою як-раз і знаходяться



Рисунок 2.20 – Заміна щіток

А вот так все виглядає після:



Рисунок 2.21 – Доступ до щіток



Рисунок 2.22 – Відкручування щіток



Рисунок 2.23 – Демонтаж фіксатора

Установка проводиться в зворотній послідовності.

2.6 Розрахунок виробничих параметрів ремонтного підрозділу

Режим роботи ремонтних підприємств, цехів і відділень визначають за річною кількістю робочих днів, кількістю робочих змін за добу і тривалістю робочих змін в годинах.

Кількість робочих змін за добу залежить від виробничих умов і програми підприємства. Розбирально-складальні цехи й відділення невеликих ремонтних підприємств працюють в одну зміну, слюсарно-механічні – в дві і три зміни, щоб раціональніше використати верстати. На великих ремонтних підприємствах всі

цехи й відділення працюють у дві зміни, а на деяких ділянках, де за умовами виробництва не можна допускати перерв у роботі обладнання (термічні печі), передбачаються три зміни.

Залежно від режимів роботи цехів і відділень визначають фонд часу підприємства, обладнання, робочого місця і виробничих робітників.

Річні фонди часу є номінальні і дійсні.

Номінальний річний фонд часу Φ_n являє собою час у годинах, протягом якого може працювати підприємство, робоче місце, обладнання чи виробничий робітник при даному режимі роботи:

$$\Phi_n = \{ [365 - (104 + 8)] t_{зм} \} n \quad (2.4)$$

де $t_{зм}$ - тривалість зміни (8,2 год);

n — кількість змін за добу;

365 — кількість календарних днів року;

104 — вихідні дні; 8 — святкові дні.

$$\Phi_n = \{ [365 - (104 + 8)] 8.2 \} 1 = 2074.6 \text{ год}$$

Протягом якого підприємство, робоче місце, обладнання чи виробничий робітник можуть бути повністю завантажені роботою:

$$\Phi_d = \Phi_n \cdot \eta \quad (2.5)$$

де η - коефіцієнт використання підприємства, робочих місць та обладнання ($\eta = 0,94—0,98$).

$$\Phi_d = 2074,6 \cdot 0,96 = 1991,62 \text{ год}$$

Дійсний річний фонд часу робітника підраховують, віднімаючи від номінального фонду час на відпустку:

$$\Phi_{\partial} = (\Phi_n - d_o t_{зм}) n_p \quad (2.6)$$

де d_o - тривалість відпустки, робочих днів (в середньому);
 n_p – коефіцієнт обґрунтований, (0,95).

$$\Phi_{\partial} = (2074,6 - 18 \cdot 8,2) 0,95 = 1930,65 \text{ год}$$

Такт виробництва — це середній розрахунковий проміжок часу запуском у виробництво або випуском двох, що надходять одна за одною, одиниць або партій деталей.

Розрахунковий темп випуску одиниці продукції визначають за формулою:

$$r = \frac{\Phi_{\partial}}{n} \quad (2.7)$$

де Φ_{∂} — дійсний фонд часу роботи підприємства в годинах (за рік, квартал, місяць, зміну);

n — кількість машин, агрегатів, вузлів чи деталей, які потрібно випустити за плановий період. $n = 680 \text{ шт.}$

$$r = \frac{1991,62}{680} = 2,929 \text{ год/шт.}$$

Трудомісткість ремонту однієї деталі визначаємо за формулою:

$$T = \frac{\Phi_{\partial}}{n} \quad (2.8)$$

$$T = \frac{1830,65}{680} = 2,692 \text{ люд-год.}$$

Загальна трудомісткість ремонту всіх деталей:

$$T_c = T \cdot n \quad (2.9)$$

$$T_c = 2,692 \cdot 680 = 1830,65 \text{ люд-год.}$$

Визначаємо потрібну кількість робітників:

$$n_p = \frac{T_c}{\Phi_\delta \alpha} \quad (2.10)$$

де α – коефіцієнт перевиконання норм, $\alpha = 1,2$.

$$n_p = \frac{1830,65}{1830,65 \cdot 1,2} = 0,83$$

Приймаємо одного працівника.

3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1 Аналіз існуючих пристроїв для діагностування автомобільних автостартерів

Опис будови і принципу роботи пристрою для перевірки якорів автостартерів:

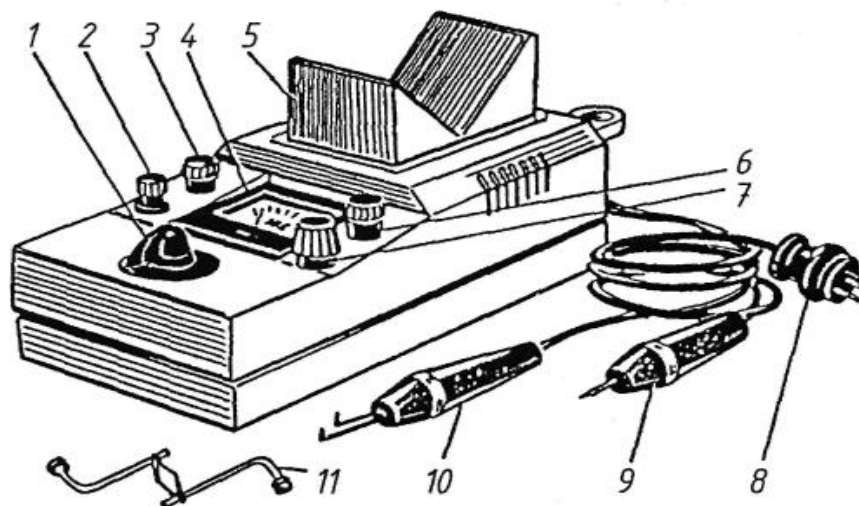


Рисунок 3.1 - Пристрій для діагностики якорів автостартерів

1 - тумблер; 2 – запобіжник універсальний; 3 - контрольна лампочка; 4 - індикатор стрілковий; 5 – полюси магнітні; 6 – лампочка показу мережі; 7 - ручка регулювання чутливості; 8 – роз’єм вмикання мережі; 9, 10 – щупи діагностичні; 11 - прокрутка якорів автостартерів.

Перевірка обмотки якоря на міжвиткове замикання:

Перемикач 1 встановлюють в положення «Якір автостартера». На паз в якорі кладуть сталеву пластину, і поволі обертають якір.

Якщо пластина деренчатиме, в обмотці якоря є міжвиткове замикання, оскільки змінний магнітний потік приладу, замикаючись через сталевий сердечник якоря, що перевіряється, індукуює ЕРС в кожній секції обмотки якоря.

Індукована ЕРС в короткозамкнутих секціях викликає в них змінний струм, який створює своє змінне магнітне поле.

Магнітні лінії цього поля замикаються навколо провідників короткозамкнутих секцій через два рядом розташованих зубця сердечника якоря. При накладенні сталеві пластини на паз сердечника якоря змінний магнітний потік, що замикається через зубці сердечника, викликає тяжіння і деренчання сталеві пластини.

Перевірка обмотки якоря на обрив:

Перемикач 1 встановлюють в положення «Якір автостартера», а перемикач 6 — в положення «Індукція». Щупи 11 сполучають з двома сусідніми пластинами колектора. Рукояткою 7 встановлюють стрілку приладу 9 на середину шкали. Повертаючи якір, вимірюють силу струму в кожній секції. Якщо в секції є обрив, стрілка приладу відхилитися не буде.

Перевірка обмотки збудження на замикання з корпусом:

Перемикач 1 встановлюють в положення «Якір генератора».

Вкладають корпус автостартера на призми приладу. Щупом 2 натискають на клему обмотки збудження. Якщо обмотка замкнута з корпусом, лампа 5 горітиме. При цьому потрібно стежити, щоб вільний кінець обмотки не торкався корпусу.

Перевірка обмотки збудження на обрив:

Провідником сполучають вільний кінець обмотки з корпусом і щупом 2 натискають на клему обмотки. Якщо обриву немає, лампа 5 горітиме.

Перевірка обмотки збудження на міжвиткове замикання:

Знімають котушку обмотки з полюсного наконечника і встановлюють її на спеціальний сталевий сердечник, якого кладуть на призми приладу. Перемикач встановлюють в положення «Якір генератора».

Якщо протягом 5 хвилин обмотка не нагрівається, вона справна. Змінний магнітний потік, перетинаючи витки котушки, індукує в них ЕРС.

У короткозамкнутих витках під дією цю ЕРС проходитиме струм, що викликає нагрівання обмотки.

При перевірці необхідно стежити за тим, щоб кінці котушки не були замкнуті між собою.

3.2 Аналіз вихідних даних і розробка конструкції знімача обмоток збудження та його робота

Я розробив пристосування для відвертання гвинтів обмоток збудження автостартера автомобіля (див. графічну частину).

Дане пристосування працює в послідовному порядку: лапи пригвинчую до призми, після ставимо корпус автостартера на призму, крутимо ручкою знімача, шток впирається в гвинт, який пригвинчений до корпусу автостартера, і за допомогою накидної гайки відгвинчуємо гвинт.

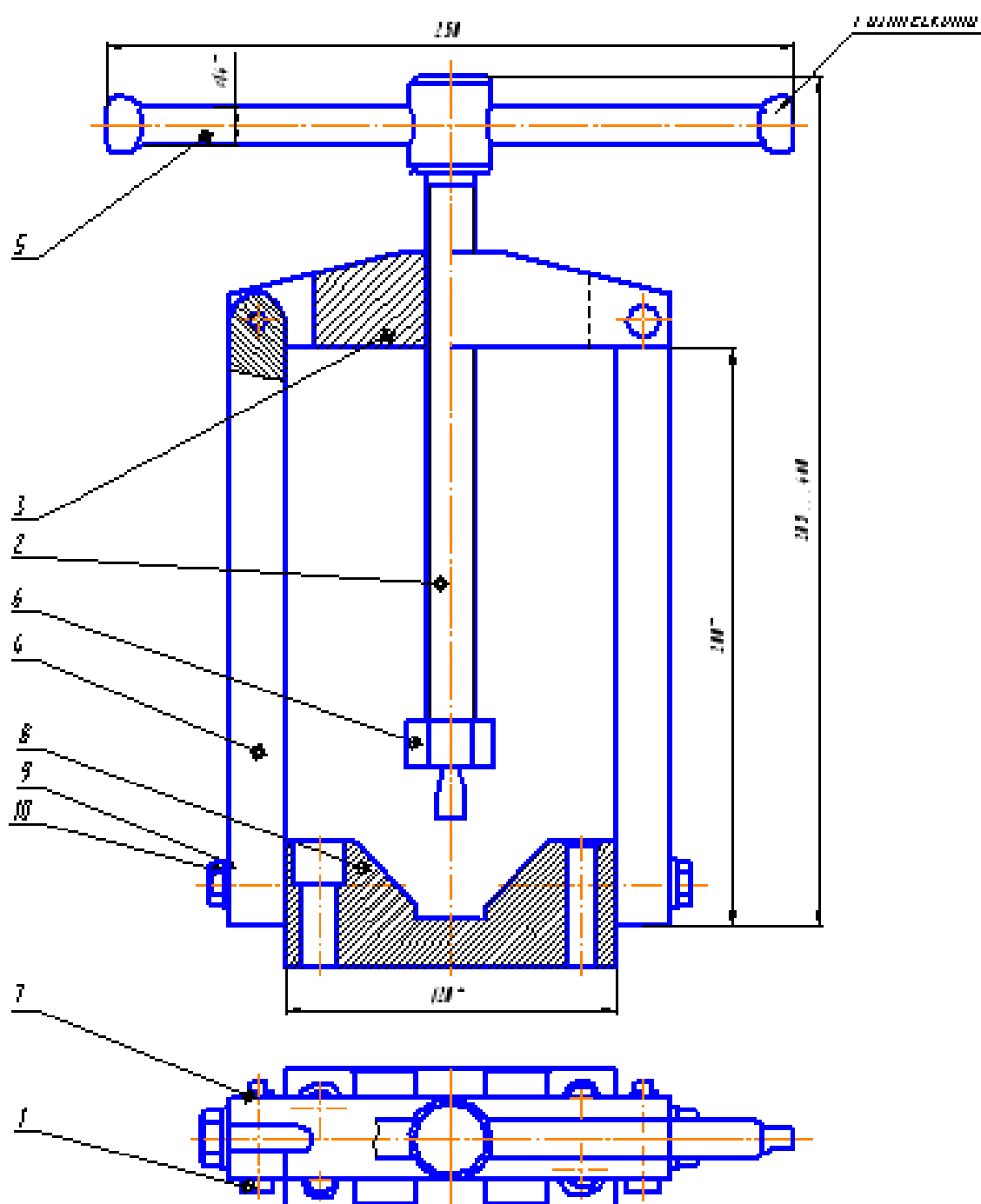


Рисунок 3.2 – Знімач обмоток збудження автостартера

Будова пристосування:

1. Вісь
2. Гвинт силовий
3. Корпус
4. Лапа
5. Рукоятка
6. Гайка накидна
7. Шплінт 1,5×8 ГОСТ 397-79
8. Призма 7033-0038 ГОСТ 12195-66
9. Шайба 10.0 ГОСТ 9649-78
10. Болт М8×45 ГОСТ 7805-70

3.3 Аналіз конструкції та принципу роботи приладу для перевірки обмоток автостартера

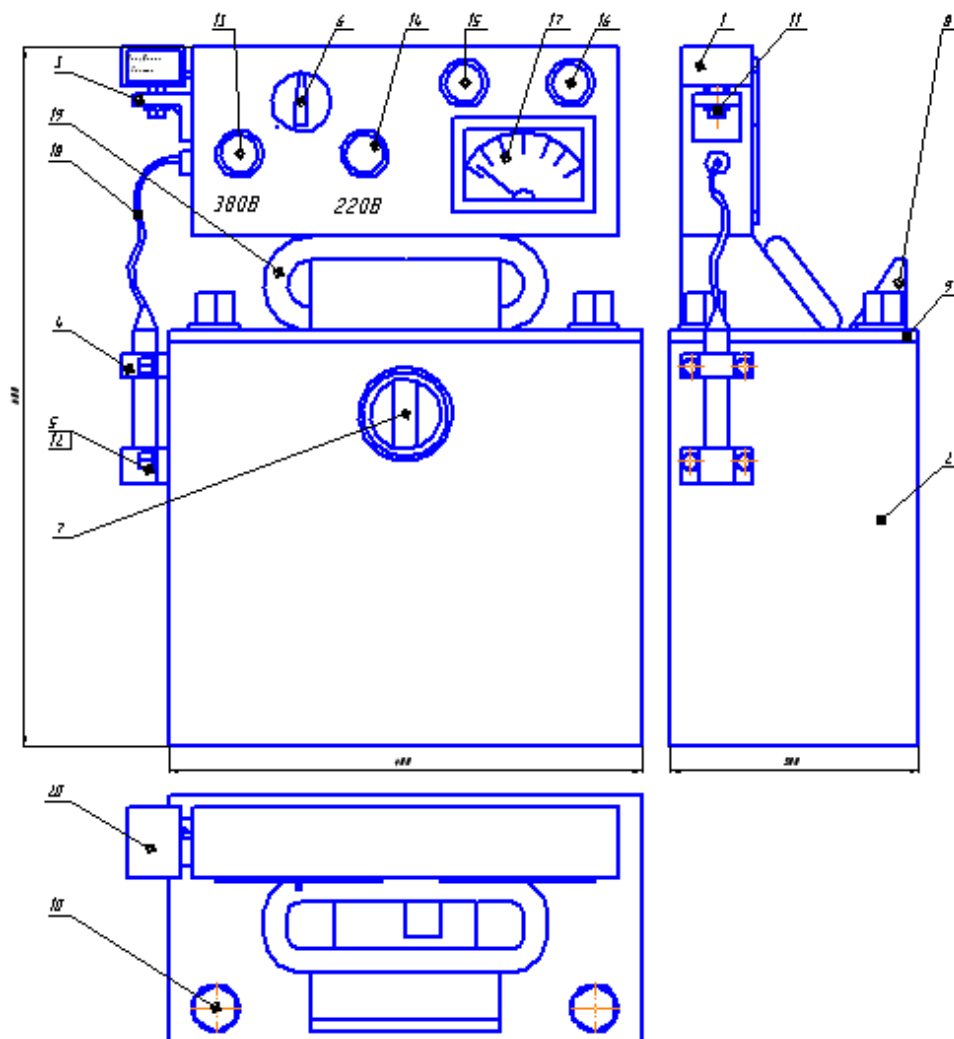


Рисунок 3.3 - Прилад для перевірки обмоток автостартера

Цей прилад дозволяє визначити замикання на корпус обмоток якоря і збудження і інших ізольованих деталей, знайти міжвиткове замикання в обмотці збудження і в секціях обмотки якоря, визначити обрив в обмотках збудження і якорі, стан ізоляції деталей.

На цьому приладі можна перевіряти і обмотки генераторів постійного і змінного струму. Живлення приладу — від мережі змінного струму 220 В.

Перевірка обмотки якоря на замикання з корпусом:

Якір укладається на призми 3 приладу, перемикач 6 встановлюють в положення «500 В», а перемикач 1 в положення «Якір автостартера». Щупом 2 натискають на одну з пластин колектора. Якщо обмотка якоря замкнута з корпусом, лампа 5 горітиме.

Перевірка обмотки якоря на міжвиткове замикання:

Перемикач 1 встановлюють в положення «Якір автостартера». На паз в якорі кладуть сталеву пластину, і поволі обертають якір. Якщо пластина деренчатиме, в обмотці якоря є міжвиткове замикання, оскільки змінний магнітний потік приладу, замикаючись через сталевий сердечник якоря, що перевіряється, індукуює ЕРС в кожній секції обмотки якоря. Індукована ЕРС в короткозамкнутих секціях викликає в них змінний струм, який створює своє змінне магнітне поле. Магнітні лінії цього поля замикаються навколо провідників короткозамкнутих секцій через два рядом розташованих зубця сердечника якоря. При накладенні сталеві пластини на паз сердечника якоря змінний магнітний потік, що замикається через зубці сердечника, викликає тяжіння і деренчання сталеві пластини.

Перевірка обмотки якоря на обрив:

Перемикач 1 встановлюють в положення «Якір автостартера», а перемикач 6 — в положення «Індукція». Щупи 11 сполучають з двома сусідніми пластинами колектора. Рукояткою 7 встановлюють стрілку приладу 9 на середину шкали. Повертаючи якір, вимірюють силу струму в кожній секції. Якщо в секції є обрив, стрілка приладу відхилитися не буде.

Перевірка обмотки збудження на замикання з корпусом:

Перемикач 1 встановлюють в положення «Якір генератора».

Укладають корпус автостартера на призми приладу . Щупом 2 натискають на клему обмотки збудження. Якщо обмотка замкнута з корпусом, лампа 5 горітиме. При цьому потрібно стежити, щоб вільний кінець обмотки не торкався корпусу.

Перевірка обмотки збудження на обрив:

Провідником сполучають вільний кінець обмотки з корпусом і щупом 2 натискають на клему обмотки. Якщо обриву немає, лампа 5 горітиме.

Перевірка обмотки збудження на міжвиткове замикання:

Знімають котушку обмотки з полюсного наконечника і встановлюють її на спеціальний сталевий сердечник, якого кладуть на призми приладу. Перемикач встановлюють в положення «Якір генератора». Якщо протягом 5 хвилин обмотка не нагрівається, вона справна. Змінний магнітний потік, перетинаючи витки котушки, індукує в них ЕРС. У короткозамкнутих витках під дією цю ЕРС проходить струм, що викликає нагрівання обмотки. При перевірці необхідно стежити за тим, щоб кінці котушки не були замкнуті між собою.

3.4 Розрахунок робочих параметрів приладу

Прилад повинен використовуватись у подальшому на підприємстві.

Крутний момент рівний:

$$M_{кр} = Z = \frac{\delta_{\max} S^2 L}{3} \quad (3.1)$$

Сумарний кут $Z \varphi$ циліндричної ділянки рівний 90° , тобто $\varphi = 90^\circ / Z$

Для валів ширину приймаємо рівній ширині квадратного вала.

Радіус вписую в многокутник:

$$R_1 = \frac{S}{\operatorname{tg}\left(\frac{\alpha}{2} - \frac{\varphi}{2}\right)} \quad (3.2)$$

$$R_1 = \frac{S}{\operatorname{tg}\left(\frac{360^\circ}{2Z} - \frac{90^\circ}{2Z}\right)} = \frac{S}{\operatorname{tg} \frac{135^\circ}{Z}} \quad (3.3)$$

Радіус описаної окружності:

$$R_2 = \frac{S}{Z} \quad (3.4)$$

Середній радіус:

$$R = \frac{R_1 + R_2}{2} = \frac{S}{2} \left(\frac{1}{\operatorname{tg} \frac{135^\circ}{Z}} + \frac{1}{\sin \frac{135^\circ}{Z}} \right) \quad (3.5)$$

Звідки:

$$S = \frac{2R}{\frac{1}{\sin \frac{135^\circ}{Z}} + \operatorname{tg} \frac{135^\circ}{Z}} \quad (3.6)$$

Отже:
$$S = \frac{2 \cdot 6}{2,43 + 2,63} = 2,37$$

Проводимо розрахунок затискного пристрою якоря. Зусилля затискання якоря:

$$P_3 > \frac{(G \cdot g) + P_H}{f} \cdot \text{пз}; \quad (3.7)$$

де G – вага якоря генератора, $G = 3,6$ кг;

P_H – сила натягу проводу, що намотується, $P_H = 40$ Н;

f – коефіцієнт тертя, між центрами та валом якоря, $f = 0,17$;

пз – коефіцієнт запасу, пз = 3; [27] стор. 49.

$$P_3 > \frac{3,6 \cdot 9,81 + 40}{0,17} \cdot 3 = 1330 \text{ Н} = 1,33 \text{ кН}$$

Реакція даного зусилля, яке прикладено до затискувача центрів, через які вона передається на опорні кронштейни і далі через палець на затискний гвинт.

Визначаємо максимальний згинаючий момент, що діє на опору:

$$M_3 = P_3 \cdot \ell_1 \quad (3.8)$$

де: ℓ_1 – відстань від кріплення опори до центра. Приймаємо $\ell_1 = 70 \text{ мм}$.

$$M_3 = 1330 \cdot 70 \cdot 10^{-3} = 93 \text{ Нм}$$

Визначаємо зусилля розтягу на пальці.

$$P_p = \frac{M_3}{\ell_2}; \quad (3.9)$$

де ℓ_2 – відстань від центра пальця до кінця опори. Приймаємо $\ell_2 = 30 \text{ мм}$.

$$P_p = \frac{93}{30 \cdot 10^{-3}} = 3100 \text{ Н} = 3,1 \text{ кН}$$

Розміри опори визначаємо з умови:

$$W_p < W_k$$

де W_p і W_k – розрахунковий і конструктивний момент опори опори в небезпечному перерізі.

Розрахунковий момент опору перерізу опори, який віддалений від центру затискання на 60 мм.

$$W_p = \frac{M_{з.о}}{[\delta]_з}; \quad (3.10)$$

де: $M_{з.о}$ – згинальний момент в небезпечному перерізі:

$$M_{з.о} = P_з \cdot l_о = 1330 \cdot 60 \cdot 10^3 = 80 \text{ Нм};$$

$[\delta]_з$ - допустиме напруження згину.

$$[\delta]_з = \frac{\delta_{н.з}}{\Pi}; \quad (3.11)$$

де: $\delta_{н.з} = 1,2 \delta_{г}$ – небезпечне напруження згину; [27] І.І-10

Π – коефіцієнт запасу міцності:

$$\Pi = \Pi_1 \cdot \Pi_2 \cdot \Pi_3; \quad (3.12)$$

де: $\Pi_1 = 1,5$ – коефіцієнт, що враховує степінь точності визначення;

$\Pi_2 = 1,6$ – для сталі, коефіцієнт, що враховує неоднорідність матеріалу;

$\Pi_3 = 1,2$ – коефіцієнт, що враховує відповідальність деталі.

$$\Pi = 1,5 \cdot 1,6 \cdot 1,2 = 2,88$$

$$\delta_{г} = 240 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2}; \quad (3.13)$$

$$\delta_{н.з} = 1,2 \cdot 240 = 288 \text{ МПа}$$

$$[\delta]_з = \frac{288}{2,88} = 100 \text{ МПа}$$

$$W_p = \frac{80}{100 \cdot 10^6} = 0,8 \cdot 10 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 = 0,8 \text{ см}^3$$

Задамося конструктивними розмірами опори.

Приймаємо T - подібне січення з розмірами наведеними.

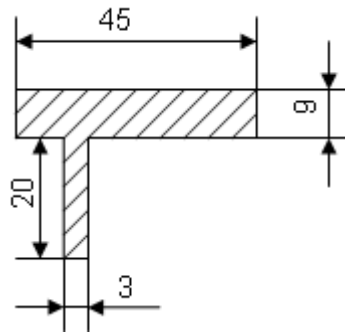


Рисунок 3.6 - Розрахункова схема опори

Визначаємо конструктивний момент опору перерізу:

$$W_k = \frac{v_1 \cdot h_1^2}{6} + \frac{v_2 \cdot h_2^2}{6} \quad (3.14)$$

де $v_1 = 45$ мм ; $v_2 = 3$ мм ; $h_1^2 = 3$ мм ; $h_2^2 = 20$ мм.

$$\text{Тоді: } W_k = \frac{4,5 \cdot 10^2}{6} + \frac{0,3 \cdot 2^2}{6} = 0,81 \text{ мм}^3$$

Оскільки, умова $W_p = 0,8 < W_k = 0,81$ виконується, то розмір вибрано вірно.

Визначаємо діаметр різі пальця.

Умова міцності пальця, що працює на розтяг:

$$\delta_p = \frac{4 P_p}{\Pi d_1^2} < [\delta]_p ; \quad (3.15)$$

де: P_p – зусилля розтягу пальця, $P_p = 3,1$ кН ;

d_1 – внутрішній діаметр різі пальця.

$[\delta]_p$ – допустиме напруження розтягу.

$$[\delta]_p = \frac{\delta_{н.з}}{\Pi} ; \quad (3.16)$$

де $\delta_{н.з} = 0,6 \delta_T$; $\delta_T = 240$ МПа

$\delta_{н.з} = 0,6 \cdot 240 = 144$ МПа

$\Pi = \Pi_1 \cdot \Pi_2 \cdot \Pi_3 = 1,5 \cdot 1,6 \cdot 1,2 = 2,88$

$$[\delta]_p = \frac{144}{2,88} = 50 \text{ МПа}$$

Тоді внутрішній діаметр різі пальця:

$$d = \sqrt{\frac{4 P_p}{\Pi [\delta]_p}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 3100}{3,14 \cdot 50 \cdot 10^6}} = 8,89 \text{ мм.}$$

Приймаємо метричну різь М12 , у якої $d_1 = 10,1$ мм.

Проводимо перевірку:

$$\delta_p = \frac{4 \cdot 3100}{3,14 \cdot 0,0101} = 39,1 \text{ МПа}$$

$$\delta_p = 39,1 < [\delta]_p = 50 \text{ МПа}$$

Розрахунок проведено вірно.

Проводимо розрахунок затискного гвинта. Для проведення розрахунку попередньо приймаємо конструктивні розміри профіля трапецієдальної різі: число заходів $i = 1$, крок різі $t = 3$ мм., діаметр різі $d = 10$ мм, $d_2 = 8,5$ мм.

Максимальний момент затягування гвинта:

$$M = P \frac{d_2}{2} (\operatorname{tg} \beta + \operatorname{tg} S); \quad (3.17)$$

де β – кут підйому гвинтової лінії різі ;

S – кут тертя.

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{t \cdot i}{\Pi \cdot d_2} = \frac{3,0 \cdot 1}{3,14 \cdot 8,8} = 0,112$$

$$\operatorname{tg} S = f = 0,17 ;$$

$$\text{тоді } M = 1330 \cdot (0,17 + 0,112) = 1594 \text{ Н.мм} = 1,6 \text{ Н.м}$$

Розрахунок на міцність проводимо за еквівалентним напруженням:

$$\sqrt{\delta_{\text{екв.}} = \delta^2 + 4T^2} < [\delta]_p ; \quad (3.18)$$

$$\delta = \frac{4P}{\pi d_1^2} = \frac{4 \cdot 1330}{3,14 \cdot 7} = 34,6 \text{ МПа}$$

$$T = \frac{16M}{\pi d_1^3} = \frac{16 \cdot 16}{3,14 \cdot 7^3 \cdot 10^{-3}} = 23,8 \text{ МПа}$$

$$[\delta]_p = \frac{\delta_T}{\pi} ; \quad \delta_T = 240 \text{ МПа} ; \quad \pi = 3,5$$

$$[\delta]_p = \frac{240}{3,5} = 68,6 \text{ МПа}$$

$$\delta_{\text{екв.}} = 3,46^2 + 4 \cdot 23,8^2 = 58,8 \text{ МПа}$$

$$\delta_{\text{екв.}} = 58,8 < [\delta]_p = 68,6 \text{ МПа}$$

Розрахунок проведено вірно.

4 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

4.1 Використання прикладного програмного забезпечення для вирішення задач дипломної роботи.

Програмне забезпечення, програмні засоби, жарг. софтвер, софт (англ. software, на противагу hardware - апаратне забезпечення) - складова частина обчислювальної техніки, сукупність програм з даними і документації на них, що забезпечує її функціонування.

Це "сутність", яка не має видимого або відчутного втілення, "душа" комп'ютера: програми, інформація, записана в пам'яті та на носіях інформації. Програмне забезпечення - доповнення апаратного забезпечення. Робота обчислювальної техніки можлива тільки при наявності й того, й іншого.

Виникнення програмних помилок у процесі роботи комп'ютера не означає його псування - часто апаратна частина комп'ютера у цьому випадку залишається живою. Для ліквідації програмної помилки необхідно проаналізувати роботу системи або прикладної програми, лог файли - візуально або застосовуючи спеціальні програми (утиліти). Можливо потрібно перезавантажити або навіть перевстановити програму і в самому крайньому випадку операційну систему на комп'ютері. Програмна помилка часто призводить до втрати даних, які в ряді випадків можна відновити шляхом застосування спеціальних утиліт.

Призначенням комп'ютера є виконання програм. Програма містить команди, що визначають порядок дії комп'ютера. Сукупність програм для комп'ютера складає програмне забезпечення (ПЗ). За функціональною ознакою розрізняють системне і прикладне програмне забезпечення.

У першому наближенні всі програми, що працюють на комп'ютері, можна умовно розділити на три категорії:

- прикладні програми, які безпосередньо забезпечують виконання необхідних користувачам робіт;
- системні програми, що виконують різні допоміжні функції, наприклад:
- управління ресурсами комп'ютера;

- створення копій використовуваної інформації;
- перевірка працездатності пристроїв комп'ютера;
- видача довідкової інформації про комп'ютер тощо;
- інструментальні програмні системи, що полегшують процес створення нових програм для комп'ютера.

При побудові класифікації ПЗ потрібно враховувати той факт, що стрімкий розвиток обчислювальної техніки і розширення сфери застосування комп'ютерів різко прискорили процес еволюції програмного забезпечення.

Якщо раніше можна було по пальцях перерахувати основні категорії ПЗ - операційні системи, транслятори, пакети прикладних програм, то зараз ситуація докорінно змінилася.

Розвиток ПЗ пішов як вглиб (з'явилися нові підходи до побудови операційних систем, мов програмування тощо), так і вшир (прикладні програми перестали бути прикладними і придбали самостійну цінність).

Співвідношення між потрібними програмними продуктами та наявними на ринку змінюється дуже швидко. Навіть класичні програмні продукти, такі, як операційні системи, безперервно розвиваються і наділяються інтелектуальними функціями, багато з яких раніше мали відношення тільки до інтелектуальних можливостей людини.

Крім того, з'явилися нетрадиційні програми, класифікувати які за усталеними критеріями дуже важко, а то й просто неможливо, як, наприклад, програма-електронний співрозмовник.

На сьогоднішній день можна сказати, що більш-менш точно склалися такі групи програмного забезпечення:

- операційні системи та оболонки;
- системи програмування (транслятори, бібліотеки підпрограм, відлагоджувачі тощо);
- інструментальні системи;
- інтегровані пакети програм;
- динамічні електронні таблиці;
- системи машинної графіки;

- системи управління базами даних (СУБД);
- прикладне програмне забезпечення.

Зрозуміло, цю класифікацію не можна вважати вичерпною, але вона більш-менш наочно відображає напрями удосконалення та розвитку програмного забезпечення.

Системне програмне забезпечення:

Системне (базове) ПЗ - програмне забезпечення, що включає в себе операційні системи, мережеве ПЗ, сервісні програми, а також засоби розробки програм (транслятори, редактори зв'язків, відлагоджувачі тощо.).

Основні функції операційних систем (ОС) полягають в управлінні ресурсами (фізичними та логічними) і процесами обчислювальних систем. Фізичними ресурсами є: оперативна пам'ять, процесор, монітор, принтер, магнітні та оптичні диски. До логічних ресурсів можна віднести програми, файли, події тощо. Під процесом розуміється деяка послідовність дій, предписана відповідною програмою і використовуваними нею даними.

Мережеве ПЗ призначено для управління загальними ресурсами у розподілених обчислювальних системах. До мережевого ПЗ відносять ОС, що підтримують роботу комп'ютерів в мережевих конфігураціях (так звані мережеві ОС), а також окремі мережеві програми (пакети), що використовуються спільно зі звичайними, не мережевими ОС.

Для розширення можливостей операційних систем та надання набору додаткових послуг використовуються сервісні програми. Їх можна розділити на наступні групи:

- інтерфейсні системи;
- оболонки операційних систем;
- утиліти.

Інтерфейсні системи є природним продовженням операційної системи і модифікують як користувальницький, так і програмний інтерфейси, а також реалізують додаткові можливості з управління ресурсами комп'ютера. У зв'язку з тим, що розвинена інтерфейсна система може змінити весь призначений для користувача інтерфейс, часто їх також називають операційними системами.

Оболонки операційних систем, на відміну від інтерфейсних систем, модифікують тільки користувальницький інтерфейс, надаючи користувачеві якісно новий інтерфейс у порівнянні з реалізованою операційною системою. Такі системи істотно спрощують виконання часто запитуваних функцій, наприклад, таких операцій з файлами, як копіювання, перейменування та знищення, а також пропонують користувачеві ряд додаткових послуг. У цілому, програми-оболонки помітно підвищують рівень користувальницького інтерфейсу, найповніше задовольняючи потреби користувача.

Утиліти надають користувачам засоби обслуговування комп'ютера і його ПЗ. Вони забезпечують реалізацію наступних дій:

- обслуговування магнітних дисків;
- обслуговування файлів і каталогів;
- надання інформації про ресурси комп'ютера;
- шифрування інформації;
- захист від комп'ютерних вірусів;
- архівація файлів тощо.

Існують окремі утиліти, використовувані для виконання однієї з перелічених дій, і багатофункціональні утиліти.

Засоби розробки програм використовуються для розробки нового програмного забезпечення як системного, так і прикладного.

Прикладне програмне забезпечення:

Програми, за допомогою яких користувач може вирішувати свої інформаційні завдання, не вдаючись до програмування, називаються прикладними програмами.

Як правило, всі користувачі вважають за краще мати набір прикладних програм, який потрібен практично кожному. Їх називають програмами загального призначення. До числа таких програм належать:

- текстові та графічні редактори, за допомогою яких можна готувати різні тексти, створювати малюнки, будувати креслення; простіше кажучи, писати, креслити, малювати;

- системи управління базами даних (СУБД), що дозволяють перетворити комп'ютер на довідник з будь-якої теми;
- табличні процесори, що дозволяють організовувати дуже поширені на практиці табличні розрахунки;
- комунікаційні (мережеві) програми, призначені для обміну інформацією з іншими комп'ютерами, об'єднаними з даним в комп'ютерну мережу.

Дуже популярним видом прикладного програмного забезпечення є комп'ютерні ігри. Більшість користувачів саме з них починає своє спілкування з ЕОМ.

Крім того, є велика кількість прикладних програм спеціального призначення для професійної діяльності. Їх часто називають пакетами прикладних програм. Це, наприклад, бухгалтерські програми, що виробляють нарахування заробітної плати та інші розрахунки, які робляться в бухгалтеріях; системи автоматизованого проектування, які допомагають конструкторам розробляти проекти різних технічних пристроїв; пакети, що дозволяють вирішувати складні математичні завдання без складання програм; навчальні програми з різних шкільних предметів і багато іншого.

Операційні системи:

Операційна система (ОС) - система програм, призначена для керування пристроями комп'ютера, управління обробкою і зберіганням даних, забезпечення користувацького інтерфейсу.

Операційна система зазвичай зберігається у зовнішній пам'яті комп'ютера - на диску. При включенні комп'ютера вона зчитується з дискової пам'яті й розміщується в оперативному запам'ятовуючому пристрої.

Цей процес називається завантаженням операційної системи.

У функції операційної системи входить:

- здійснення діалогу з користувачем;
- введення-виведення і керування даними;
- планування й організація процесу обробки програм;
- розподіл ресурсів (оперативної пам'яті та кеша, процесора, зовнішніх пристроїв);

- запуск програм на виконання;
- усілякі допоміжні операції обслуговування;
- передача інформації між різними внутрішніми пристроями;
- програмна підтримка роботи периферійних пристроїв (монітора, клавіатури, накопичувачів, принтера та ін.)

У залежності від кількості одночасно оброблюваних завдань і числа користувачів, яких можуть обслуговувати ОС, розрізняють чотири основні класи операційних систем:

- однокористувацькі однозадачні, які підтримують одну клавіатуру і можуть працювати тільки з одним (в даний момент) завданням;

- однокористувацькі однозадачні з фоновим друком, які дозволяють крім основного завдання запускати одне додаткове завдання, орієнтоване, як правило, на виведення інформації на друк. Це прискорює роботу при видачі великих обсягів інформації на друк;

- однокористувацькі багатозадачні, які забезпечують одному користувачеві паралельну обробку декількох завдань. Наприклад, до одного комп'ютера можна підключити декілька пристроїв, кожен з яких буде працювати на "своє" завдання;

- багатокористувацькі багатозадачні, що дозволяють на одному комп'ютері запускати кілька завдань декільком користувачам. Ці ОС дуже складні й вимагають значних машинних ресурсів.

У різних моделях комп'ютерів використовують операційні системи з різною архітектурою і можливостями. Для їхньої роботи потрібні різні ресурси. Вони надають різний ступінь сервісу для програмування та роботи з готовими програмами.

Операційна система для персонального комп'ютера, орієнтованого на професійне застосування, повинна містити такі основні компоненти:

- програми управління введенням/виведенням;
- програми, що управляють файловою системою і планують завдання для комп'ютера;
- процесор командної мови, що приймає, аналізує і виконує команди, адресовані операційній системі.

Кожна операційна система має свою командну мову, яка дозволяє користувачеві виконувати ті чи інші дії:

- звертатися до каталогу;
- виконувати розмітку зовнішніх носіїв;
- запускати програми;
- інші дії.

Аналіз і виконання команд користувача, включаючи завантаження готових програм з файлів в оперативну пам'ять та їх запуск, здійснює командний процесор операційної системи.

4.2 Методики аналізу даних, побудови графіків та діаграм засобами комп'ютерних технологій

Діаграми служать для відображення рядів числових даних у графічному форматі, зручному для осягнення великих обсягів даних і співвідношень між різними рядами даних.

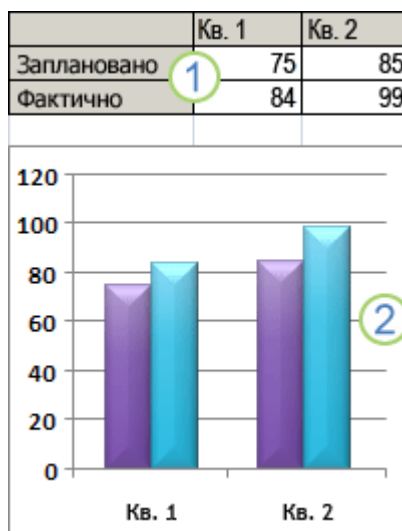


Рисунок 4.1 - Діаграма, створена з даних на аркуші

1. Дані на аркуші
2. Діаграма, створена з даних на аркуші

Excel підтримує численні типи діаграм, які допомагають відображати дані у зрозумілій для аудиторії формі. Створюючи нову діаграму або змінюючи наявну, можна вибрати із широкого діапазону типів діаграм (наприклад, гістограма або

кругова діаграма) і їх підтипів (наприклад, гістограма з накопиченням або об'ємна кругова діаграма). Також можна створити комбіновану діаграму, використовуючи у своїй діаграмі кілька типів діаграм.

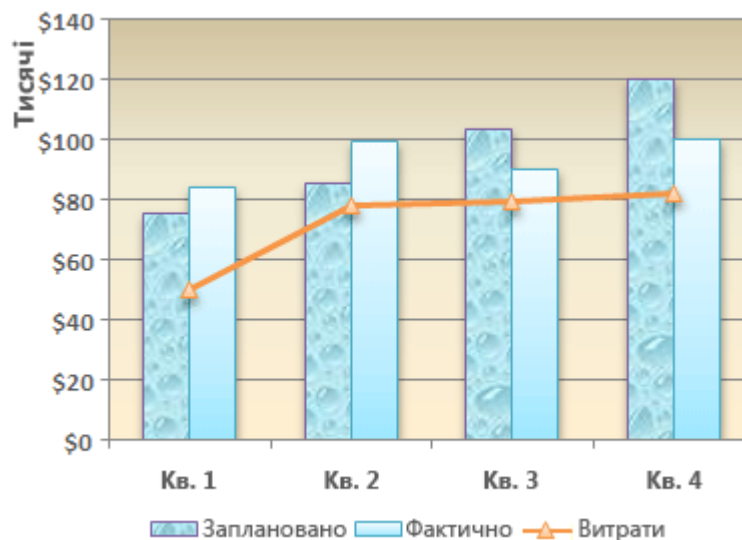


Рисунок 4.2 - Приклад комбінованої діаграми

Приклад комбінованої діаграми, у якій використано гістограму та графік.

Діаграма складається з багатьох елементів. Деякі з цих елементів відображаються за замовчуванням, інші можна додавати в разі необхідності. Вигляд елементів діаграми можна змінювати, переміщаючи їх на інше місце на діаграмі, змінюючи розмір або формат. Також можна видаляти непотрібні елементи з діаграми.

1. область діаграми.
2. область побудови.
3. точки данихряд даних, нанесених на діаграму.
4. Горизонтальна вісь (вісь категорій) і вертикальна вісь (вісь значень), уздовж яких відкладаються дані на діаграмі.
5. легенда діаграми.
6. Назви діаграми та осей, які можна використовувати в діаграмі.
7. підпис даних для позначення окремої точки в ряді даних.

Після створення діаграми можна змінити будь-який з її елементів. Наприклад, можна змінити спосіб відображення осей, додати назву діаграми,

перемістити або приховати легенду, відобразити додаткові елементи діаграми тощо.

Щоб змінити діаграму, можна виконати наведені нижче дії.

Змінення відображення осей діаграми. Ви можете задати масштаб осей і настроїти інтервал між відображуваними значеннями або категоріями. Щоб полегшити сприйняття діаграми, можна також додати до осей поділки та задати інтервал між ними.

Додавання до діаграми заголовків і підписів даних. З метою полегшення сприйняття інформації на діаграмі можна додати назву діаграми, назви осей і підписи даних.

Додавання легенди або таблиці даних. Легенду діаграми можна відобразити або приховати, змінити її розташування або відредагувати її елементи. У деяких діаграмах можна також відобразити таблицю даних, у якій показано умовні позначення та значення, наведені на діаграмі.

Застосування спеціальних параметрів для кожного типу діаграми. Для різних типів діаграм доступні додаткові лінії (наприклад, коридор коливань і лінії тренду), смуги (наприклад, смуги підвищення/зниження та планки похибок), позначки даних та інші параметри.

Застосування попередньо визначеного стилю й макета діаграми для отримання професійного результату

Замість додавання або змінення елементів діаграм вручну чи її форматування, ви можете швидко застосувати до діаграми попередньо визначений макет і стиль. У програмі Word на вибір є різноманітні корисні попередньо встановлені макети та стилі діаграм. Проте за потреби макет або стиль можна настроїти самостійно, змінюючи макет і форматування окремих елементів діаграми (наприклад, області діаграми, області побудови, ряду даних або легенди діаграми).

У разі застосування попередньо визначеного макета в діаграмі певний набір елементів (наприклад, назви, легенда, таблиця даних чи підписи даних) впорядковано певним чином. Для кожного типу діаграми є багато різних макетів.

Після застосування попередньо визначеного стилю діаграму буде відформатовано на основі теми документа, створеної вами або вашою установою, щоб діаграма відповідала кольори теми (набору кольорів), шрифти теми (набору шрифтів заголовка та основного тексту) і ефекти теми (набору ліній та ефектів заливки).

Самостійно створювати макети та стилі діаграм неможливо, проте можна створити шаблон діаграми та вкласти до нього макет і потрібне форматування.

Щоб надати своїй діаграмі нестандартного вигляду та привернути до неї увагу, можна, крім попередньо визначеного стилю, застосувати форматування до окремих елементів діаграми, наприклад, до маркерів даних, області діаграми, області побудови, чисел і тексту назв і підписів. Для цього можна застосувати певні стилі фігур і стилі WordArt, але можна також відформатувати фігури та текст елементів діаграми вручну.

Щоб додати форматування, можна виконати наведені нижче дії.

Заливка елементів діаграми. Щоб привернути увагу до певних елементів діаграми, можна використовувати кольори, текстури, рисунки та градієнтну заливку. Змінення контурів елементів діаграми. Щоб виділити елементи діаграми, можна змінювати кольори, стилі і товщину ліній.

Додавання додаткових ефектів до елементів діаграми. Щоб надати своїй діаграмі завершений вигляд, до фігур діаграми можна застосувати додаткові ефекти – тіні, відбиття, світіння, згладжування, рельєф і ефект об'ємного обертання. Форматування тексту і чисел. Можна формувати текст і числа в назвах, підписах і текстових полях на діаграмі так само, як текст і числа на аркуші. Щоб зробити текст і числа виразнішими, можна навіть застосувати стилі WordArt. Щоб використовувати настроєну для ваших потреб діаграму повторно, збережіть її як шаблон (CRTX) у папці шаблонів діаграми. Під час створення діаграм можна застосовувати шаблон діаграми так само, як і будь-який інший вбудований тип діаграми. Фактично шаблони діаграм є настроюваними типами діаграм, і їх можна також використовувати для змінення типу наявної діаграми. Якщо певний шаблон діаграми використовується часто, його можна зберегти як тип діаграми за замовчуванням.

4.3 Методики оформлення графічної частини роботи засобами комп'ютерних технологій

Команди редагування двовимірних геометричних примітивів

Команди редагування геометричних об'єктів знаходяться в пункті меню Редактор, а кнопки їх оперативного виклику інструментальної панелі Редактирование. Список команд подано мовою оригіналу:

Таблица 4.1 - Список команд подано мовою оригіналу

Сдвиг	Деформация поворотом
Сдвиг по углу и расстоянию	Деформация масштабированием
Поворот	Усечь кривую
Масштабирование	Усечь кривую двумя точками
Симметрия	Выровнять по границе
Копия	Удлинить до ближайшего объекта
Копия по кривой	Удалить фаску или скругление
Копия по окружности	Разбить кривую
Копия по концентрической сетке	Разбить кривую на N частей
Копия по сетке	Очистить область
Деформация сдвигом	Преобразовать в NURBS

Команда Сдвиг дозволяє зсунути виділені об'єкти креслення або фрагмента.

Доступно два способи виконання зсуву об'єктів:

- з використанням базової точки;
- завданням переміщень по осях.

Для виконання переміщення першим способом спочатку вкажіть базову точку для зсуву, а потім точку, що визначає її нове розташування.

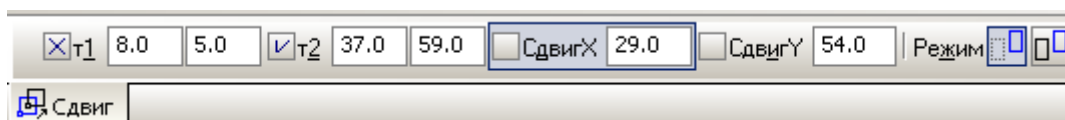


Рисунок 4.3 – Вказування базової точки для зсуву

Для виконання переміщення другим способом введіть в поля Сдвиг X і Сдвиг Y на Панелі властивостей значення зміщень в напрямках осей поточної системи координат.

Група перемикачів Режим на Панелі властивостей дозволяє вказати, чи потрібно залишати або видаляти вихідні об'єкти після виконання операції (це стосується і наступних команд).

Порада. У ряді випадків зручніше виконувати просте перетягання виділених об'єктів мишею, не вдаючись до команди зсуву. Для переміщення об'єктів мишею виконаєте наступні дії:

1. Виділіть об'єкти, які потрібно пересунути.
2. Встановіть курсор так, щоб його "пастка" захоплювала який-небудь з виділених об'єктів, і натисніть ліву кнопку миші. Потім перетягуйте об'єкти в потрібне місце, утримуючи кнопку миші натиснутою. На відображається фантом переміщуваних об'єктів.
3. Після того, як потрібне розташування об'єктів досягнута, відпустіть кнопку миші. Об'єкти будуть видалені із старих місць і поміщені в нові місця.

Команда Сдвиг по углу и расстоянию переміщає виділені об'єкти на певну відстань в заданому напрямі.

Введіть значення кута і відстані в поля Угол і Расстояние на Панелі властивостей. Значення зсувів уздовж осей поточної системи координат будуть розраховані автоматично і показані у відповідних довідкових полях.

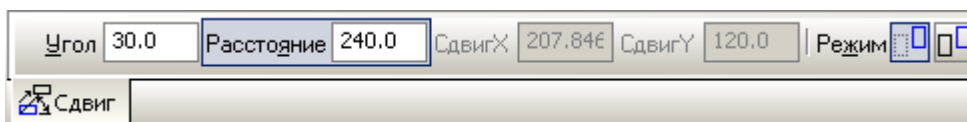


Рисунок 4.4 - Введення значення кута і відстані

Група перемикачів Режим на Панелі властивостей дозволяє вказати, чи потрібно залишати або видаляти вихідні об'єкти після виконання операції.

Команда Поворот поверне виділені об'єкти креслення або фрагмента.

Спочатку вкажіть точку центру повороту.

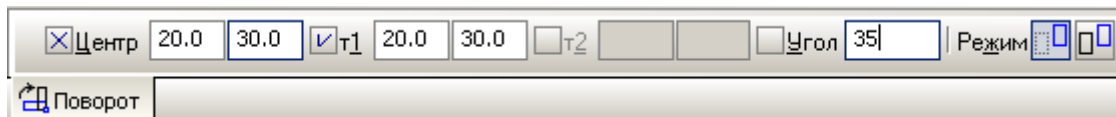


Рисунок 4.5 - Вказування точки центру повороту

Можливі 2 варіанти продовження виконання команди:

1. Вкажіть: базову точку (система визначить кут нахилу від осі X до прямої, що сполучає центр повороту і базову точку), а потім точку, що визначає нове розташування базової точки (новий кут).

2. Просто вкажіть новий кут (позитивний — проти годинникової стрілки, негативний — за годинниковою стрілкою).

Команда Масштабирование:

Дозволяє виконати масштабування виділених об'єктів креслення або фрагмента.

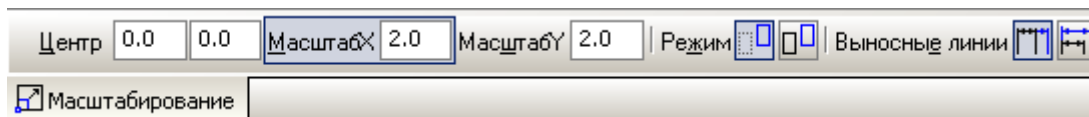


Рисунок 4.6 - Команда Масштабирование

Вкажіть точку центру масштабування. Задайте у відповідних полях на Панелі властивостей значення коефіцієнтів масштабування у напрямі осей координат (ви можете ввести різні значення коефіцієнта масштабування по горизонталі і по вертикалі).

Увага: Ця команда не має на Панелі спеціального управління кнопки Создать

Зауваження. Введення масштабу по осі Y неможливе, якщо серед виділених об'єктів є кола, або дуги кіл, або види цілком. В цьому випадку виконання операції проводиться із значенням масштабу по осі Y, рівним масштабу по осі X.

Команда Симметрия створює дзеркальну копію відносно осі симетрії виділених об'єктів креслення або фрагмента.

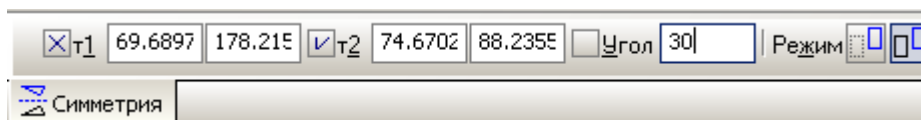


Рисунок 4.7 - Команда Симметрия

Вкажіть розташування першої і другої точок осі симетрії. Можна використовувати прив'язки до існуючих об'єктів. Кут нахилу осі до осі абсцис поточної системи координат буде визначений автоматично. Якщо прямолінійний об'єкт, що є віссю симетрії, існує в документі, ви можете просто вказати цей об'єкт, а не точки, що належать йому. Для цього натисніть кнопку Выбор базового объекта на Панелі спеціального управління і вкажіть курсором потрібний прямолінійний об'єкт.

Увага: Текст дзеркально не відображається.

Значення зсувів по осях поточної системи координат будуть розраховані автоматично і показані в полях Смещение по оси X і Смещение по оси Y.

Настроювання параметрів копіювання

У полі Угол на вкладці Копия Панелі властивостей можна задати кут повороту кожної з копій щодо вихідного зображення, а в полі Масштаб — коефіцієнт масштабування копій.

При копіюванні із зміною масштабу ви можете вказати, чи потрібно масштабувати виносні лінії і лінії-винесення розмірів (якщо вони є серед копіюваних об'єктів). Використовуйте для цього групу перемикачів Выносные линии.

Якщо копіюваний об'єкт має атрибути, можна вказати, чи повинен об'єкт-копія мати такі ж атрибути. Для цього служить перемикач Копировать атрибуты на вкладці Атрибуты .

Зауваження 1. Якщо жоден з об'єктів, вибраних для копіювання, не має атрибутів, перемикачі будуть недоступні.

Після фіксації нового розташування базової точки система копіює виділені елементи в задане місце.

Зауваження 2. Об'єкти-копії розташовуються в тих же видах і на тих же прошарках, що і вихідні об'єкти.

Порада. Якщо значення переміщень в напрямках осей відомі, то для виконання копіювання ви можете ввести їх у відповідні поля на Панелі властивостей. Координати базової точки і її нове місце розташування при цьому указувати не потрібно.

Команда Копия по кривой дозволяє виконати копіювання виділених об'єктів, розмістивши їх уздовж вказаної кривої.

Порядок виконання дій:

1. Вкажіть базову точку для копіювання.
2. Введіть кількість копій в однойменне поле Панелі властивостей.
3. Вкажіть курсором криву, уздовж якої повинні копіюватися об'єкти.
4. Введіть значення кроку в поле Шаг і виберіть його інтерпретацію, тобто значення, введене в поле Шаг, сприймається як відстань між відповідними точками сусідніх екземплярів масиву. При цьому в групі Режим активний перемикач Расстояние между соседними копиями. Другий перемикач в цій групі — Расстояние между крайними копиями.
5. Вкажіть на кривій початкову точку копіювання. З цією точкою співпадає базова точка першого екземпляра масиву.

Приклад виконання команди:

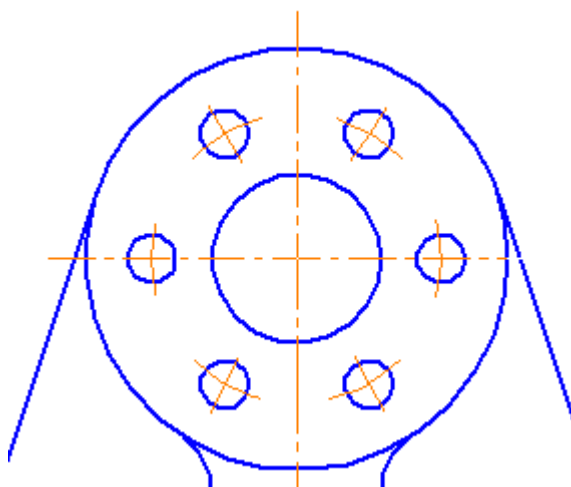


Рисунок 4.8 - Приклад виконання команди:

За умовчанням копіювання по кривій направлено проти годинникової стрілки від початкової точки. При цьому в групі Направление на вкладці Копия Панелі властивостей активний перемикач Отрицательное направление. Якщо масив повинен розташовуватися по іншу сторону від початкової точки, активізуйте перемикач Положительное направление. Настроювання параметрів копіювання по кривій У полі Угол на Панелі властивостей можна задати кут повороту кожної з копій щодо вихідного зображення, а в полі Масштаб — коефіцієнт

масштабування копій. Перемикачі групи Нормаль дозволяє включити довертання копій до нормалі до кривої. Команда Копія по окружности створить круговий масив, тобто виконає копіювання виділених об'єктів, розмістивши їх уздовж кола з вказаним центром.

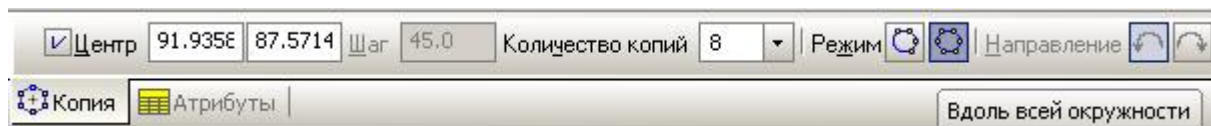


Рисунок 4.9 - Команда Копия

Порядок дій для створення кругового масиву (об'єкт вже вибраний):

1. Вкажіть центр копіювання. На екрані з'явиться фантом масиву з параметрами за умовчанням.

2. Введіть загальну кількість екземплярів масиву в поле Количество копий на Панелі властивостей. Оскільки вихідний об'єкт входить до складу масиву, кількість створених копій буде на одиницю менше введеного значення.

3. За допомогою перемикача Режим виберіть спосіб розміщення екземплярів масиву: Равномерно по окружности або С заданным угловым шагом.

4. Якщо встановлено розміщення копій із заданим кутовим кроком, введіть його значення в поле Шаг, а за допомогою перемикача Направление встановите потрібний напрям копіювання: за годинниковою стрілкою або проти годинникової стрілки від вихідного об'єкту.

5. Для фіксації масиву натисніть кнопку Создать объект на Панелі спеціального управління.

Примітка: об'єкти-копії автоматично довертаються при копіюванні до радіального напрямку.

Команда Копия по концентрической сетке

Дозволяє виконати копіювання виділених об'єктів креслення або фрагмента, розмістивши їх у вузлах концентричної сітки.

Порядок дій при копіюванні об'єктів по концентричній сітці наступний:

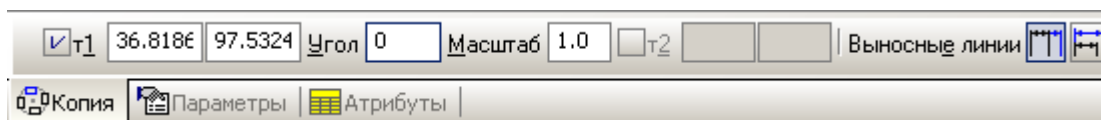


Рисунок 4.10 - Команда Копия по концентрической сетке

1. Вкажіть базову точку для копіювання — на екрані з'явиться фантом масиву.
2. У поля N1 і N2 вкладки Параметри введіть кількості екземплярів масиву відповідно в радіальному і кільцевому напрямі.

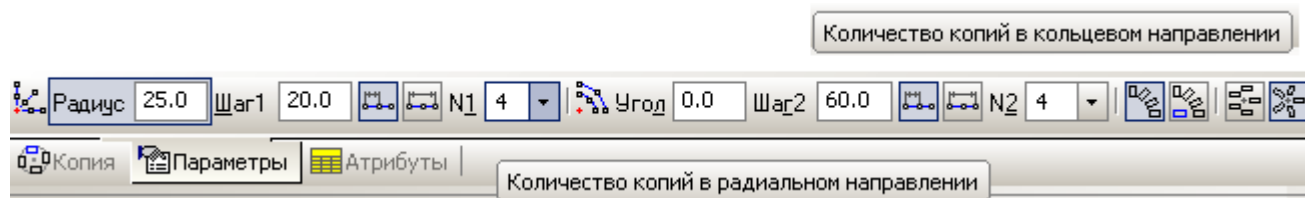


Рисунок 4.11 - Поля N1 і N2 вкладки Параметри

3. У поле Радіус введіть значення радіусу початкового кола сітки.
4. У поле Угол введіть кут між віссю абсцис поточної системи координат і першою радіальною лінією сітки.
5. У поля Шаг1 і Шаг2 введіть крок копій відповідно в радіальному і кільцевому напрямках і виберіть інтерпретацію кроку.
6. За допомогою перемикачів Копии в углах сетки і Копии внутри сетки встановите потрібний спосіб розміщення копій. Ці групи перемикачів доступні, якщо кількість копій уздовж кожної з осей більше або рівно 3.
7. Вкажіть точку вставки масиву.

Настроювання параметрів копіювання по концентричній сітці

У полі Угол на вкладці Копия Панелі властивостей можна задати кут повороту кожної з копій щодо початкового зображення, а в полі Масштаб — коефіцієнт масштабування копій.

При копіюванні із зміною масштабу ви можете вказати, чи потрібно масштабувати виносні лінії і лінії-винесення розмірів.

Перемикач Копия в центре управляє видимістю центральній копії — екземпляра, базова точка якого співпадає з центром сітки.

Перемикач Ориентация копий дозволяє включити довертання копій до радіального напрямку.

Екземпляри масиву можуть мати додатковий поворот, якщо поле Угол на вкладці Копия містить не нульове значення.

Команда Копия по сетке позволяет выполнить копирование выделенных объектов черчения либо фрагмента, разместивши их в узлах сетки с заданными параметрами.

Порядок действий при копировании объектов по сетке:

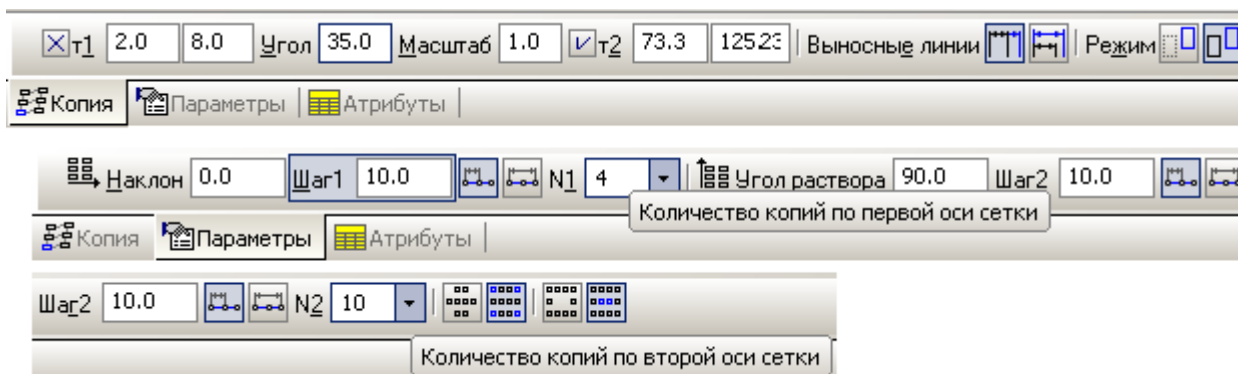


Рисунок 4.12 - Порядок действий при копировании объектов по сетке

1. Вкажіть базову точку для копіювання.
2. У поля N1 і N2 введіть кількості екземплярів масиву відповідно уздовж першої і другої осей сітки.
3. У поле Наклон введіть кут нахилу першої осі сітки до осі абсцис поточної системи координат.
4. У поле Угол розчину введіть кут між осями сітки.
5. У поля Шаг1 і Шаг2 введіть крок копій відповідно уздовж першої і другої осей і виберіть інтерпретацію кроку.
6. За допомогою перемикачів Копии в углах сетки і Копии внутри сетки встановите потрібний спосіб розміщення копій. Ці групи перемикачів доступні, якщо кількість копій уздовж кожної з осей більше або рівно 3.
7. Вкажіть точку вставки масиву.

5 НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ РОЗДІЛ

5.1 Аналіз, дослідження та вибирання автостартерного електродвигуна

Зпускова потужність двигуна:

$$P_{\text{пд}} = 2 * \pi * n_{\text{min}} * M_c \quad (5.1)$$

де n_{min} - мінімальна частота обертів КВ, пр/хв;

M_c - момент повного опору

Н м.

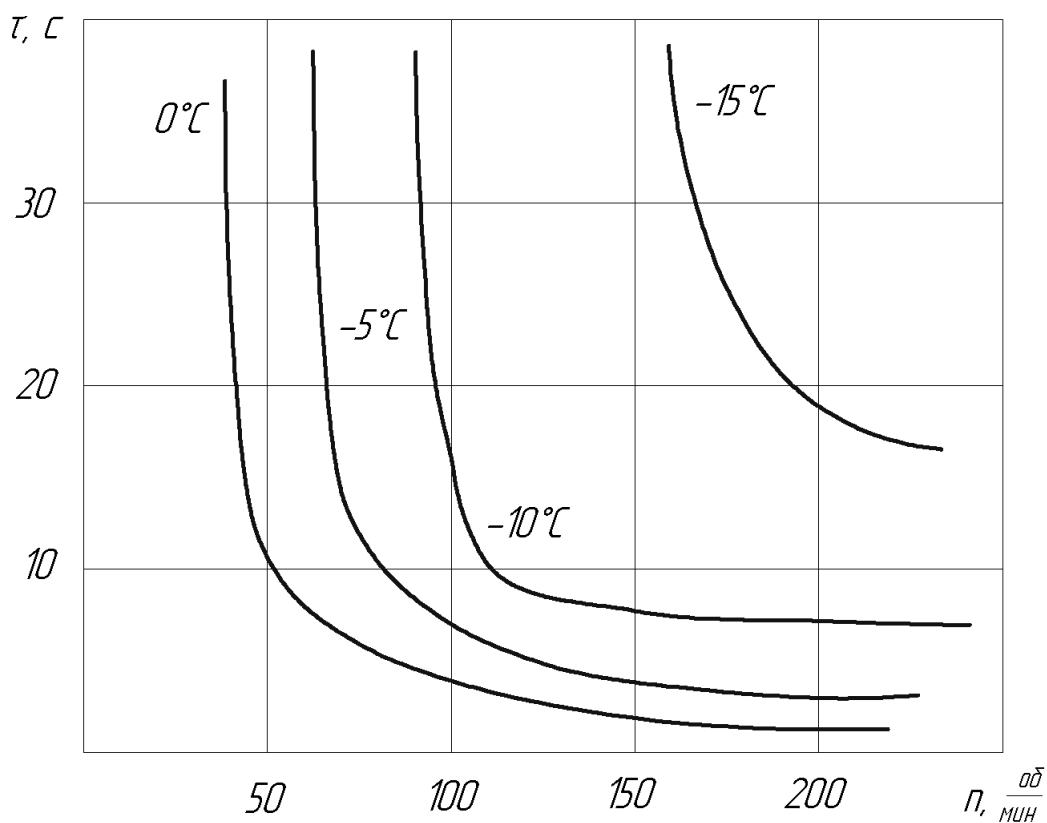


Рисунок 5.1 – Пускові швидкісні показники ДВЗ

Таблиця 5.1 - Мінпускові частоти обертання КВ ДВЗ автобусів

Умови пуску двигуна	Температура пуску, °С	Мінімальні пускові частоти обертання, хв.-1 при числі циліндрів		
		4	6	8 і більше
Пуск холодного двигуна без застосування пристроїв полегшення пуску	-20	70	60	50
з застосуванням пристроїв полегшення пуску	-30	65	55	45
Пуск після передпускового підігріву двигуна	-45...-60	60	50	40

Момент опорів пускових визначається по стандартній формулі, що враховує основні показники що шкодять пускові:

V_h – об'єм циліндрів двигуна, m^3 ;

ε – степінь стискання;

δ_h – коефіцієнт коливання оберту КВ;

k_M – коеф., рівний 3,9 для пультіваторних ДВЗ і 2,9 для дизеля;

ν – в'язкість оливи ДВЗ, Ст;

$n_{пр}$ – середня частота, про/с.

Пуск ДВЗ: $n_{min} = n_{пр}$.

Потужність на валові автостартера визначаємо по формулі ККД механічної зубчастої передачі, прийнятий 0,86.

Потужність, яка споживається автостартерним двигуном, визначаємо з виразу:

$$P_l = \frac{P_c}{\eta_{ст}} \quad (5.1)$$

де: $\eta_{ст}$ - коефіцієнт корисної дії автостартерного двигуна в режимі ном. потужності.

Зазвичай, значення $\eta_{ст}$ змінюються від 0,4 у автостартері малої потужності (близько 105 Вт) до 0,7 у автостартері потужністю (11...13) 105Вт.

5.2 Аналіз та вибір автостартерної АКБ

При аналізі, використовують електричні характеристики обраного автостартера P_{max} - максимальна розрахонкова потужність електростартерної системи, кВт;

$L_{омн}$ – енергетична складова батареї Вт год/ кВт;

$U_{ном}$ – ном. напруга АКБ, В.

Приближення у якості P_{max} можливо використати значення P_1 . Визначення потрібної ємності АКБ, обирають відповідний акумулятор відповідності з параметрів авто АКБ.

5.3 Дослідження та розрахунок комутаційних проводів системи електроавтостартерного пуску

Максимальний опір:

$$R_{\text{ч}} \leq \frac{U_{\text{max}}}{I_{\text{исп}}} \quad (3.6)$$

де: U_{max} – значення падіння напруги при 1100 – самому постійному струмі. В; $U_{\text{max}} = 6$ В; $I_{\text{исп}} = 1200$ А.

Резистивний опір тобто:

$$R_{\text{м}} < 0,5R_{\text{ч}}$$

Необхідно визначити діаметр провідників. Після розрахунку основного обладнання електроавтостартерного пуску складають його принципову схему з урахуванням комутаційного обладнання для дистанційного пуску, автоматичного відключення і блокування автостартера і підбирають це обладнання. Принципову схему електроавтостартерного пуску приводять у тексті пояснювальної записки з описом принципу дії.

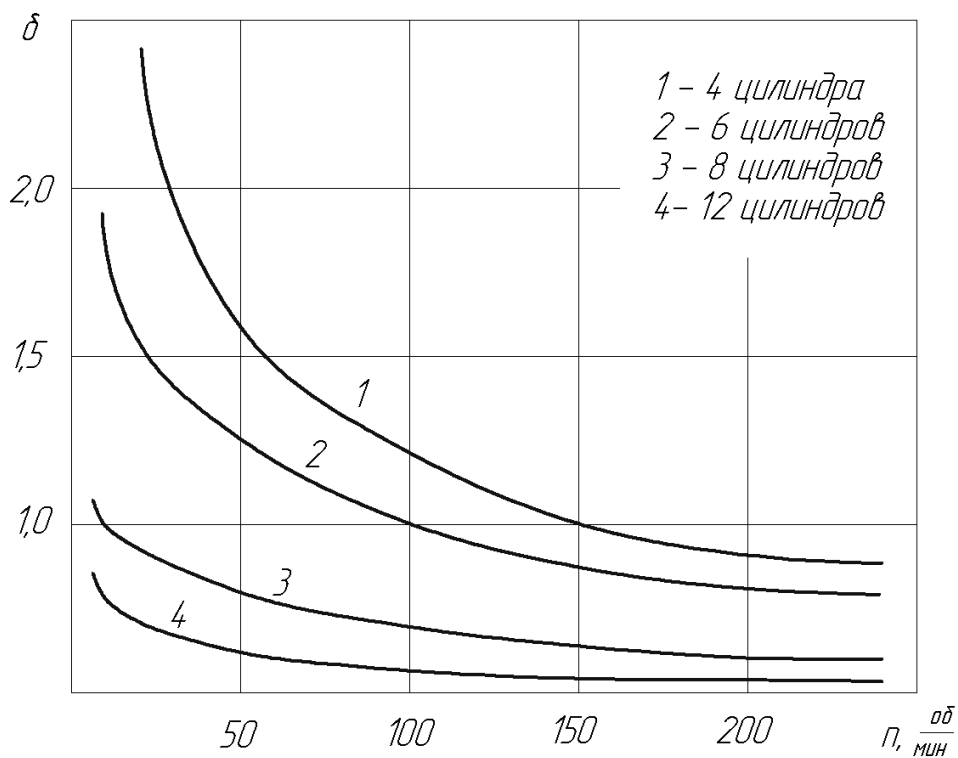
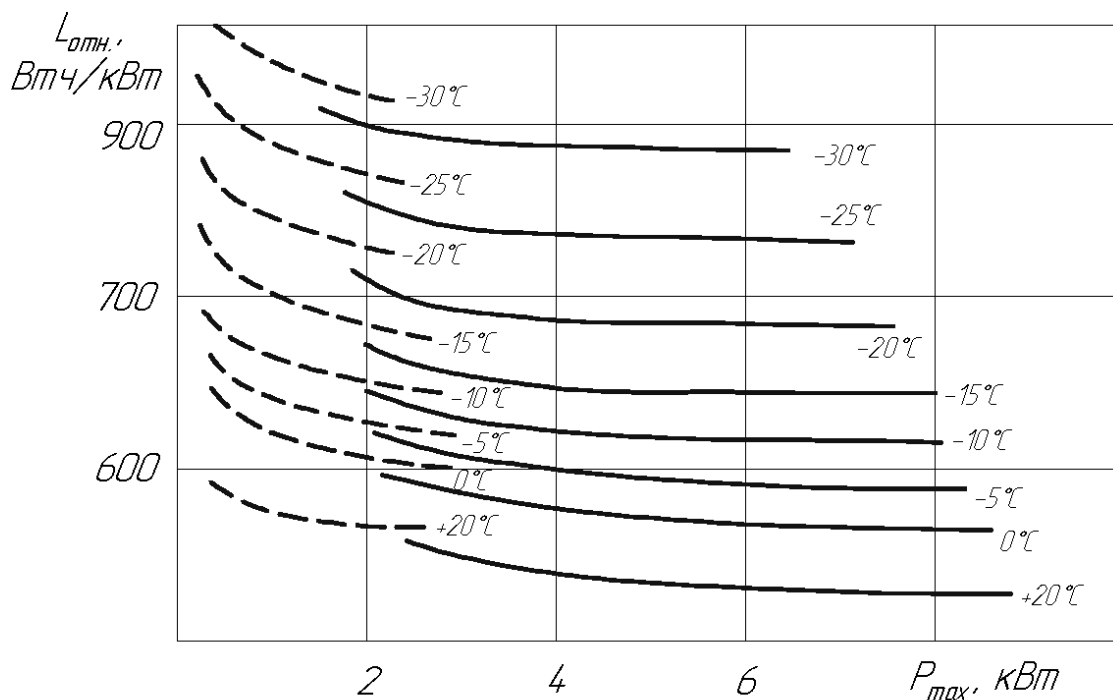


Рисунок 5.2 – Коефіцієнт значення кривизни обертання КВ від відомої частоти оберту



пунктир - 12 В, суцільні - 24 В.

Рисунок 5.3 – Відносна енергія АКБ від Р електроавтостартерів

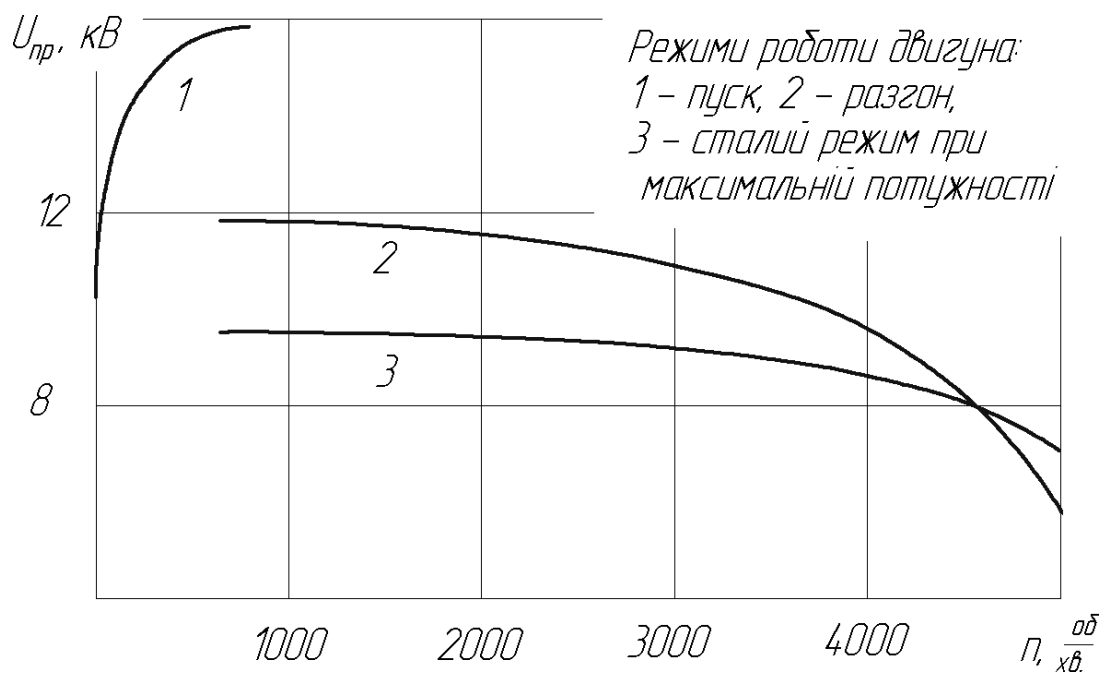


Рисунок 5.4 - Пробивна напруга $U_{пр}$ оберту ДВЗ при різноманітних режимах спрацювання

6 ПРОЕКТНИЙ РОЗДІЛ

6.1 Призначення та режим роботи електротехнічної дільниці

Дільниця призначена для ремонту й випробування агрегатів і приладів електроустаткування машин: генераторів, стартерів, переривників-розподільників і др., а також для комплектування проводки.

Прилади електроустаткування, зняті з машин і товарних двигунів, разом із проводкою, надходять на дільницю ремонту приладів електроустаткування.

Тут вони проходять увесь комплекс ремонтних операцій (зовнішню мийку, розбирання, контроль і сортування, складання, випробування й фарбування).

Деталі, що підлягають відновленню слюсарно-механічною обробкою, наплавленням, гальванічними покриттями, клейовими составами, направляють на відповідні дільниці.

Відновлені деталі повертають на дільницю ремонту приладів електроустаткування.

Тут же ремонтують або комплектують нову проводку.

Відремонтовані й пофарбовані прилади електроустаткування разом з комплектом проводів доставляють на дільницю складання машин або двигунів.

Кількість днів у році приймається рівною $D=365$ днів.

Кількість вихідних днів при 5-ти денному робочому тижні $D_v=104$ дні, кількість святкових днів визначається кожний рік додатками до Закону України і Кодексу законів про працю України.

Кількість святкових днів у 2017 році приймаємо $D_c=10$ днів. Кількість передсвяткових днів, коли тривалість зміни зменшується на 1 годину приймається $D_{pc}=4$ днів. Тривалість робочого тижня приймається в залежності від професії робітника і відповідній тривалості зміни. Тривалість відпустки приймаємо 27 дні (для робітників дільниці зварювання і наплавлення) [1, табл.1]. Розрахунковий (номінальний) фонд часу робітника за рік підраховується по рівнянню:

$$\Phi_{np} = (D - D_v - D_c) \cdot t_{zm} - D_{nc} \cdot 1, \text{ год.} \quad (6.1)$$

де D – кількість календарних днів за рік;

D_v – кількість вихідних днів за рік;

D_c – кількість святкових днів за рік;

$D_{пс}$ – кількість передсвяткових днів за рік;

$t_{зм}$ – тривалість зміни.

$$\Phi_{np} = (365 - 105 - 10) \cdot 8 - 4 \cdot 1 = 1996 \text{ год.}$$

Дійсний фонд часу робітника враховує час відсутності робітника по поважних причинах, як відпустка, хвороба, відрядження і т.д. В залежності від професії робітника й тривалості його відпустки втрати цього часу можна прийняти 13% - для робітників із тривалістю відпустки 27 днів [1].

$$\Phi_{dp} = \Phi_{np} - \frac{\Phi_{np} \cdot 13}{100}, \text{ год.} \quad (6.2)$$

$$\Phi_{dp} = 1996 - \frac{1996 \cdot 13}{100} = 1735 \text{ год.}$$

Номінальний фонд часу обладнання ділянки за рік підраховується по тому ж рівнянню, що і для робітників. Дійсний фонд часу обладнання враховує простій обладнання в ремонті і технічному обслуговуванні. Витрати часу залежать від складності обладнання, конструктивних особливостей, довговічності обладнання, кількості змін. Коефіцієнт використання обладнання η_0 при одній і 2-х змінах приведений у довіднику. Дійсний фонд робочого часу обладнання підраховується по рівнянню:

$$\Phi_{до} = \Phi_{но} \cdot \eta_0 \cdot y, \text{ год.} \quad (6.3)$$

де $\Phi_{но}$ – номінальний фонд часу обладнання, год.;

η_0 – коефіцієнт використання обладнання;

y – кількість змін.

$$\Phi_{до} = 1996 \cdot 0,96 \cdot 2 = 3832 \text{ год}$$

Річний фонд часу робочого місця приймається рівним номінальному фонду робітника або обладнання, тобто $\Phi_{рм} = \Phi_{np} = \Phi_{но} = 1996 \text{ год.}$

6.2 Річна виробнича програма підприємства і дільниці

Річна виробнича програма підприємства приймається згідно виданого завдання на проектування. У програмі враховуються усі повнокомплектні агрегати, вузли. Річна виробнича програма приведена в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 - Річна виробнича програма підприємства

Назва об'єктів ремонту	Кількість на виробничу програму	Вид ремонту
Електрообладнання автомобілів	1350	Капітальний

6.3 Норма часу на ремонт електрообладнання

Приймається норма часу згідно діючих нормативів і Державних будівельних норм України ДБН В.2.8-3-95 "Технічна експлуатація будівельних машин". При цьому необхідно врахувати, що норми часу в нормативах даються для підприємства з річною виробничою програмою на 250 капітальних ремонтів або агрегатів. При збільшенні потужності підприємства норма часу зменшується за рахунок використання більш сучасного обладнання, автоматизації й комп'ютеризації виробничих процесів. Величина коефіцієнта, який враховує потужність підприємства приведена в довіднику [1, табл. 3].

Враховуючи коефіцієнти потужності, норма часу на ремонт об'єкту визначається по рівнянню:

$$t_{од} = t_{од}^1 \cdot K_n, \text{ н}\cdot\text{ГОД.} \quad (6.4)$$

де $t_{од}^1$ – норма часу на капітальний ремонт одного об'єкту при програмі 150КР;

K_n – коефіцієнт потужності підприємства.

$$t_{од} = 150 \cdot 0,82 \text{ н}\cdot\text{ГОД.}$$

6.4 Розрахунок річної трудоемкості СТО

Річна трудоемкість СТО по ремонту машин визначається як добуток норми часу на ремонт однієї машини і річної виробничої програми:

$$T_{зм} = t_{од} \cdot N, \text{ н}\cdot\text{год} \quad (6.5)$$

де $T_{зм}$ – трудоемкість річного ремонту машин;

$t_{од}$ – норма часу на ремонт однієї машини, н·год;

N – річна виробнича програма.

$$T_{зм} = 123 \cdot 1350 = 166050 \text{ н}\cdot\text{год}.$$

Трудоемкість робіт по самообслуговуванню, кооперації, виготовленню запасних частин і т.п. визначається з рівняння:

$$T_c = (0,03 \div 0,07) \cdot T_{зм}, \quad (6.6)$$

$$T_c = 0,05 \cdot 166050 = 8303 \text{ н}\cdot\text{год}.$$

Річна трудоемкість загальна для підприємств складає:

$$T_p = T_{зм} + T_c, \text{ н}\cdot\text{год}. \quad (6.7)$$

$$T_p = 166050 + 8303 = 174353 \text{ н}\cdot\text{год}.$$

6.5 Розрахунок річної трудомісткості електротехнічної дільниці

Річна трудомісткість дільниці розраховується у відсотках від трудоемкості на ремонт електрообладнання згідно таблиці [1, табл.4].

$$T_o = T_p \cdot 8\% \text{ н}\cdot\text{год}. \quad (6.8)$$

$$T_o = 174353 \cdot 0,012 = 2092 \text{ н}\cdot\text{год}.$$

6.6 Розрахунок кількості виробничих робітників

Розрізняють кількість виробничих робітників по списку – $m_{\text{сп}}$ і явочну – $m_{\text{яв}}$, необхідну для виконання річної виробничої програми. В кількості робітників по списку враховуються і робітники, які відсутні по поважних причинах, як відпустка, хвороба, відрядження. Кількість робітників по списку підраховується по рівнянню:

$$m_{\text{сп}} = \frac{T_{\text{д}}}{\Phi_{\text{др}} \cdot \alpha}, \text{ роб.} \quad (6.9)$$

де $T_{\text{д}}$ – річна трудоемкість ділянки, н·год;

$\Phi_{\text{др}}$ – дійсний річний фонд часу робітника, год;

α - коефіцієнт виробітку норми.

$$m_{\text{сп}} = \frac{2092}{1738 \cdot 1,08} = 1,1 \text{ роб.}$$

Приймаємо кількість виробничих робітників по списку $m_{\text{сп}} = 1$ роб.

Явочна кількість робітників визначається по рівнянню:

$$m_{\text{яв}} = \frac{T_{\text{д}}}{\Phi_{\text{нр}} \cdot \alpha}, \text{ роб.} \quad (6.10)$$

де $\Phi_{\text{нр}}$ – номінальний річний фонд часу робітника, год.

$$m_{\text{яв}} = \frac{2092}{1996 \cdot 1,08} = 0,97 \text{ роб.}$$

Приймаємо явочну кількість 1 робітник.

6.7 Штатна відомість працюючих на дільницях

На дільницях окрім основних робітників працюють також допоміжні робітники (наладчики обладнання, електрослюсарі і т.п.), а також обслуговуючий персонал, як інженерно-технічні працівники (ІТП), розрахунково-контрольний персонал (РКП) і молодший обслуговуючий персонал (МОП).

Кількість допоміжних робітників приймається в межах 10-12% від кількості основних робітників по списку:

$$m_{\text{доп}} = (0,1 \div 0,12) \cdot m_{\text{сп}}, \quad (6.11)$$

$$m_{\text{доп}} = 0,1 \cdot 1 = 0,1 \text{ роб.}$$

Приймаємо $m_{\text{доп}} = 1$ робітник.

Кількість обслуговуючого персоналу (ІТП, РКП, МОП) приймається у відсотках до кількості основних і допоміжних робітників у межах

$$\text{ІТП} - 6 \div 8\%; m_{\text{ітп}} = (0,06 \div 0,08) \cdot (m_{\text{сп}} + m_{\text{доп}}), \quad (6.12)$$

$$\text{РКП} - 3 \div 4\%; m_{\text{ркп}} = (0,03 \div 0,04) \cdot (m_{\text{сп}} + m_{\text{доп}}), \quad (6.13)$$

$$\text{МОП} - 2 \div 3\%; m_{\text{моп}} = (0,02 \div 0,03) \cdot (m_{\text{сп}} + m_{\text{доп}}). \quad (6.14)$$

$$m_{\text{ітп}} = 0,08 \cdot (1+1) = 1,6 \text{ роб.}$$

$$m_{\text{ркп}} = 0,03 \cdot (1+1) = 0,06 \text{ роб.}$$

$$m_{\text{моп}} = 0,03 \cdot (1+1) = 0,06 \text{ роб.}$$

В першу зміну приймаються 50-60% працюючих при двозмінній роботі.

Штатна відомість працюючих на розбирально-мийній дільниці, в якій приведений розподіл працюючих по змінах, а робітників і по розрядах, приведена в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 - Штатна відомість працюючих на дільниці

Категорія професія	Кількість працюючих								
	Усього	По змінах		По розрядах					
		1	2	1	2	3	4	5	6
А. Виробничі робітники мийник	3	1	2	-	1	1	-	1	-
Б. Допоміжні робітники наладчики	1	1		-	-	-	-	1	-
В. ІТП	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Г. РКП	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Д. МОП	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього	4	2	2	-	1	1	-	2	-

Середній розряд робітників підраховується по рівнянню

$$R_{cp} = \frac{m_1 \cdot R_1 + m_2 \cdot R_2 + \dots + m_6 \cdot R_6}{m_{cn} + m_{дон}}, \quad (6.15)$$

де m_1, m_2, \dots, m_6 – кількість робітників відповідного розряду;

R_1, R_2, \dots, R_6 – розряд.

$$R_{cp} = \frac{1 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 1}{1 + 1} = 2,2$$

6.8 Розрахунок кількості робочих місць і основного обладнання

Кількість робочих місць повинна бути не менше кількості робітників, які працюють у більшу зміну і підраховуються по рівнянню:

$$X_{\text{рм}} = \frac{T_{\text{д}} \cdot m_{\text{сн.б}}}{\Phi_{\text{рм}} \cdot m_{\text{сн}}}, \text{ робочих місць} \quad (6.16)$$

$$X_{\text{рм}} = \frac{2092 \cdot 1}{1996 \cdot 1} = 1,05$$

Приймаємо $X_{\text{рм}}=1$ згідно наведених вище вимог.

Основне обладнання вибирають із переліку типового обладнання для ділянок і нестандартного технологічно-необхідного обладнання. Все розрахункове й підібране обладнання заноситься у відомість обладнання (таблиця 6.3).

Кількість одиниць основного обладнання:

$$X_{\text{об}} = \frac{T_{\text{д}}}{\Phi_{\text{до}}}, \text{ одиниць} \quad (6.17)$$

де $\Phi_{\text{до}}$ - річний дійсний фонд обладнання.

$$X_{\text{об}} = 2092 / 3832 = 0,5$$

Приймаємо $X_{\text{об}}=1$ одиниці

Устаткування для цієї ділянки підбирають згідно з вимогами технології.

Таблиця 6.3 - Обладнання електротехнічної дільниці

Позиція	Найменування	Кіл.	Примітка
1	Секційний стелаж для обладнання і інструмента	1	
2	Скринька для відходів	1	
3	Сушильна шафа	1	
4	Круглий поворотний стіл електрика	1	
5	Пристрій для розбирання стартерів	1	
6	Прилад для перевірки якорів	1	
7	Слюсарні лещата	1	
8	Універсальний контрольно-випробувальний стенд	1	
9	Заточний верстат 332Б	1	
10	Прилад для перевірки приладів с-ми запалювання	1	
11	Контрольний стіл	1	
12	Прилад для перевірки і очистки свічок	1	
13	Прилад для перевірки щитових приладів	1	
14	Пристрій для розбирання генераторів	1	

6.9 Розрахунок площі дільниці

Площу дільниці розраховують по площі зайнятій технологічним обладнанням і перехідному коефіцієнту K_n , який враховує проїзди й проходи між обладнанням по рівнянню:

$$F_d = F_{об} \cdot K_n, \text{ м}^2 \quad (6.18)$$

де $F_{об}$ – площа зайнята обладнанням, м^2 ;

K_n – коефіцієнт щільності розміщення обладнання [1, табл. 6].

$$F_d = 10,48 \cdot 4,5 = 35,46 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу дільниці 36 м^2

6.10 Підйомно-транспортні засоби

Комплекти електроустаткування й окремі прилади транспортують на електрокарах або візках у спеціальній тарі. Устаткування й реманент повинні бути розставлені згідно з технологічним процесом. Пости мийки деталей і фарбування приладів слід ізолювати. У приміщенні рекомендується передбачати місце (звичайно в середній частині) для ремонту й комплектування проводки. На цій ділянці звичайно розміщують проміжну комору, обладнану стелажми, для нетривалого зберігання нових і відновлених приладів електроустаткування, проводів і окремих деталей.

7 ОБГРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

7.1 Вихідні дані для розрахунку економічного розділу

Таблиця 7.1 - Вихідні дані:

№ п / п	Показники	Одиниці обліку	Числові значення
1.	Річна виробнича програма	шт.	317
2.	Дійсний фонд робочого часу	год.	3270
3.	Річний об'єм робіт	н.год	23967
4.	Чисельність виробничих робітників	чол.	16
5.	Середній розряд робітників	-	3
6.	Кількість бригад	шт.	-
7.	Режим роботи підрозділу	змін	-
8.	Площа підрозділу	м ²	36
9.	Кількість робочих днів підрозділу	дні	317

7.2 Визначення вартості основних фондів

В загальному вартість ОФ потрібно включити вартість будівель, споруд, обладнання.

Вартість будівель та споруд визначається по показниках витрат на 1 (м³) об'єму приміщення виробничого підрозділу.

Розрахунок об'єму будівлі, м³

$$V_{\text{б}} = S \cdot h \quad (7.1)$$

$$V_{\text{б}} = 36 \cdot 4 = 144 \text{ (м}^3\text{)}$$

де S – площа будівлі підрозділу;

h – висота будівлі.

Вартість будівель та споруд, грн.:

$$B_{\text{б.с.}} = (B_{\text{б}} + B_{\text{с}}) \cdot V_{\text{б}} \cdot K_{\text{інд.}} \quad (7.2)$$

$$B_{\text{б.с.}} = (1680 + 270) \cdot 144 \cdot 2,38 = 6683,04 \text{ (грн.)}$$

де $B_{\text{б}} = 1680$ (грн.) – вартість 1 (м³) виробничої будівлі;

$B_{\text{с}} = 270$ (грн.) – вартість сантехнічних споруд на 1 м³ приміщення;

$K_{\text{інд}} = 2,38$ – коефіцієнт індексації цін.

Вартість виробничого обладнання визначається за його переліком з врахуванням витрат на транспортування і монтаж.

Коефіцієнт, що враховує ці втрати береться в межах від 0,1 до 0,15.

Вартість обладнання за даними підприємства станом на 01.01.2019 року, (грн.):

$$B_{\text{обл.}} = 10\,000\,000 \text{ (грн.)}$$

Загальна вартість виробничих фондів:

$$\Phi_{\text{осн}} = (B_{\text{б.с.}} + B_{\text{обл.}}) \cdot K_{\text{інш}} \quad (4.3)$$

$$\Phi_{\text{осн}} = (6683,04 + 10000000) \cdot 1,2 = 10006683,4 \text{ (грн.)}$$

де $K_{\text{інш}} = 1,2$ – коефіцієнт, який враховує інші основні фонди.

Амортизація ОФ на повне відновлення.

На будівлі споруди, грн.:

$$A_{\text{в.б.с.}} = B_{\text{б.с.}} \cdot N_{\text{а.б.с.}} \cdot K_{\text{інш}} \quad (7.4)$$

$$A_{\text{в.б.с.}} = 6683,04 \cdot 0,05 \cdot 1,2 = 400,98 \text{ (грн.)}$$

де $N_{\text{а.б.с.}}$ – рівна норма амортизаційних відрахувань для першої групи;

$$\text{ОФ} = 0,05$$

На обладнання, грн.:

$$A_{\text{в.обл}} = B_{\text{б.с}} \cdot N_{\text{а.обл}} \cdot K_{\text{інш}} \quad (7.5)$$

$$A_{\text{в.обл}} = 6683,04 \cdot 0,15 \cdot 1,2 = 1202,95 \text{ (грн.)}$$

де $N_{\text{а.обл}} = 0,15$ – норма амортизаційних відрахувань на обладнання

Загальна сума амортизаційних відрахувань, грн.:

$$A_{\text{в}} = A_{\text{в.б.с.}} + A_{\text{в.обл}} \quad (7.6)$$

$$A_{\text{в}} = 400,98 + 1202,95 = 1603,93 \text{ (грн.)}$$

7.3 Розрахунок єдиного фонду оплати праці

Якщо середній розряд допоміжних робітників не ціле число, то необхідно вивчити середню тарифну ставку ремонтника по середньому розряду, яка рахується за формулою:

$$C_{\text{год. сер.}} = (C_{\text{год.в.}} - C_{\text{год.н.}}) \cdot (R_{\text{сер.}} - R_{\text{сер.н.}}) + C_{\text{год.н.}} \quad (7.7)$$

$$C_{\text{год. сер.}} = (25 - 22) \cdot (3 - 2) + 22 = 25 \text{ (грн.)}$$

де $C_{\text{год.в.}}$ – годинна тарифна ставка вищого розряду;

$C_{\text{год.н.}}$ – годинна тарифна ставка нижчого розряду;

$R_{\text{сер.}}$ – визначений середній тарифно-кваліфікаційний розряд;

$R_{\text{сер.н.}}$ – нижчий розряд.

Фонд основної заробітної плати рахуємо за формулою, грн.:

$$\text{ОЗП}_p = T_{\text{підр.}} \cdot C_{\text{год.сер.}} \quad (7.8)$$

$$\text{ОЗП}_p = 60632 \cdot 25 = 1515800 \text{ (грн.)}$$

де, $T_{\text{підр.}}$ – трудомісткість підрозділу в люд/год.

Додатковий фонд зарплати

Надбавки за професійну майстерність, грн.:

$$H_{п.м.} = \Phi_p \cdot \mathcal{C}_p \cdot C_{\text{год.сер.}} \cdot \frac{\% \text{ надб.}}{100\%} \quad (7.9)$$

$$H_{п.м.} = 317 \cdot 3 \cdot 25 \cdot \frac{15\%}{100\%} = 3566,25 \text{ (грн.)}$$

де Φ_p – річний фонд робочого часу, год.:

\mathcal{C}_p – Чисельність робітників p – розряду;

$H_{\text{надб.}}$ – Відсоток надбавок за професійну майстерність приймається в межах від 15% до 20%.

Для кожного розряду розрахунок роблять окремо.

Премія з фонду оплати праці за своєчасне і якісне виконання робіт рахується за формулою, грн.:

$$ПР = \frac{ОЗП \cdot \% пр.}{100\%} \quad (7.10)$$

$$ПР = \frac{1515800 \cdot 30}{100\%} = 454740 \text{ (грн.)}$$

де $\%_{\text{пр.}} = 30 + 40\%$ - відсоток премії.

Сума надбавок, доплат та премій, грн.:

$$\sum НДП = H_{п.м.} + П_p \quad (7.11)$$

$$\sum НДП = 3566,25 + 454740 = 458306,25 \text{ (грн.)}$$

Гарантійні та компенсаційні виплати:

Визначаємо відсоток гарантійних та компенсаційних виплат, %:

$$П_{г.к.в.} = \frac{D_{\text{відпустки}}}{ДК - ДВ - ДС - D_{\text{від}}} \cdot 100\% + 1,1 \quad (7.12)$$

$$П_{г.к.в.} = \frac{28}{365 - 48 - 14 - 24} = 11,14$$

де ДК – кількість календарних днів у році;

ДВ – дні вихідні;

ДС – дні святкові;

Д_{від.} – кількість днів відпустки, визначених у робочих днях:

Д_{відпустки} – Дні відпустки.

Гарантійні та компенсаційні витрати розраховуємо за формулою:

$$\text{ГКВ} = \frac{(\text{ОЗП} + \text{НДП}) \cdot \text{П}_{\text{с.к.в.}}}{100\%} \quad (7.13)$$

$$\text{ГКВ} = \frac{(1515800 + 458306,25) \cdot 11,14}{100\%} = 219915,4 \text{ (грн.)}$$

Додатковий фонд зарплати, грн.:

$$\text{ДЗП} = \sum \text{НДП} + \text{ДЗП} \quad (7.14)$$

$$\text{ДЗП} = 458306,25 + 219915,4 = 678221,65 \text{ (грн.)}$$

Загальний фонд оплати праці ремонтників:

$$\text{ФЗП}_{\text{заг.р.}} + \text{ОЗП}_{\text{р}} + \text{ДЗП} \quad (7.15)$$

$$\text{ФЗП}_{\text{заг.р.}} = 1515800 + 678221,65 = 2194021,65 \text{ (грн.)}$$

Заробітна плата керівників та спеціалістів рахується за формулою, грн.:

$$\text{ЗП}_{\text{к.сп.}} = \text{М}_{\text{п.о.}} \cdot \text{Ч}_{\text{к.с.}} \cdot 12 \quad (7.16)$$

$$\text{ЗП}_{\text{к.сп.}} = 364 \cdot 2 \cdot 12 = 8736 \text{ (грн.)}$$

де, М_{п.о.} – місячний посадовий оклад, грн.;

Ч_{к.с.} – чисельність керівників, спеціалістів, що його отримує.

Фонд оплати праці допоміжних робітників, грн.:

$$\text{ФЗП}_{\text{доп.р.}} = \text{Ч}_{\text{доп.р.}} \cdot \text{Ф}_{\text{р.}} \cdot \text{С}_{\text{год.доп.р.}} \cdot \text{К}_{\text{доп.}} \quad (7.17)$$

$$\text{ФЗП}_{\text{доп.р.}} = 5 \cdot 317 \cdot 18 \cdot 1,6 = 2411,7 \text{ (грн.)}$$

де, $Ч_{\text{доп.р.}}$ – чисельність допоміжних робітників;
 $\Phi_{\text{р.}}$ – річний фонд робочого часу, год.;
 $C_{\text{год.доп.р.}}$ – годинна тарифна ставка допоміжних робітників;
 $K_{\text{доп.}}$ – коефіцієнт, що враховує рівень додаткової зарплати допоміжних робітників, приймається в межах 1,6+1,8.

Витрати на оплату праці:

$$\text{ВОП} = \Phi\text{ЗП}_{\text{заг.р.}} + \Phi\text{ЗП}_{\text{доп.р.}} \quad (7.18)$$

$$\text{ВОП} = 2194021,65 + 45648 = 265069,65 \text{ (грн.)}$$

Відрахування на єдиний соціальний внесок:

$$V_{\text{с.с.}} = \text{ВОП} \cdot K_{\text{с.с.}} \quad (7.19)$$

$$V_{\text{с.с.}} = 265069,65 \cdot 0,22 = 99401,12 \text{ (грн.)}$$

де $K_{\text{с.с.}} = 0,22$ – коефіцієнт, який враховує чинний рівень відрахувань згідно законодавства України.

7.4 Заходи по економії матеріальних та енергетичних ресурсів

Економія Енергетичних ресурсів безпосередньо залежить від споживання електроенергії, стиснутого очищеного повітря, опалювання приміщень та підтримування відповідного теплового режиму в осінньо-зимовий період. Для економії матеріальних та енергетичних ресурсів на дільниці рекомендується:

- 1) При виготовленні деталей з металу, старанно підбирати заготовки з метою зменшення припусків на обробку;
- 2) Скоротити до мінімуму непродуктивний час роботи верстатів;
- 3) Дотримуватися режиму освітлення. Вимикати при відсутності робіт місцеве загальне освітлення;
- 4) Економно використовувати стиснене повітря, не допускати його підтікання;
- 5) При переході на зимовий сезон ущільняти вікна;

- 6) Встановити в приміщенні люмінесцентні лампи та фото реле для автоматичного вимкнення світла;
- 7) Економити змащувальні матеріали на шлюз;
- 8) Проводити навчання персоналу дільниці з основ екології і безпеки життєдіяльності з метою зниження негативного впливу автотранспорту на навколишнє середовище;
- 9) Інші.

Розрахунок матеріальних витрат:

Загальні витрати на матеріали визначаємо за формулою:

$$BM = H_M \cdot N_p \quad (7.20)$$

$$BM = 10 \cdot 317 = 3170 \text{ (грн.)}$$

де H_M – норма витрат матеріалу на одиницю об'єму ремонту:

N_p – річна виробнича програма, шт.

По даних діючих авторемонтних заводів норма витрат на матеріали для даної дільниці складає 10 +25 грн/од.

Витрати на запасні частини:

$$B_{з.ч.} = H_{з.ч.} \cdot N_p \quad (7.21)$$

$$B_{з.ч.} = 15 \cdot 317 = 4755 \text{ (грн.)}$$

де $H_{з.ч.}$ – норма витрат на запасні частини за даними АРЗ.

Загальні витрати на матеріали:

$$BM_{заг.} = BM + B_{з.ч.} \quad (7.22)$$

$$BM_{заг.} = 3170 + 4755 = 7925 \text{ (грн.)}$$

Економія матеріальних витрат:

$$E_{\text{м.в.}} = \frac{BM_{\text{заг.}} \cdot P_{\text{в.м.в.}}}{100\%} \quad (7.23)$$

$$E_{\text{м.в.}} = \frac{7925 \cdot 5\%}{100\%} = 396,25 \text{ (грн.)}$$

де $P_{\text{в.м.в.}}$ – відсоток економії матеріальних витрат приймається 5+10%.

Ремонтний фонд:

$$P_{\phi} = \Phi_{\text{осн.}} \cdot K_{\text{р.м.}} \quad (7.24)$$

$$P_{\phi} = 12008019,65 \cdot 0,08 = 960641,57 \text{ (грн.)}$$

де $K_{\text{р.м.}}$ – коефіцієнт, що враховує ремонтний фонд, приймаємо 0,07 – 0,09.

Загальна величина матеріальних витрат:

$$MB_{\text{заг}} = BM_{\text{заг}} + P_{\phi} - E_{\text{м.в.}} \quad (7.25)$$

$$MB_{\text{заг}} = 7925 + 960641,57 - 396,25 = 968170,32 \text{ (грн.)}$$

7.5 Розрахунок інших витрат

Інші витрати розраховуємо за формулою:

$$V_{\text{інш.}} = (ВOP + B_{\text{с.с.}}) \cdot K_{\text{інш.}} \quad (7.26)$$

$$V_{\text{інш.}} = (255069,65 + 99401,12) \cdot 0,2 = 72894,15 \text{ (грн.)}$$

де $ВOP$ – витрати на оплату праці, (грн.);

$B_{\text{с.с.}}$ – витрати на соціальне страхування, грн.;

$K_{\text{інш.}}$ – коефіцієнт, що враховує інші витрати, приймається в межах 0,2 + 0,4.

7.6 Калькуляція собівартості робіт

Під калькуляцією собівартості робіт розуміють визначення витрат на одиницю продукції.

Таблиця 7.2 - Калькуляція собівартості складається на основі попередніх розрахунків окремих витрат

№ п/п	Статті витрат	Умовні позначення	Сума витрат, грн.
1.	Матеріальні витрати	МВ _{заг.}	968170,32
2.	Витрати на оплату праці	ВОП	265069,65
3.	Відрахування на соціальне страхування	В _{с.с.}	99401,12
4.	Амортизація основних фондів	А _{в.}	1603,93
5.	Інші витрати	В _{інші}	72894,15
	Всього	В _{заг.}	1407139,17

Собівартість однієї нормо-години і одиниці продукції визначається за формулами:

$$S_{н.г.} = \frac{B_{заг.}}{T_{р.д.}} \quad (7.27)$$

$$S_{н.г.} = \frac{1407139,17}{23967} = 58,71 \text{ (грн.)}$$

$$S_{од.пр.} = \frac{B_{заг.}}{N_p} \quad (7.28)$$

$$S_{од.пр.} = \frac{1407139,17}{317} = 4438,9 \text{ (грн.)}$$

де N_p – річна виробнича програма, шт.;

$T_{р.д.}$ – загальні річні об'єми робіт в люд-год.

Питома вага окремих статей витрат в загальній собівартості визначається за формулами:

$$П_{в1} = \frac{MB_{заг.}}{B_{заг.}} \cdot 100\% \quad (7.29)$$

$$П_{в1} = \frac{968170,32}{1407139,17} \cdot 100\% = 68,8 \text{ (грн.)}$$

$$П_{в2} = \frac{ВОП}{B_{заг.}} \cdot 100\% \quad (7.30)$$

$$П_{в2} = \frac{265069,65}{1407139,17} \cdot 100\% = 18,8 \text{ (грн.)}$$

$$\Pi_{B3} = \frac{B_{c.c.}}{B_{заг.}} \cdot 100\% \quad (7.31)$$

$$\Pi_{B3} = \frac{99401,12}{1407139,17} \cdot 100\% = (7,06 \text{ грн.})$$

$$\Pi_{B4} = \frac{A_6}{B_{заг.}} \cdot 100\% \quad (7.32)$$

$$\Pi_{B4} = \frac{1603,93}{1407139,17} \cdot 100\% = 0,11 \text{ (грн)}$$

$$\Pi_{B5} = \frac{B_{внн.}}{B_{заг.}} \cdot 100\% \quad (7.33)$$

$$\Pi_{B5} = \frac{72894,15}{1407139,17} \cdot 100\% = 5,18 \text{ (грн.)}$$

Собівартість окремих статей витрат розраховуємо за формулами:

$$S_1 = \frac{BOП}{T_{p.д.}} \quad (7.34)$$

$$S_1 = \frac{265069,65}{23967} = 11,06 \text{ (грн.)}$$

$$S_2 = \frac{B_{заг.}}{T_{p.д.}} \quad (7.35)$$

$$S_2 = \frac{1407139,17}{23967} = 58,71 \text{ (грн.)}$$

$$S_3 = \frac{MB_{заг.}}{T_{p.д.}} \quad (7.36)$$

$$S_3 = \frac{968170,32}{23967} = 40,4 \text{ (грн.)}$$

$$S_4 = \frac{A_6}{T_{p.д.}} \quad (7.37)$$

$$S_4 = \frac{1603,93}{23967} = 0,67 \text{ (грн.)}$$

$$S_5 = \frac{B_{внн.}}{T_{p.д.}} \quad (7.38)$$

$$S_5 = \frac{72894,15}{23967} = 3,04 \text{ (грн.)}$$

8 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

8.1 Характеристика ділянки з точки зору охорони праці та заходи по покращенню умов праці і техніки безпеки для ділянки

Основні вимоги до будівель визначаються у відповідності до вимог СНиП П.09.02 – 85.

Електротехнічна ділянка – об'єм виробничих приміщень на одного працівника згідно з санітарними нормами по об'єму є 15 м³.

Ширина проходів відповідає вимогам і складає 1 м, висота 4 м.

Ділянка відноситься до типу приміщення категорії «Д», в яких знаходяться негорючі речовини і матеріали в холодному стані. В приміщеннях електротехнічного відділення також передбачається електротехнічна частина, в яку входять: силове електрообладнання, захисне заземлення, зв'язок, електроосвітлення.

Силове електрообладнання: По степені надійності електропостачання і всі споживачі електроенергії відділення по ремонту двигунів відносяться до другої категорії. Електропостачання здійснюється від місцевих сіток напругою 380/220 В.

Дане підприємство по забрудненню атмосфери відноситься до V класу, захисна зона 50 м.

Особлива увага приділяється організації робочих місць, раціональному їх оснащенню згідно з вимогами наукової організації праці.

Профілактичне обслуговування та ремонт транспортних засобів виконується згідно з Положенням про профілактичне обслуговування та ремонт рухомого складу автомобільного транспорту.

Профілактичне обслуговування та ремонт транспортних засобів проводиться на спеціально відведених ділянках, робочих місцях (постах), які оснащені необхідним устаткуванням, пристроями, інструментом, приладами згідно з нормативно-технічною документацією.

Розташування постів профілактичного обслуговування та ремонту, відстань між автомобілями, що установлені на цих постах, а також між автомобілями і конструкціями будівель відповідають нормам технічного проектування.

Вимоги техніки безпеки до виробничого обладнання дільниці:

- Виробниче устаткування, пристрої та інструменти протягом усього періоду експлуатації повинні відповідати вимогам безпеки згідно ГОСТ 12.2.003-91.

- Небезпечні місця на дільниці огорожуються.

- Конструкція устаткування виключає можливість їх падіння, опускання, перекидання та довільного зміщення при усіх передбачених умовах експлуатації і монтажу.

- Кабелі повинні бути захищені від випадкового їх пошкодження.

- Пристрої для зупинки та пуску устаткування розміщені так, щоб ними було зручно користуватися з робочого місця.

- Поверхні пристроїв і елементи виробничого устаткування пофарбовані згідно ГОСТ 12.4.026-76.

- Устаткування на дільниці в процесі експлуатації не забруднює виробниче середовище викидами шкідливих речовин у кількості більшій гранично допустимих значень, встановлених ГОСТ 12.1.005-88.

Виробниче устаткування і робочі місця розташовані з урахування безпеки працюючих, зручності при виконаннях технологічних операцій згідно з нормами технологічного проектування підприємств автомобільного транспорту ОНТП 01-91. У відповідності з ГОСТ 12.3.002-75 безпечність виробничого процесу забезпечується: правильним вибором технологічних процесів, робочих операцій та порядку обслуговування виробничого устаткування; вибрано виробниче приміщення; вибрано матеріали; організовано робочі місця; забезпечено вимоги безпеки в нормативно-технічній і технологічній документації. При організації технологічних процесів забезпечено:

- усунення безпосереднього контакту працівників з вихідними матеріалами;
- забезпечено автоматизацію виробничих процесів;
- застосовано засоби колективного захисту;

- забезпечено пожежо та вибухобезпеку.

Раціональне розташування основного та допоміжного устаткування, виробничих меблів, а також правильна організація робочих місць мають важливе значення для здорових та безпечних умов праці. Столи, шафи, стелажі та інші виробничі меблі поставлені впритул до конструктивних елементів будівлі. До складу дільниці також ще входять допоміжні приміщення: гардероб, умивальні, туалети, їдальня.

Всі робочі місця на дільниці атестовані. Умови праці відносяться до категорії допустимих, тобто не шкодять здоров'ю радіомеханіків. Мікроклімат виробничих приміщень відповідає нормам ГОСТ 12.1.005 - 88

Працівники повинні відповідально ставитись до охорони праці, знати та виконувати вимоги, визначені нормативною документацією. В сучасних умовах кожному працівнику необхідно постійно підтримувати високий фізичний, психологічний та фаховий рівень, програмувати шляхи здорового довголіття, запобігати виникненню випадків травматизму та профзахворювань.

Окрім того, механізм соціального страхування передбачає збільшення страхового внеску, якщо на підприємстві зростає травматизм та профзахворювання працівників. Істотне значення у системі управління охороною праці на підприємстві відіграють громадські інституції в особі профспілок, уповноважених трудових колективів та комісії з питань охорони праці.

Всі працівники підприємства проходять навчання та здають іспити з охорони праці 1 раз на 3 роки та отримують посвідчення. Крім того кожен працівник проходить інструктажі: вступний; первинний; повторний; позаплановий; цільовий.

Мікроклімат на дільниці забезпечується за рахунок водяного опалення низького тиску та за рахунок використання вентиляції природної організованої та штучної витяжної загально-обмінної.

Освітлення на дільниці природне бокове одностороннє, що здійснюється через світлові отвори. Штучне освітлення на дільниці є комбінованим і складається із загального та місцевого.

Робоче освітлення дільниці $E_p = 300$ лк.

Аварійне освітлення $E_a = 2$ лк.

Евакуаційне освітлення $E_{ев}$ на сходах 0,5 лк; на землі 0,2 лк.

Охоронне $E_{ох}$ або чергове $E_{чер}$ 0,5 лк.

Місцеве освітлення приводиться за допомогою ламп розжарювання напругою 42 В.

Переносне освітлення здійснюється за допомогою ламп розжарювання напругою 12 В.

Загальне освітлення здійснюється люмінесцентними лампами ЛД – 40 в світильнику ЛОУ.

На ділянці шум спричинений роботою електродвигуна стенда та вентиляцією не перевищує допустимих норм 65 дБА згідно ГОСТ 12.1003-86.

Вібрація на ділянці загальна спричинена роботою вентилятора та обладнання на ділянці (стенди) і не перевищує допустимих норм згідно ГОСТ 12.1.012-90.

Всі корпуси електродвигунів, розподільчих пунктів, пускової апаратури світильників заземленні. Опір заземлюючого пристрою не перевищує 4 Ом.

Всі приміщення забезпеченні первинними засобами пожежегасіння у відповідності з нормами. Для даної ділянки на 100 м² норма становить один хімічний пінний вогнегасник ВП-5, один вуглекислотний вогнегасник ОУ-2, лопати металеві – 2 шт., сокири – 2 шт., ящик з піском, що з елементом конструкції пожежного щита, повинен мати місткість не менше 0,1 м та виключати попадання в нього опадів.

За станом засобів пожежегасіння слідкують спеціально призначені керівником підприємства працівники.

До організаційних протипожежних засобів на ділянці належать:

- розробка правил та інструкції протипожежної безпеки;
- організація вивчення цих правил та інструкцій;
- вивчення терміну, місця й порядку проведення протипожежного інструктажу;
- організація належного протипожежного нагляду за об'єктами.

Пожежну безпеку на електротехнічній ділянці підприємства забезпечують їх безпосередні керівники, які забов'язані:

- забезпечити дотримання на ділянці встановленого протипожежного режиму;
- слідкувати за справністю виробничого обладнання і негайно приймати міри по усуненню виявлених несправностей, які можуть стати причиною пожежі;
- слідкувати за тим, щоб після закінчення роботи з робочих місць і приміщень перебирались горючі відходи і відключались електро-споживачі;
- забезпечувати постійну готовність до застосування засобів пожежегасіння, зв'язку і сигналізації, які є в наявності.

На підприємствах, в відділеннях є спеціально призначені і обладнанні приміщення для паління. В місцях де паління заборонено вивішені таблички “Паління заборонено!”. Основні причини, які сприяють виникненню і розвтку пожеж – порушення правил експлуатації приладів і обладнання з низьким протипожежним захистом, відсутність ефективних методів боротьби з вогнем.

Працівники забезпечені комплектом справних інструментів та пристроїв. Користуватися несправними інструментами, несправні замінити.

Щоб уникнути або зменшити випадки виникнення травмування, спричинених цими факторами, необхідно дотримуватись основних правил техніки безпеки.

8.2 Розрахунок штучного освітлення

Мінімальне освітлення приміщення, в якому виконуються зорові роботи розряду IVв становить $E = 300 \text{лк}$ [8] С.111. табл. 3.1. Як світлові пристрої приймаємо світильники типу ЛОУ (з двома лампами), які доцільно використовувати в даному випадку.

Оскільки світильники кріпляться до стелі, то їх висота над підлогою майже рівна висоті приміщення $h_0 = 4 \text{ м}$, що не суперечить вимогам СНиП II-4-79, відповідно до яких $h_0 = 2,6 - 4 \text{ м}$, коли у світильнику менше чотирьох ламп.

Визначаємо висоту світильника над робочою поверхнею:

$$h = h_0 - h_h, \text{ м} \quad (8.1)$$

$$h = 2,6 - 0,7 = 1,8 \text{ (м)}$$

Показник приміщення становить:

$$i = \frac{ab}{h(a+b)} \quad (8.2)$$

$$i = \frac{5 \cdot 4}{1,8(5 \cdot 4)} = 1,235$$

При $i = 1,5$ ($i = 1,235$ немає), $p_{\text{стелі}} = 70\%$, $p_{\text{стін}} = 50\%$, для світильників ЛОУ коефіцієнт використання дорівнює $\eta = 0,55$ [8] С. 141. табл. 3.35.

Визначаємо необхідну кількість світильників для забезпечення необхідної нормованої освітленості робочих поверхонь, якщо відомо, що кожному світильнику встановлено по дві лампи, а світловий потік однієї такої лампи становить $\Phi_{\text{л}} = 2500\text{лм}$:

$$N = \frac{E \cdot S \cdot K_3 \cdot Z}{2\Phi \cdot \eta} \quad (8.3)$$

де, E – нормативна освітленість, лк; $E = 300$ лк;
 S – площа приміщення, що освітлюється, (м^2); $S = 36^2$;
 K_3 – коефіцієнт запасу, що враховує зниження освітленості в результаті забруднення та старіння ламп;

$$K_3 = 1,5; [2] \text{ С. 144};$$

Z – коефіцієнт нерівномірності освітлення;

$$Z = 1,1 \text{ – для люмінесцентних ламп; [2] С.144};$$

$\Phi_{\text{л}}$ – світловий потік лампи;

η – коефіцієнт використання світлового потоку;

$$\eta = 0,55; [2] \text{ С. 144};$$

$$N = \frac{300 \cdot 36 \cdot 1,5 \cdot 1,1}{2 \cdot 2500 \cdot 0,55} \approx 3,6$$

Приймаємо 4 світильники, які для забезпечення рівномірності освітлення розташовуємо у два ряди по 2 штуки в кожному.

Оскільки довжина світильників мало що більша за довжину люмінесцентної лампи, встановленої в ньому, то загальна довжина усіх світильників у ряді становитиме:

$$\sum L_{\text{СВ}} = 1,2 \cdot 2 = 2,4 \text{ (м)}$$

Це значення менше довжини приміщення, менше довжини приміщення, тому між світильниками будуть розриви рівні 1,1 (м.)

Розміщення світильників по висоті приміщення вказано на рис. 8.1.

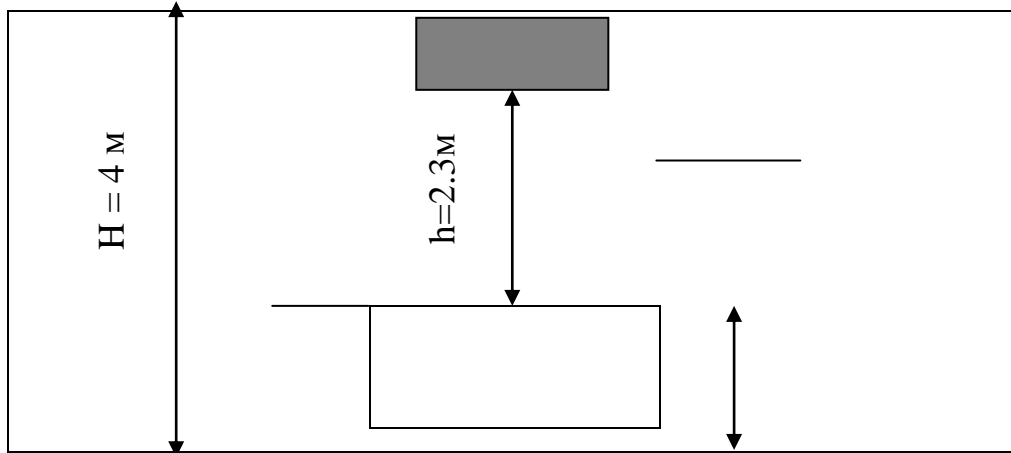


Рисунок 8.1 - Схема розміщення світильників

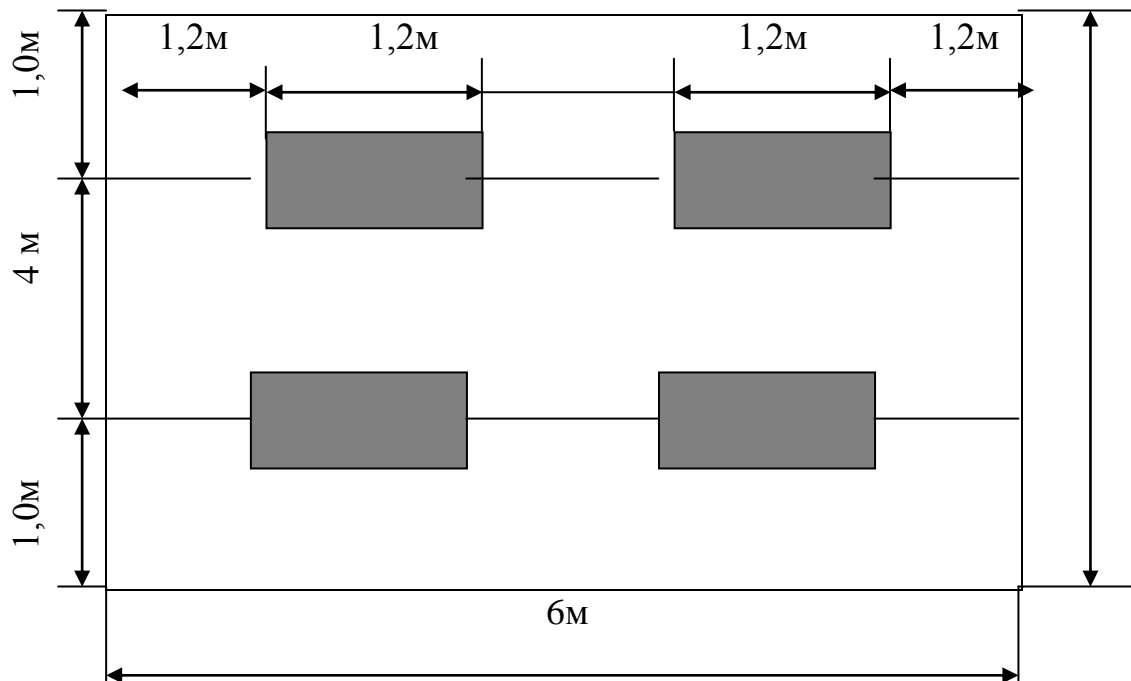


Рисунок 8.2 - Схема розташування світильників ЛОУ у приміщенні

Визначаємо сумарну електричну потужність усіх світильників, встановлених у приміщенні:

$$\sum P_{\text{СВ}} = P_{\text{Л}} \cdot N \cdot n \quad (8.4)$$

де, $P_{\text{Л}}$ – потужність лампи, Вт;

n – кількість ламп у світильнику, шт.

$$\sum P_{\text{СВ}} = 40 \cdot 4 \cdot 2 = 320 \text{ (Вт)}$$

9 ЕКОЛОГІЯ

Багатогранність автотранспортного комплексу як складної соціально-економічної системи спричиняє її багатосторонній зв'язок з навколишнім природним середовищем. Це, своєю чергою, потребує різнопланових заходів для підвищення екологічної безпеки при його експлуатації.

Підвищення економічності автомобільних двигунів досягається вдосконаленням їх конструкції і дає змогу скоротити споживання пального й, відповідно, понизити викиди забруднюючих речовин. Водночас забезпечується заощадження паливно-енергетичних ресурсів, що є ще одним важливим екологічним завданням.

Роботи з удосконалення конструкцій як карбюраторних, так і дизельних двигунів ведуться постійно. Запропоновано багато цікавих технічних рішень. Наприклад, для карбюраторних двигунів це застосування нових систем керування утворенням паливно-повітряної суміші, систем впорскування цієї суміші у циліндри, вдосконалення систем запалювання тощо.

Поліпшення робочого процесу двигуна досягається застосуванням різних пристроїв у карбюраторі. До таких пристроїв належать:

- обмежувач розрідження. Він діє на режимі примусового холостого ходу і дає змогу понизити витрату пального і мастила;
- економайзер примусового холостого ходу. Цей пристрій застосовується найбільше. Він знижує витрату пального на $1,5 \div 2$ % і вміст оксиду вуглецю у відпрацьованих газах у 2,1 разів за період уповільнення;
- електронне управління процесами утворення робочої суміші. Майже всі сучасні карбюратори оснащені такими системами.

Це дає змогу підтримувати оптимальний склад паливно-повітряної суміші на різних режимах роботи двигуна, підвищує його паливну економічність і зменшує викиди забруднюючих речовин до 5 %;

- системи живлення з електронним упорскуванням пального. Попри досягнутий досить високий рівень технічного вдосконалення систем живлення з карбюраторами, вони мають обмежену межу адаптації до різних режимів роботи

двигуна. Тому саме ці системи дуже поширені. Більшість автомобільних двигунів сьогодні оснащено системами з мікропроцесорним управлінням упорскуванням бензину і електронним запаленням. Причинами такого поширення систем упорскування є підвищення паливної економічності й зниження токсичності відпрацьованих газів. Застосування електронних систем упорскування пального з точним дозуванням пального по окремих циліндрах на всіх режимах роботи двигуна дає змогу підвищити потужність двигуна на 10-30 % і знизити витрату пального на 20 ÷ 30 %;

– дизелізація транспортних засобів має гарні перспективи для економії паливних ресурсів і зниження викидів в атмосферне повітря.

Дизельні силові установки застосовують на великовантажних автомобілях, автобусах, у менших масштабах на легковому автотранспорті.

Дизель сам по собі економічніший за карбюраторний двигун на 20 ÷ 30 %. Токсичність відпрацьованих газів дизеля значно нижча.

Система живлення дизеля забезпечує точне дозування пального за різних режимів роботи, що разом з високим коефіцієнтом надлишку повітря і високим ступенем стиснення сприяє повнішому згорянню пального в циліндрах двигуна і зниженню токсичності викидів.

Порівняння токсичності викидів при спалюванні 1 кг пального в карбюраторному та дизельному двигунах наведено в табл. 9.1.

Таблиця 9.1 - Структура токсичних компонентів при спалюванні 1 кг пального в карбюраторному та дизельному двигунах

Основні компоненти відпрацьованих газів	Карбюраторний двигун		Дизельний двигун	
	г	%	г	%
Оксид вуглецю	225	73,8	25	25,5
Оксиди азоту	55	18,1	38	38,8
Вуглеводні	20	6,6	8	8,2
Оксиди сірки	2	0,7	21	21,4
Альдегіди	1	0,3	1	1,0
Сажа	1,5	0,5	5	5Д
Разом	304,5	100,0	98	100,0

Підвищенню екологічних показників дизельних двигунів сприяє застосування турбонаддуву та рециркуляції відпрацьованих газів.

Турбонаддув – це попереднє стиснення повітря перед подаванням його в циліндри дизельного двигуна. Через підвищений тиск на вході відбувається хороше наповнення циліндрів. Потужність двигуна підвищується, а паливна економічність зростає на $4 \div 6$ %. Турбонаддув застосовують зараз також у карбюраторних двигунах.

Рециркуляція відпрацьованих газів – це перепускання частини цих газів у впускний трубопровід двигуна. Її доцільно використовувати в допустимих межах при роботі двигуна на малих і середніх навантаженнях. Застосування рециркуляції в обсязі 10 % дає змогу зменшити вміст оксидів азоту у відпрацьованих газах приблизно на $30 \div 40$ % і поліпшити процес утворення паливо-повітряної суміші без істотної зміни витрати пального. Недоліком цього методу є те, що зростає димність двигуна.

Оснащення дизельних двигунів сучасними електронними системами управління у поєднанні з турбонаддувом, рециркуляцією і високоефективною фільтрацією відпрацьованих газів дає змогу суттєво знизити їх токсичність.

Досить висока паливна економічність може бути досягнута при використанні газодизелів і дизельно-газових двигунів.

Дизельно-газові двигуни допускають попереми́нну роботу на дизельному і на газовому паливі.

Газо-дизельні двигуни розраховані на дизельне пальне з додаванням газу і не можуть працювати по чисто газовому циклу. Газодизельний двигун не поступається за потужністю дизельному двигуну і дає змогу економити в експлуатації до 80 % дизельного пального.

Усі удосконалення традиційних автомобільних двигунів, спрямовані на підвищення їх економічності й зниження токсичних викидів, потребують досить великих фінансових витрат на їх впровадження і експлуатацію. Орієнтовні показники деяких удосконалень наведено в табл. 9.2.

Таблиця 9.2 - Залежність затрат на модернізацію двигуна внутрішнього згоряння залежно від зниження викидів оксидів азоту

Вид вдосконалення двигуна внутрішнього згоряння	Відносні викиди оксидів азоту, %	Додаткові витрати на модернізацію, У- од.
Дизель з турбонаддувом	100	-
Додатково впорскування під високим тиском та регулювання газорозподілу	85	1500-3000
Додатково модернізація камери згоряння та рециркуляція відпрацьованих газів	50-60	3000 – 6000
Конвертація дизеля в газодизель, використання насиченого киснем пального, використання каталітичного нейтралізатора	10-30	до 10 000

Законодавством встановлено, що підприємства транспорту несуть відповідальність за шкоду, заподіяну навколишньому природному середовищу. Вони зобов'язані забезпечувати безпеку життя і здоров'я громадян, безпеку експлуатації транспортних засобів, охорону навколишнього природного середовища (ст. 13, 16 Закону України "Про транспорт").

Об'єкти транспорту здійснюють як позитивний, так і негативний вплив на екосистеми. З одного боку, вони своєю діяльністю порушують принципи функціонування екосистем. Унаслідок транспортної діяльності екосистеми можуть деградувати і втрачати стійкість. На сьогодні частку транспортної галузі у загальному антропогенному забрудненні навколишнього середовища оцінюють майже у 40 %. Це більше, ніж будь-якої іншої галузі промисловості. З іншого боку, транспорт забезпечує переміщення людей та матеріальних цінностей, чим забезпечує комфортабельніші умови життєдіяльності.

Транспортні засоби є джерелом підвищеної небезпеки для життя і здоров'я людей через можливі дорожньо-транспортні пригоди, шкідливі викиди, транспортний дискомфорт, споживання природних ресурсів. Водночас,

транспортні засоби спричиняють позитивні соціально-економічні та морально-психологічні ефекти.

До позитивних впливів транспортного засобу можна віднести:

- розвиток торгівлі, політичних, культурних зв'язків, розширення контактів;
- участь у виробничих процесах і, як наслідок, скорочення інноваційних циклів при виробництві товарів;
- надання відчуття свободи й незалежності індивіду;
- розширення можливостей для життя у сприятливих умовах;
- збільшення життєвого простору окремого індивіда;
- підвищення доступності соціально-побутових послуг для споживачів;
- задоволення потреби споживачів у широкому асортименті товарів;
- надання відчуття радості від комфорту і зручностей за несприятливих погодних умов.

До негативних впливів транспортного засобу відносять:

- порушення газової і енергетичної рівноваги в атмосфері;
- виснаження ресурсів атмосфери, корисних копалини, прісної води;
- знищення живих організмів в дорожньо-транспортних пригодах;
- отруєння біологічних ресурсів, зокрема рослин, тварин та людини;
- посилення стресових навантажень учасників руху;
- зменшення життєвого простору за рахунок відчуження територій;
- скорочення біологічної продуктивності ландшафтів;
- порушення гармонії міської забудови і сільського ландшафту.

Навколишнє природне середовище (НПС) зазнає впливу не тільки від транспортних засобів, але й від усього транспортного комплексу. Серед найголовніших видів впливу транспортного комплексу можна назвати:

Екологічні обмеження необхідно враховувати на всіх етапах життєвого циклу об'єктів транспорту (обґрунтування інвестицій, проектування, виготовлення, будівництво, реконструкція, ремонт, експлуатація, демонтаж), створення дорожньо-транспортної техніки, а також під час оцінювання перспектив розвитку транспортної системи. Ці обмеження особливо значущі на природоохоронних, урбанізованих територіях.

Коло проблем і шляхи їх вирішення знаходяться у сфері раціонального використання природних ресурсів, захисту атмосфери, водойм та водотоків, ґрунту, селітебних територій та місць проживання тварин від негативного впливу транспортного комплексу, створення замкнених промислово-утилізаційних технологій у транспортній галузі.

Принципово природа дії видів транспорту на навколишнє середовище практично однакова, як однакові методи їх вивчення.

Найбільш енергоємним сьогодні в Україні є автомобільний транспорт, що споживає 83 % палива усієї транспортної галузі. На другому місці – залізничний транспорт (10,5 %), на третьому – водний (6,5%). Розподіл споживання моторного палива за галузями транспорту наведено в таблиці 3.2.

У країнах ЄС дещо інша картина. На першому місці за споживанням палива так само автомобільний транспорт (84,4 %), проте на другому місці знаходиться повітряний транспорт (11,1 %), на третьому місці залізничний (лише 2,5 %), і на четвертому – водний (2 %).

Діяльність транспортних підприємств пов'язана з виконанням процесів перевезення, вантажно-розвантажувальних робіт, зберіганням вантажів та виконанням робіт з технічного обслуговування пересувного складу та шляхів сполучення.

Основними споживачами природних ресурсів і забруднювачами навколишнього середовища є транспортні засоби. Наприклад, один вантажний автомобіль, пробігаючи за рік біля 15 тис. км, спалює 1,8 т бензину, для отримання якого слід переробити 3 т нафти.

Для спалювання цієї кількості бензину витрачається біля 27 т повітря (5,6 т кисню). Процеси технічного обслуговування і ремонту рухомого складу також потребують енергетичних затрат і пов'язані зі значним водоспоживанням, викидом забруднюючих речовин в атмосферу, водойми та утворенням інших відходів, у тому числі токсичних.

Для виконання технічного обслуговування транспортних засобів задіюють різні дільниці, де використовують різне обладнання. При цьому обладнання,

верстати, засоби механізації, котельні тощо є стаціонарними джерелами викидів забруднюючих речовин.

Під час багатьох технологічних процесів утворюються стічні води. Склад та кількість цих вод різні. Вони утворюються в результаті миття рухомого складу, очищення вузлів і деталей у спеціальних мийних машинах, під час ремонту акумуляторних батарей, гальванічної та механічної обробки деталей, гідравлічних випробовувань різних ємностей тощо.

Ремонтні роботи супроводжуються також забрудненням ґрунтів, накопиченням відходів технологічних процесів поблизу виробничих ділянок.

Під час будівництва шляхів сполучення та об'єктів інфраструктури транспортної галузі відбувається порушення природних ландшафтів, видалення з природних екосистем ґрунту, води, мінеральних речовин, необхідних для їх нормального функціонування, відбувається втручання у рослинний і тваринний світ.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ЩОДО МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

При написанні магістерської роботи в загально-технічному розділі представлено характеристику автобуса БАЗ А069 «Богдан», модифікації автобуса БАЗ А069 «Богдан», загальні відомості про систему пуску двигуна та характеристика автостартера автобуса БАЗ А069.

В технологічному розділі розглянуто технічні умови на ремонт системи пуску ДВЗ. Описано розбирання автостартера автобуса БАЗ А069, технологічний процес дефектації деталей автостартера.

Вибрано технологію діагностування і визначення параметрів автостартера, визначено типові неполадки, які можуть виникати в процесі роботи автостартера і їх характеристика, причини виникнення і способи усунення неполадок, які пов'язані зі зміною експлуатаційних електричних параметрів. Розроблено ТП ремонту автостартерів автобусів БАЗ А069.

В конструкторському розділі здійснено аналіз існуючих пристроїв для діагностування автомобільних автостартерів, аналіз вихідних даних і розробка конструкції знімача обмоток збудження та його робота та аналіз конструкції та принципу роботи приладу для перевірки обмоток автостартера та розраховано робочі параметрів приладу. Приділено увагу спеціальному розділу і науково-дослідному. В проектному розділі здійснено розрахунки з вибором пристосувань. В сьомому здійснено обґрунтування економічної ефективності роботи.

В питання охорони праці і техніки безпеки. Також розглянуто питання екології і здійснено висновки.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей / Афанасьев Л.Л., Колясинский Б.С., Маслов А.А.-М.: Транспорт, 2000.-216с.
2. Автобуси БАЗ А069/ Бортницкий П.И. -К.: Выща шк., 1999.-263с.
3. Техническая эксплуатация автомобилей / Говорущенко Н.Я. -Харьков: Выща шк. Изд-во при Харьковском университете, 1996.-312с.
4. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів / Канарчук В.Є., Лудченко О.А., Чигринець А.Д. У 3кн. Кн.1.
5. Теоретичні основи. Технологія: Підручник / В.Є.Канарчук, О.А.Лудченко, А.Д.Чигринець.-К.: Вища шк., 1994.-342с; Кн.2.
6. Організація, планування і управління: Підручник / В.Є.Канарчук, О.А.Лудченко, А.Д.Чигринець.-К.: Вища шк., 1994.-383с.
7. Виробничі системи на транспорті: Підручник./ Канарчук В.Є., Курніков І.П. -К.: Вища шк., 1997.- 359с.
8. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей / П.А. Колесник, В.А. Шейнин – М.: Транспорт, 1998.-325с.
9. Технічна експлуатація автомобіля / Козак В.І. 2004.- 56с.
10. Технологічне проектування підприємств автомобільного транспорту / Курніков І.П., Корольов М.К., Токаренко В.М. Навч.посібник.- К.: Вища шк., 1993. - 191с.
11. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания / Напольский Г.М. -М.: Транспорт, 1993.- 271с.
12. Интернет ресурс.