

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Проект ділянки ремонтного цеху для технічного обслуговування
та ремонту генератора автомобіля Chery Amulet з дослідженням
робочих характеристик та розробкою дослідної установки

Виконав(ла): студент(ка) 6 курсу, групи МАм-61
спеціальності 274

«Автомобільний транспорт»

(шифр і назва спеціальності)

	<u>Худобей О.В.</u> (підпис)	(прізвище та ініціали)
Керівник	<u>Пиндус Ю.І.</u> (підпис)	(прізвище та ініціали)
Нормоконтроль	<u>Левкович М.Г.</u> (підпис)	(прізвище та ініціали)
Зав. кафедри	<u>Ляшук О.Л.</u> (підпис)	(прізвище та ініціали)
Рецензент	<u></u> (підпис)	(прізвище та ініціали)

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

Факультет Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)

Кафедра Кафедра автомобілів
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Ляшук О.Л.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«29» вересня 2020 р.

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня МАГІСТР

(НАЗВА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ)

за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт»

(шифр і назва спеціальності)

студенту Худобею Олегу Володимировичу

(ПРІЗВИЩЕ, ІМ'Я, ПО БАТЬКОВІ)

1. Тема роботи Проект ділянки ремонтного цеху для технічного обслуговування та ремонту генератора автомобіля Chery Amulet з дослідженням робочих характеристик та розробкою дослідної установки

Керівник роботи Пиндус Ю.І., к.т.н., доц..

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

Затверджені наказом ректора від « 29 » вересня 2020 року № 4/7-690

2. Термін подання студентом завершеної роботи 14 грудня 2020

3. Вихідні дані до роботи Характеристика АТЗ, базовий технологічний процес ремонту

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

1 Загально-технічний розділ. 2 Технологічний розділ. 3 Конструкторський розділ.

4 Науково-дослідний розділ. 5 Охорона праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

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

1. План електротехнічної ділянки (ф-А1)

2. Генератор (СК) (ф-А1)

3. Схема ТП ремонту генератора (ф-А1)

4. Алгоритм перевірки генераторної установки. Таблиця несправностей системи електропостачання (разом ф-А1)

5. Стенд для перевірки параметрів генератора (СК) (ф-А1)

6. Робочі креслення деталей стенду (разом ф-А1)

7. Пристосування для намотування обмоток (СК) (ф-А1)

8. Робочі креслення деталей пристосування (разом ф-А1)

9. Схема електричних з'єднань генератора при дослідженні та характеристики (ф-А1)

10. Основні формули розрахунку. Схема для дослідження генератора та характеристики результатів дослідження (ф-А1)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	к.т.н. доц. Ткаченко І.Г.		
Безпека в надзвичайних ситуаціях	ст. викл. Клепчик В.М.		

7. Дата видачі завдання 29.09.2020

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Загально-технічний розділ	15.10.2020	
2	Технологічний розділ	29.10.2020	
3	Конструкторський розділ	11.11.2020	
4	Науково-дослідний розділ	25.11.2020	
5	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	09.12.2020	
6	Оформлення графічної частини	11.12.2020	
7	Захист кваліфікаційної роботи магістра	21.12.2020	

Студент

(підпис)

Худобей О.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Пиндус Ю.І.

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	6
ВСТУП.....	7
1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	8
1.1 Характеристика автомобіля Chery Amulet.....	8
1.2 Особливості будови генератора автомобіля Chery Amulet.....	9
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	11
2.1 Зняття і установка генератора.....	11
2.2 Ремонтування генератора автомобіля Chery Amulet.....	14
2.3 Методи контролю та діагностики, обладнання та прилади.....	33
2.4 Розрахунок вартості основних виробничих фондів	34
2.5 Розрахунок собівартості поточного ремонту.....	35
2.6 Кошторис витрат на поточний ремонт.....	41
2.7 Розрахунок показників економічної ефективності проекту.....	41
3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ.....	44
3.1 Аналіз відомих існуючих конструкцій стендів для визначення параметрів генераторів.....	44
3.2 Опис проектного стенду для перевірки параметрів генераторів і принцип його роботи.....	48
3.3 Вимоги техніки безпеки при роботі з стендом.....	49
3.3.1 Загальні вимоги безпеки.....	49
3.4 Актуальність проектування пристрою для намотування обмоток автомобільних генераторів та його будова.....	50
4 НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ РОЗДІЛ.....	54
4.1 Аналіз стану питання випрямлення змінного струму в генераторі.....	54
4.2 Аналіз прототипних схем дослідження генератора.....	56
4.3 Методика дослідження робочих характеристик генератора.....	57
4.4 Опис та дослідження генератора з допомогою установки.....	58

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	62
5.1 Характеристика ділянки з точки зору охорони праці та заходи по покращенню умов праці і техніки безпеки для ділянки.....	62
5.2 Розрахунок штучного освітлення.....	67
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	70
БІБЛІОГРАФІЯ.....	71
ДОДАТКИ.....	72

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на тему: «Проект дільниці ремонтного цеху для технічного обслуговування та ремонту генератора автомобіля Chery Amulet з дослідженням робочих характеристик та розробкою дослідної установки».

Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки і графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з п'яти розділів. В загально-технічному розділі подана характеристика автомобіля Chery Amulet, особливості будови генератора автомобіля Chery Amulet, види технічного обслуговування і ремонту та описано режим роботи підрозділу та режим праці і відпочинку працюючих. В технологічному розділі описано технічне обслуговування генератора автомобіля Chery Amulet, поточний ремонт генераторів і регуляторів напруги автомобіля Chery Amulet, несправності генератора, їх причини і методи усунення, зняття і установка генератора, перевірка генератора осцилографом. Охарактеризовано методи контролю та діагностики, обладнання та прилади для їх проведення. Розроблено ТП ремонту генератора автомобіля Chery Amulet. Здійснено розрахунок вартості основних виробничих фондів, собівартості поточного ремонту, кошторису витрат на поточний ремонт та показників економічної ефективності проекту. Описано проектуваний стенд для перевірки параметрів генераторів і принцип його роботи. Вказано актуальність проектування пристрою для намотування обмоток автомобільних генераторів та його будова та розраховано основні деталі пристрою. В науково-дослідному здійснено аналіз стану питання випрямлення змінного струму в генераторі, прототипних схем дослідження генератора. Розроблена методика дослідження робочих характеристик генератора та описано дослідження генератора з допомогою установки. В п'ятому розділі розглянуто характеристику дільниці з точки зору охорони праці та заходи по покращенню умов праці і техніки безпеки для дільниці. Розраховано штучне освітлення.

ВСТУП

Автомобільний транспорт як найбільш універсальний і мобільний засіб комунікації є найважливішим елементом транспортного комплексу.

Здійснюючи близько 80% обсягу вантажних і пасажирських перевезень, він водночас, є основним споживачем трудових, сировинних і матеріальних ресурсів. На його частку припадає близько половини шкідливих викидів.

Підвищення ефективності роботи автомобільного транспорту, економія всіх видів ресурсів, зниження шкідливого впливу на довкілля багато в чому залежить від технічного стану рухомого складу.

Основними факторами, які впливають на роботоздатність автомобілів, є рівень розвитку виробничо-технічної бази (ВТБ) і ефективність її використання.

Сьогодні на автомобільному транспорті створено потужну ВТБ, яка в основному забезпечує необхідний рівень роботоздатності рухомого складу.

Це зумовлює необхідність подальшого розвитку та удосконалення ВТБ. В процесі розвитку виробничої бази галузі, нарівні з будівництвом нових підприємств і розширенням діючих, перевагу все ж слід віддавати таким інтенсивним методам як реконструкція та технічне переоснащення діючих АТП, які дають можливість в найкоротші терміни і з меншими витратами значно підвищити технічний рівень виробництва.

Основним засобом зменшення спрацювань і підтримання автомобіля в належному технічному стані є своєчасне і якісне проведення технічних обслуговувань та ремонтів.

1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Характеристика автомобіля Chery Amulet



Рисунок 1.1 - Автомобіль Chery Amulet

Chery Amulet - субкомпактний автомобіль, який виготовляється з 2003 року по наші дні фірмою Chery Automobile Co.Ltd.

З 2006 року почалася збірка на калінінградському автозаводі «Автотор», в березні 2008 року «Автотор» припинив збірку автомобілів Chery [1].

В якості основної причини називають ненадання пільг особливої економічної зони на безмитне ввезення комплектуючих.

Іншою причиною зняття автомобіля з виробництва можна вважати невідповідність конструкції автомобіля пропонованим вимогам пасивної безпеки.

З кінця 2010 року Chery Amulet проводиться, будучи оновленим. Також оновлена версія автомобіля проводилася під маркою Vortex Corda на Тагазе з 2010 по 2012 рік.

Автомобіль випускається в 5-дверному кузові по типу ліфтбек. На російському ринку пропонувався з двома бензиновими двигунами 1,6 літра SOHC 87 к.с. Євро-2 і 94 к.с. Євро-3, з 5-ступінчастою механічною коробкою передач. Базується на платформі Seat Toledo 1993 модельного року.

На інших ринках був ще з двигуном 1,6 L Triton бразильського виробництва, а також з коробками автомат виробництва ZF і вариаторної коробкою власного виробництва.

У Китаї автомобіль знято з виробництва в 2010 році, так як навіть за китайськими мірками його конструкція сильно застаріла. Також автомобіль вироблявся в Єгипті - на колишньому заводі Daewoo Egypt, і на Україні - на заводі АвтоЗАЗ.

1.2 Особливості будови генератора автомобіля Chery Amulet



Рисунок 1.2 – Генераторна установка автомобіля Chery Amulet

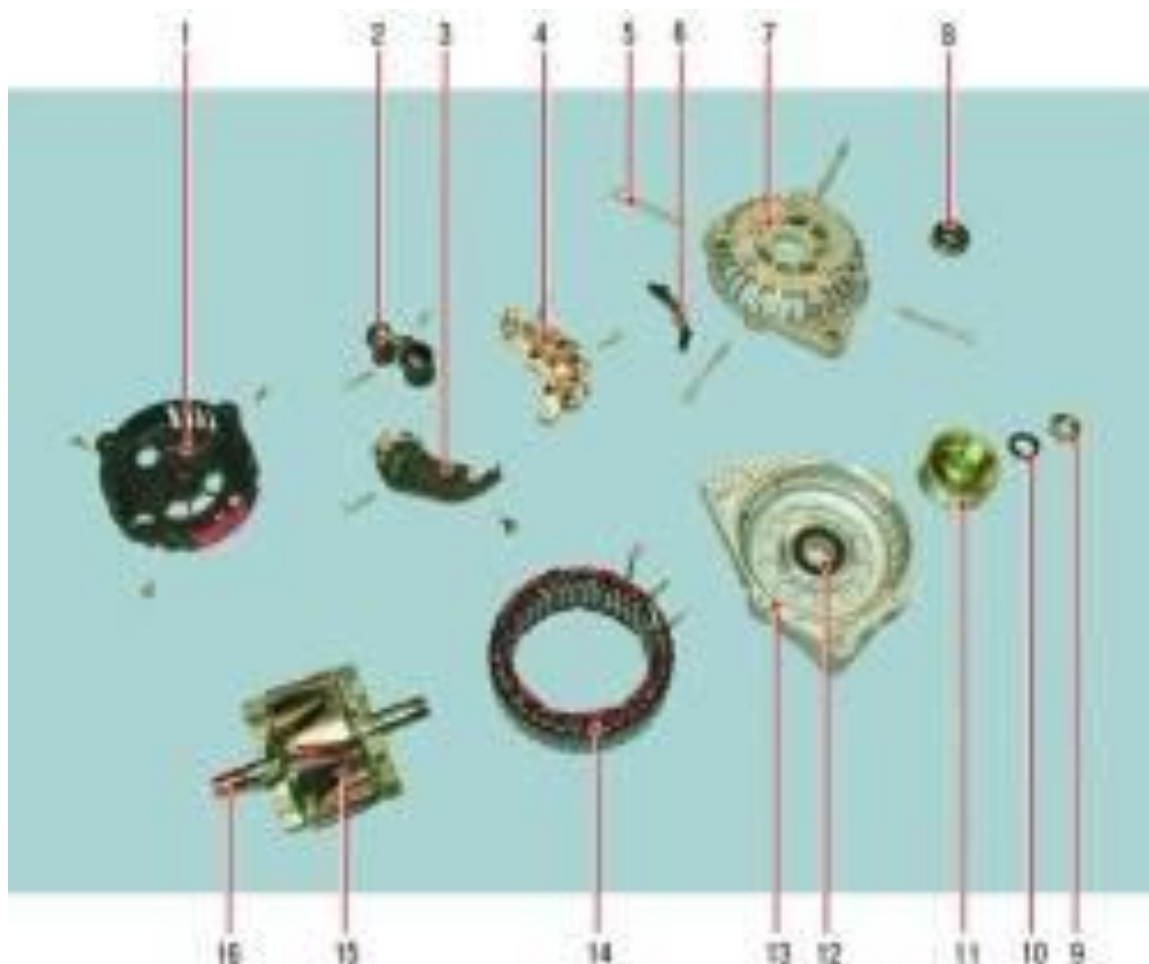


Рисунок 1.3 - Складові генератора автомобіля

1 - кожухок; 2 - щітковик; 3 - регулятор напруги 1; 4 - випрямний блок;
 5 - стяжний гвинт; 6 - ізолятор обмотки; 7 - кришка; 8 - підшипник ротора;
 9 - кріплення шківів; 10 - шайба; 11 - шків; 12 - підшипник ротора; 13 - кришка; 14
 - статор; 15 - ротор; 16 - контактні кільця.

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Зняття і установка генератора

Використовуємо ключі «на 8», «10», «на 13».

1. Від'єднати дроти від клеми «мінус» АКБ.
2. Зняти ремінь.
3. Зняти ковпак з гайки виводу «В+» генератора.



Рисунок 2.1 – Зняття ковпака

4. Відкрутити гайку кріплення до виводу «В+»...



Рисунок 2.2 – Відкручування силових дротів

- 5....і зняти клемку.



Рисунок 2.3 – Зняття наконечника дроту

6. Ключем «на 8» відкручуємо гайку вив. «D+» ...



Рисунок 2.4 – Відкручування гайки кріплення наконечника

7. ...і зняти клемку.



Рисунок 2.5 – Зняття наконечника дроту

8. Ключем «на 10» відкрутити два гвинта кріплення до кронш. ДВЗ...



Рисунок 2.6 – Відкручування двох болтів кріплення

9. ...зняти генератор з авто..



Рисунок 2.7 – Зняття генератора

10. Встановити генератор в порядку відповідно зворотному.
11. Встановити на відповідне місце ремінь приводу і компресора кондиціонера.

2.2 Ремонтування генератора автомобіля Chery Amulet



Рисунок 2.13 – Відкручування кожуха

3. ...і зняти кожух.



Рисунок 2.14 – Зняття кожуха

4. Отпаяйте висновок від виводу регулятора напруги.



Рисунок 2.15 – Відпаювання щіткового вузла

5. Торцевою головкою «на 7» відкрутити два гвинта щіткового вузла до задньої кришечки генератора...



Рисунок 2.16 – Відкручування гвинтів кріплення щіткового вузла

6. ...і зняти щітковий вузол.



Рисунок 2.17 – Зняття щіткового вузла

7. Перевірити виступання щіток.

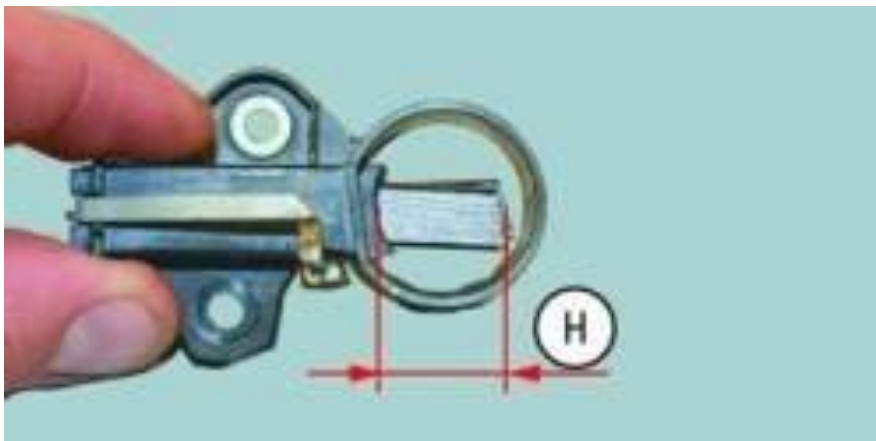


Рисунок 2.18 – Дефектація щіткового вузла

8. Для заміни щіток віджати три фіксатори кришки тримача...



Рисунок 2.19 – Заміна щіток

9. ...зніміть кришку...



Рисунок 2.20 – Зняття кришки



Рисунок 2.21 – Виймання щіток з щіткотримача



Рисунок 2.22 – Нова та дефектна щітка



Рисунок 2.23 – Перевірка обмотки ротора



Рисунок 2.24 – Перевірка замикання



Рисунок 2.25 – Перевірка діодів випрямляча



Рисунок 2.26 – Дефектація діодів



Рисунок 2.27 – Перевірка додаткових діодів



Рисунок 2.28 – Дефектація діодів



Рисунок 2.29 – Перевірка обмотки статора



Рисунок 2.30 – Дефектація статора



Рисунок 2.31 – Відпаювання виводу РН

Торцевою головкою «на 7» відкрутити болт...



Рисунок 2.32 – Відкручування регулятора



Рисунок 2.33 – Зняття регулятора



Рисунок 2.34 – Регулятор напруги

Відпаяйте три виводи обмотки статора від висновків випрямного блоку.



Рисунок 2.35 – Відпаювання виводів



Рисунок 2.36 – Відкручування контактної шпильки

Огляд контактної шпильки.



Рисунок 2.37 – Дефектація шпильки



Рисунок 2.38 – Відкручування випрямного блоку

Зняти випрямляючий блок.



Рисунок 2.39 – Зняття випрямного блоку



Рисунок 2.40 – Випрямний блок



Рисунок 2.41 – Випрямний блок

Зніміть ізолятор висновків обмотки статора.



Рисунок 2.42 – Зняття ізолятора



Рисунок 2.43 – Дефектація ізолятора

Торцевою головкою TORX E8 виверніть чотири стяжних болтів.



Рисунок 2.44 – Відкручування стяжних гвинтів



Рисунок 2.45 – Зняття передньої кришки



Рисунок 2.46 – Огляд кришки



Рисунок 2.47 – Затиснутий шків в лещатах



Рисунок 2.48 – Відкручування гайки шківа



Рисунок 2.49 – Виймання вала ротора

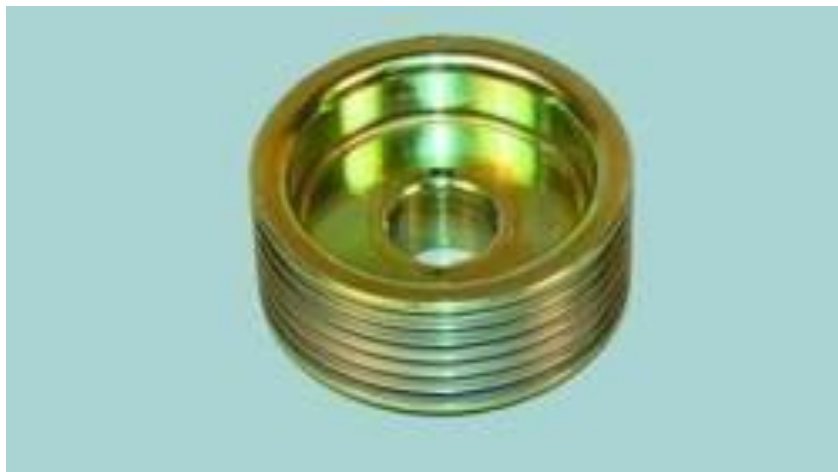


Рисунок 2.50 – Шків генератора



Рисунок 2.51 – Виймання ротора з передньої кришки



Рисунок 2.52 – Дефектація ротора



Рисунок 2.53 – Випресовування підшипника



Рисунок 2.54 – Зняття підшипника



Рисунок 2.55 – Напресовування нового підшипника



Рисунок 2.56 – Позначення розташування статора і передньої кришки



Рисунок 2.57 – Витягування статора



Рисунок 2.58 – Роз'єднання статора і передньої кришки



Рисунок 2.59 – Нова кришка

46. Для заміни заднього підшипника випресуйте його з кришки



Рисунок 2.60 – Випресовування заднього підшипника

2.3 Методи контролю та діагностики, обладнання та прилади

Діод вважається справним, якщо лампочка горить при з'єднанні "+" джерела з "+" діода (кремнієвого вентиля). Якщо він пробитий - лампочка буде горіти в обох положеннях перемикача, при обриві діода лампочка не горить ні в одному положенні. Якщо знятий з автомобіля генератор надходить в електроцех при незадовільній роботі - перевіряти його відразу на стаціонарному стенді немає сенсу. Його необхідно на початку розібрати, ретельно промити і висушити всі вузли і деталі, потім провести перевірку і обслуговування вузлів. Зношені, сильно підгорілі, що мають биття контактні кільця слід проточити на токарному верстаті, або на настільному верстаті Р-105. Перевірити стан щіток (відколи і заїдання щіток у гніздах щіткотримачів не допускаються). Щітки, зношені до 8 мм, слід замінити. Пружність пружин щіткотримачів, в залежності від марки генератора, повинна становити 1,8-2,6 Н (це можна легко перевірити, натиснувши на виступаючу з щіткотримача на 2 мм щіткою на тарілку терезів). При заїданні або підвищеному зносі підшипників, їх слід замінити. Для ремонтних та інших видів робіт з електроустаткування випускається комплект технологічного оснащення ПТ-761-2. З метою контролю якорів генератора і стартера, шляхом перевірки ізоляції проводів обмоток, а також виявлення обривів в обмотках і наявності короткозамкнених секцій або замикання їх на "масу" - використовують настільний прилад Е-236. Після проведення вищезгаданих робіт із заміною несправних вузлів і деталей та складання генератора, слід його піддати комплексної перевірки на стаціонарному стенді вітчизняного виробництва Е-211, КД-968. Методика перевірки на початку проводиться перевірка без навантаження - рукояткою реостата встановлюють по вольтметру напругу 12 В. Потім, плавно збільшуючи частоту обертання ротора генератора (пов'язаного з приводом стенду) поворотом рукоятки, при досягненні номінальної напруги 14 В, перевіряють частоту обертання ротора за тахометром, якщо вона для Г-250 (з вбудованим регулятором напруги інтегрального типу) не перевищує 950 хв^{-1} - можна перейти до перевірки генератора під навантаженням.

2.4 Розрахунок вартості основних виробничих фондів

2.4.1 Розрахунок витрат на придбання та монтаж нового обладнання

Таблиця 2.1 - Кошторис витрат

№ з/П	Кошторис витрат	Норматив	Сума, грн
1	Вартість нового обладнання	З врахуванням к-ту Кц= 5,3	25758
2	Вартість транспортних витрат	10% від п.1	2575,8
3	Вартість монтажних робіт	60% від п.1	15454,8
	Разом		43789
4	Вартість залишеного обладнання		13400
	Всього по кошторису		57189

2.4.2 Розрахунок загальної вартості будівель

$$B_{\text{буд}} = V \cdot \Pi_{1\text{м}^3}, \text{ грн.} \quad (2.1)$$

де V – об'єм ділянки, м^3

$\Pi_{1\text{м}^3} = 1000-2000$ – ціна 1 м^3 приміщення зони, грн.

$$B_{\text{буд}} = 54 \cdot 4,8 \cdot 1500 = 3888000 \text{ грн.}$$

2.4.3 Розрахунок вартості інструменту ділянки

$$B_{\text{інстр}} = n_{\text{інстр}} \times B_{\text{обл}}, \text{ грн.} \quad (2.2)$$

де $n_{\text{інстр}} = 8-12$ – норматив вартості інструменту в % від вартості обладнання.

$$B_{\text{інстр}} = 0,08 \cdot 57189 = 4575,12 \text{ грн.}$$

2.4.4 Розрахунок вартості інвентарю

$$B_{\text{інв}} = B_{\text{обл}} \cdot n_{\text{інв}}, \text{ грн.} \quad (2.3)$$

де $n_{\text{інв}} = 1 \div 2$ % від вартості обладнання.

$$B_{инв} = 0,01 \cdot 57189 = 571,89 \text{ грн.}$$

Тоді загальна вартість основних виробничих фондів зони ТО і ПР дорівнює:

$$\text{Восн.ф} = \text{Вобл} + \text{Вбуд} + \text{Вінв}; \quad (2.4)$$

$$\text{Восн.ф} = 57189 + 388800 + 4575,12 + 571,89 = 1012160,01 \text{ (грн.)}$$

Розрахункові дані заносимо в табл. 2.2

Таблиця 2.2 - Структура основних виробничих фондів

Групи основних фондів	Умов. позначення	Сума, грн.
1. Обладнання	Вобл	57189
2. будівлі	Вбуд	38880
3. Інструмент	Вінстр	4575,12
4. Інвентар	Вінв	571,89
Всього	Восн.ф	1012160,01

2.5 Розрахунок собівартості поточного ремонту

Собівартість ПР включає в себе такі статті витрат:

2.5.1 Розрахунок фонду оплати праці (ФОП)

Таблиця 2.3 - Штатний розклад робітників на ділянці

№	Посада	Тарифний розряд	Чисельність чол	Тарифна ставка за годину, грн	Премія, %
1	Діагност	V	1	28	15
	Разом		1	28	15

Фонд оплати праці складається:

$$\text{ФОП} = \text{ЗПосн} + \text{ЗПдод}, \text{ грн.} \quad (2.5)$$

де ЗПосн - фонд основної заробітної плати, грн.;

ЗПдод - фонд додаткової заробітної плати, грн.

В фонд основної заробітної плати входять:

$$ЗПосн = ЗПтар + Дум.пр + Дпр.м + П, \text{ грн.} \quad (2.6)$$

де ЗПтар - заробітна платня по тарифу, грн;

Дум.пр - доплата за шкідливі умови праці, грн;

Дпр.м - доплата за професійну майстерність, грн;

П - сума нарахованої премії, грн.

Заробітну платню по тарифу знаходимо за формулою:

$$ЗПтар = Тгод \cdot ФРЧ \cdot Ч, \text{ грн} \quad (2.7)$$

де Тгод - середня тарифна ставка за годину, грн;

ФРЧ - ефективний фонд робочого часу (береться з ч.2 ДП), год;

Ч - чисельність працюючих на ділянці (береться з ч.2 ДП), чел.

Підставляючи значення в формулу, отримуємо:

$$ЗПтар = 28 \cdot 1840 \cdot 1 = 33120 \text{ грн.}$$

Доплата за роботу у шкідливих умовах праці:

$$Дум.пр = \%Дум.пр \times \text{Ошибка!}, \text{ грн} \quad (2.8)$$

де %Дум.пр - доплата за шкідливі умови праці в %.

$$ДВр = 22\%;$$

$$Дум.пр = 33120 \cdot \text{Ошибка!} = 7286?4 \text{ грн.}$$

Доплата за професійну майстерність:

В гривнях вона розраховується за формулою:

$$Дпр.м = ЗПтар \cdot \text{Ошибка!}, \text{ Згрн.} \quad (2.9)$$

де %Дпр.м – процент доплати за професійну майстерність.

$$ДВр = 20\%;$$

$$Дпр.м = 33120 \cdot \text{Ошибка!} = 6624 \text{ грн.}$$

Розрахунок суми премії:

$$П = (ЗПтар + Дум.пр + Дпр.м) \cdot \text{Ошибка!}, \text{ грн.} \quad (2.10)$$

$$П = (33120 + 7286,4 + 6624) \cdot \text{Ошибка!} = 7054,56 \text{ грн.}$$

Таким чином основна заробітна платня складає:

$$ЗПосн = 33120 + 7286,4 + 6624 + 7054,56 = 54084,96 \text{ грн.}$$

Додаткова заробітна платня включає в себе оплату відпусток та виконання державних обов'язків:

$$ЗПдод = 0,1 \cdot ЗПосн \quad (2.11)$$

$$ЗПдод = 0,1 \cdot 54084 = 5408,5 \text{ грн.}$$

Тоді фонд оплати праці складає:

$$ФОП = 54084 + 5408,5 = 59492,5 \text{ грн.}$$

2.5.2 Відрахування на соціальне страхування та інші фонди

Ці відрахування складаються з:

- фонду соціального страхування – 2,5 %;
- пенсійного фонду – 32 %;
- фонду зайнятості населення – 2,5 %;
- страхування від нещасних випадків – 1,64 %.

Разом це складає $2,5\% + 32\% + 2,5\% + 1,64\% = 38,64\%$.

Тоді:

$$Вс.с = ФОП \cdot \frac{38}{64;100} \quad (2.12)$$

$$Вс.с = 59492,5 \cdot 0,3864 = 22987,9 \text{ грн.}$$

2.5.3 Розрахунок витрат на матеріали

Цей розрахунок виконується для усіх технологічно сумісних груп автобусів по формулі:

$$Вм = \text{Ошибка!}, \text{ грн} \quad (2.13)$$

де Нм- норма витрат на ремонтні матеріали на 1000 км пробігу, грн;

Лр - річний пробіг автомобіля, км;

К1 - коефіцієнт, враховуючий умови експлуатації;

Кр.ф- коефіцієнт ремонтного фонду : Кр.ф= 1,1.

Для автомобілів VW:

$$Вм = \text{Ошибка!} = 27577 \text{ грн.}$$

Для автомобілів Chery Amulet:

$$Вм = \text{Ошибка!} = 93423 \text{ грн.}$$

Для автомобілів ВАЗ:

$$Вм = \text{Ошибка!} = 65678 \text{ грн.}$$

Вартість матеріалів для діагностування:

$$Вмд = 0,06 \cdot (27577 + 93423 + 65678) = 11201 \text{ грн.}$$

2.5.4 Розрахунок витрат на запчастини

Розрахунок ведеться аналогічно розрахунку витрат на матеріали і визначаються по формулі:

$$Вз.ч = \text{Ошибка!}, \text{ грн} \quad (2.14)$$

де Нз.ч - норма витрат на запасні частини, грн.

Для автомобілів VW:

$$Вз.ч = \text{Ошибка!} = 46528 \text{ грн.}$$

Для автомобілів Chery Amulet:

$$Вз.ч = \text{Ошибка!} = 74171 \text{ грн.}$$

Для автомобілів ВАЗ:

$$Вз.ч = \text{Ошибка!} = 419416 \text{ грн.}$$

Разом витрати на запасні частини для поточного ремонту:

$$Вз.ч = 0,06 \cdot (46528 + 74171 + 419416) = 32407 \text{ грн.}$$

2.5.5 Розрахунок амортизаційних відрахувань

Ці відрахування визначаються в %-вому співвідношенні від балансової вартості основних фондів.

Розрахунок амортизаційних відрахувань проводиться окремо по кожній групі.

Амортизація обладнання визначається по формулі:

$$A^{обл} = \frac{H_a^{обл} \cdot B_{бал}^{обл}}{100}, \text{ грн} \quad (2.15)$$

де $H_a^{обл} = 15-18$ – норма амортизації обладнання, %.

$$A_{обл} = 0,15 \cdot 57189 = 8578,35 \text{ грн.}$$

Амортизація будівель визначається по формулі:

$$A^{бюд} = \frac{H_a^{бюд} \cdot B_{бал}^{бюд}}{100}, \text{ грн} \quad (2.16)$$

де $H_a^{бюд} = 8,5-9,5$ – норма амортизації будівель, %.

$$A_{бюд} = 0,05 \cdot 38880 = 1944 \text{ грн.}$$

Амортизація інструменту визначається по формулі:

$$A^{інстр} = \frac{H_a^{інстр} \cdot B_{бал}^{інстр}}{100}, \text{ грн} \quad (2.17)$$

де $H_a^{інстр} = 10$ – норма амортизації інструменту, %.

$$A_{інстр} = 0,1 \cdot 4575 = 457,5 \text{ грн.}$$

Амортизація інвентарю визначається по формулі:

$$A^{инв} = \frac{H_a^{инв} \cdot B_{обл}^{инв}}{100}, \text{ грн} \quad (2.18)$$

де $H_a^{инв}$ = 2-3 – норма амортизації інвентарю, %.

$$A_{инв} = 0,02 \cdot 571,89 = 11,4 \text{ грн.}$$

Таким чином, сума амортизаційних відрахувань складає:

$$A_{заг} = A_{обл} + A_{буд} + A_{инстр} + A_{инв}, \text{ грн.} \quad (2.19)$$

$$A_{заг} = 1944 + 8578,35 + 457,5 + 11,4 = 10979,85 \text{ грн.}$$

2.5.6 Розрахунок накладних витрат

Розмір накладних витрат приймається в розмірі 30-50 % від загального фонду оплати праці:

$$В_{накл} = 0,4 \cdot \text{ФОП} \quad (2.20)$$

$$В_{накл} = 0,4 \cdot 59492,5 = 23797 \text{ грн}$$

2.6 Кошторис витрат на поточний ремонт

Таблиця 2.4 - Калькуляція витрат

№ з/п	Стаття витрат	Сума, грн	Питома вага статті витрат в (%)
1	Фонд оплати праці	59492,5	6,4
2	Відрахування на соціальне страхування	22987,9	2,4
3	Витрати на ремонтні матеріали	11201	18,1

4	Витрати на запасні частини	32407	52,5
5	Амортизація	23797	17,7
6	Накладні витрати	160865,25	2,5
	Всього	$\Sigma S_{\text{заг}} = 28,45$	100%

Таким чином собівартість одного поточного ремонту складає:

$$S = \text{Ошибка!} \quad (2.21)$$

$$S = \frac{160865,25 \cdot 1000}{549218} = 292,8 \text{ грн.}$$

2.7 Розрахунок показників економічної ефективності проекту

До показників економічної ефективності проекту відносяться:

- нормативний коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень

$$E_n = 0,15;$$

- нормативний строк окупності капітальних вкладень $T_n = 6,6$ років;

- рівень рентабельності підприємства (не менший 15%);

- фондівдача (показник більший 1).

Визначаємо суму нормативних оборотних коштів.

Таблиця 2.5 - Нормативні оборотні кошти

Структура оборотних фондів	Річні витрати, грн.	Одноденні витрати, грн.	Нормати в запасу, дні	Сума нормативних витрат, грн
1. Ремонтні матеріали	11201	36,7	45	1835
2. Запасні частини	32410	106,3	75	3195
3. Інші оборотні кошти	—	—	20%	1006

Усього (Воб.к)	—	—	—	6036
----------------	---	---	---	------

Планова відпускна ціна знаходиться по формулі [10 с.12]:

$$\text{Цв} = \hat{S}_{\text{пр}} \cdot \text{Крент, грн} \quad (2.22)$$

де Крент = 1,35 – коефіцієнт рентабельності.

$$\text{Цв} = 292,8 \cdot 1,35 = 395,28 \text{ грн.}$$

Планова відпускна ціна з ПДВ знаходиться по формулі [10 с.12]:

$$\text{Цв з ПДВ} = \text{Цв} + \text{ПДВ, грн} \quad (2.23)$$

де ПДВ = 20% від Цв, грн.

$$\text{Цв з ПДВ} = 395,28 + (0,2 \cdot 395,28) = 474,3 \text{ грн.}$$

Суму річного доходу знаходимо по формулі [10 с.12]:

$$\text{Д} = \text{Ц} \cdot \text{Ошибка!}, \text{ грн} \quad (2.24)$$

$$\text{Д} = 12,5 \cdot \text{Ошибка!} = 68652 \text{ грн.}$$

Балансовий прибуток ділянки – різниця між сумою річного доходу та сумою собівартості виконання ремонту на даній ділянці [10 с.12]:

$$\text{Пб} = \text{Д} - \sum \hat{S}_{\text{заг}}, \text{ грн} \quad (2.25)$$

$$\text{Пб} = 68652 - 51057,64 = 17594,36 \text{ грн.}$$

Визначаємо показник фондоддачі основних виробничих фондів:

$$\text{Фв} = \text{Ошибка!} \quad (2.26)$$

$$\text{Фв} = \frac{68652; 101216}{01} = 0,64 \text{ грн.}$$

Визначаємо рентабельність діяльності ділянки:

$$\text{Рз} = \text{Ошибка!} \cdot 100\% \quad (2.27)$$

$$\text{Рз} = \text{Ошибка!} \cdot 100\% = 16,4 \%$$

Визначаємо розрахунковий коефіцієнт економічної ефективності і порівнюємо його з нормативним:

$$\text{Ер} = \text{Ошибка!}, \quad (2.28)$$

де Еу-р - умовно-річна економія від зниження собівартості ПР, грн;

К - капітальні вкладення у технічне переоснащення ділянки, грн.

Умовно-річна економія визначається по формулі:

$$E_{y-p} = (S_{до} - S_{після}) \cdot \text{Ошибка!}, \text{ грн} \quad (2.29)$$

де $S_{до}$ та $S_{після}$ - собівартість ПР на 1000 км пробігу до і після технічного переоснащення, грн: $S_{до} = 10,3$ грн. (по даним з підприємства).

$$E_{y-p} = (10,3 - 8,0) \cdot \text{Ошибка!} = 12632 \text{ грн.}$$

$$E_p = \text{Ошибка!} = 0,29 > E_n$$

Визначаємо розрахунковий строк окупності капітальних вкладень:

$$T_p = \text{Ошибка!} \quad (2.30)$$

$$T_p = \frac{1;0}{29} = 3,4 \text{ роки} < T_n.$$

Висновок. Так як $E_p > E_n = 0,29$, $T_p < T_n = 3,4$ роки, $P = 16,4\%$, то технічне переоснащення ділянки економічно доцільно. Крім того фондоддача має значення менше однієї гривні – це свідчить про те, що підприємству необхідно краще використовувати основні виробничі фонди.

3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1 Аналіз відомих існуючих конструкцій стендів для визначення параметрів генераторів



Рисунок 3.1 – Стенд 02.012.00 (SPIN – Італія)

Функціональні особливості:

- В наявності є 2 версії:

- а) 380 Вольт Трифазний (ЕВ380);
- б) 220 Вольт Однофазний з постійним регулюванням швидкості Інвертером (ЕВ220);

- Постійне регулювання зворотів двигуна (у версії з Інвертером) Набір для стимулювання електронних генераторів (Ford Fiesta і Focus, Peugeot, і так далі) (у версії з Інвертером);

Технічні характеристики:

- Трифазний двигун 2Hp з ременем “V” і “Poli V”;
- Реостат навантаження 200 Ватт (12 Вольт);
- Вольтметр 0-40 Вольт;
- Амперметр з центральним “о” 50-0-50 Ампер;
- Амперметр для перевірки стартерів 0-1000 Ампер;
- Щит для ременя з мікровимикачем індикатором і кнопкою резетації

Живлення:

- 380 Вольт Трифазні (ЕВ380);
- 220 Вольт Однофазне з постійним регулюванням швидкості Інвертером (ЕВ220);
- Живлення від акумулятора (акумулятор не включений в комплект постачання) 12 і 24 Вольт;
- Сертифікат Європейського Союзу СЕ 89/392.



Рисунок 3.2 - Стенд SPIN Banchetto JUNIOR

Опис і технічні характеристики:

- Двигун 2 к.с., одношвидкісний;
- Реостат 200Вт (12В);
- Амперметр аналоговий з нулем в середині шкали 50-0-50 А;
- Максимальна потужність генератора 1000 Вт;
- Випробування генераторів змінного струму 12-24 В;
- Випробування без навантаження 12-24 В;
- Визначення електрообладнання 12-24 В;
- Маса 50 кг.

Стенд SPIN Banco prova D TRUCK:



Рисунок 3.3 - Стенд
SPIN Banco prova D TRUCK:

Опис і технічні характеристики SPIN Banco prova D TRUCK:

- Живлення 380 В;
- Двигун 7.5 к.с.;
- Тестування генераторів 12-24 В, потужністю до 3500 Вт (вантажні автомобілі, автобуси, сільськогосподарські транспортні засоби);
- 3-ступінчастий реостат 850 Вт;
- Тестування електронних генераторів;
- Тестування стартера з гідравлічним гальмом, максимально 11 кВт (3 зірочки);
- Тестування електронних регуляторів напруги 12-24В;
- Тестування генераторів змінного струму 12-24 В;
- Тестування електронних контролерів 12-24 В;
- Тестування конденсаторів;
- Тестування ізоляції 220В, статори, ротори, полюві котушки;
- Тестування плати діодів 6 і 9;
- Тестування 1 діода, полярність, ефективність;
- Визначення електрообладнання 12,5-24,5 В;
- Розміри 152x780x1620 мм;
- Маса 450 кг.

Стенд комплексний SPIN Banchetto PROFI INVERTER:



Рисунок 3.4 - Стенд діагностики генераторів і стартерів SPIN Banchetto PROFI INVERTER

- 3-ступінчастий реостат 600 Вт;
- Тестування генератора з електронним управлінням (DFM);
- Тестування стартера з механічним гальмом і без гальма, максимально 7 к.с.;
- Тестування електронних регуляторів напруги 12-24В;
- Тестування генераторів змінного струму 12-24 В;
- Тестування електронних контролерів 12-24 В;
- Тестування конденсаторів;
- Тестування ізоляції 220В, статори, ротори, польові котушки;
- Тестування плати діодів 6 і 9;
- Тестування 1 діода, полярність, ефективність;
- Тестування електроапаратури 12-24 В;
- Визначення електрообладнання 12-24 В;
- Розміри 1010x460x1460 мм;
- Маса 120 кг.

3.2 Опис проектованого стенду для перевірки параметрів генераторів і принцип його роботи

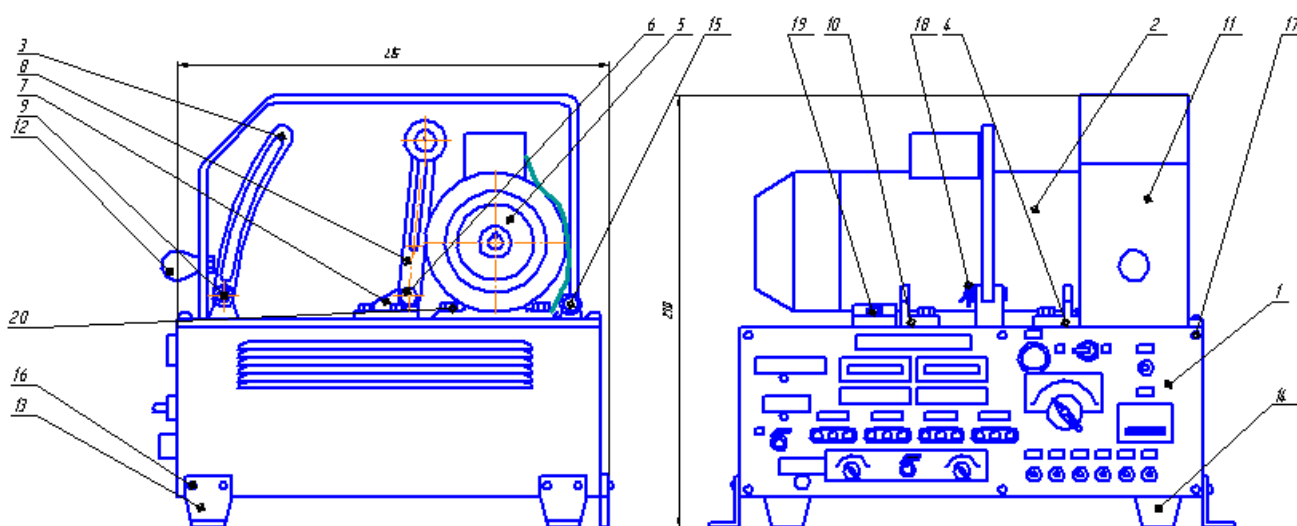


Рисунок 3.5 – Стенд для перевірки параметрів генератора

1 - Лицева панель; 2 – Електродвигун; 3 - Планка натяжна 4 - Т-подібна планка; 5 – Шків; 6 – Валик; 7 – Кутник; 8 – Планка; 9 – Штифт; 10 - Кутник опорний; 11 – Кожух; 12 – Ручка; 13 - Ніжка кутова; 14 - Ніжка пряма;

15 – Шарнір; 16,17 - Болти ГОСТ 5915-70; 18 - Гвинт М5х6; 19 - Заклепка3х5;
20 - Шплінт 3х16ГОСТ397-79

3.3 Вимоги техніки безпеки при роботі з стендом

3.3.1 Загальні вимоги безпеки

До роботи на установці допускаються особи віком не молодші 18 років, ознайомлені з будовою установки і які пройшли інструктаж з техніки безпеки та медичну комісію.

Працівник повинен виконувати тільки ту роботу, що йому доручена майстром чи начальником цеху (ділянки).

Працівнику забороняється: дотикатися електропроводки чи корпусів працюючих електродвигунів; стояти на шляху переміщення автомобілів; курити в цехах, на робочих місцях і інших місцях, де використовуються легкозаймисті матеріали і газу.

Курити дозволяється тільки в спеціально відведених місцях.

Необхідно дотримуватись правил внутрішнього розпорядку, забороняється вживання спиртних напоїв.

Спецодяг, спецвзуття й інші засоби індивідуального захисту повинні відповідати встановленим нормам.

На робочому місці необхідно мати аптечку і різні засоби пожежогасіння. Необхідно знати і застосовувати способи усунення небезпек і надавати допомогу потерпілим.

Вимоги безпеки перед початком роботи:

Перед початком роботи необхідно: одягти і застібнути спецодяг (ДСТ 12.5.48 - 83 ССБТ), щоб не було звисаючих кінців, волосся підібране під головний убір. Перевірити заземлення двигуна, цілісність приводу, перевірити справність механізмів керування, трубопроводів високого тиску і їхнє кріплення, відсутність підтікань оливи в місцях з'єднання, комплектність засобів пожежогасіння, медичні аптечки.

Вимоги безпеки під час роботи:

Перед включенням стенду переконатися, що пуск нікому не загрожує. Під час роботи забороняється: знаходитися стороннім особам на ділянці; відлучатися з робочого місця; приймати їжу на робочому місці.

Регулювання й усунення несправності під час роботи стенда не дозволяється. Категорично забороняється монтаж, демонтаж і ремонт елементів і вузлів електроустаткування установки при наявності напруги в мережі живлення.

3.4 Актуальність проектування пристрою для намотування обмоток автомобільних генераторів та його будова

Згідно завдання необхідно сконструювати пристрій для намотування обмоток автомобільних генераторів.

Є багато різноманітних конструкцій даного пристрою, від простих, що являють собою затискач для якоря, що обертається вручну, до складних з електричним приводом і пневмозатисним пристроєм.

Перші з них мають низьку продуктивність якості намотування, другі – складні у виготовленні і відносно дорогі.

Зконструйований пристрій є нескладним у виготовленні, невеликих габаритів, настільний із ручним приводом, але за рахунок пристрою для натягування проводу, що намотується, простого вкладання проводу і лічильника кількості вкладених витків, цей пристрій дозволяє здійснювати високоякісне намотування якорів автомобільних генераторів.

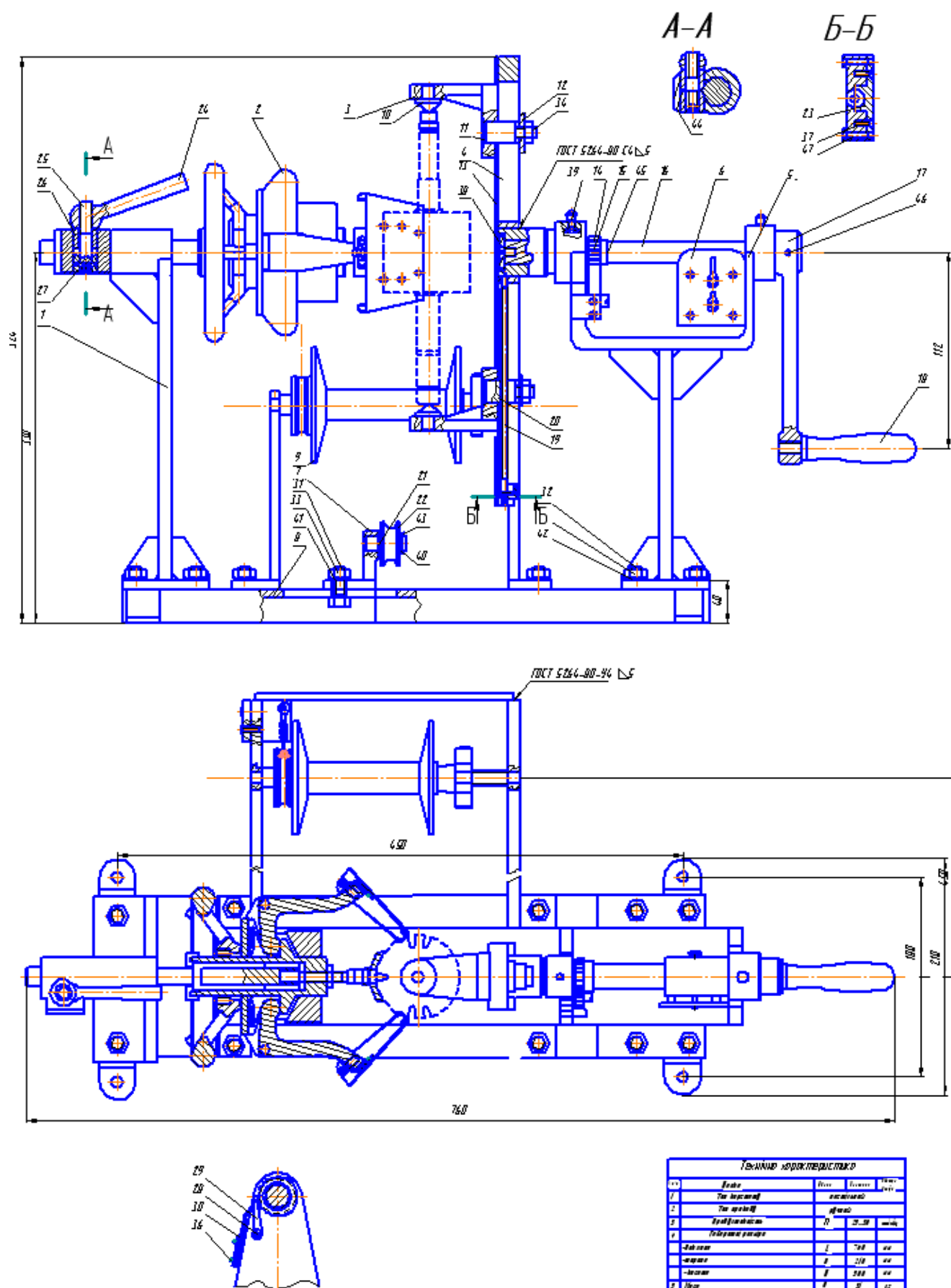


Рисунок 3.6 – Пристосування для намотування обмоток

1- Стійка ліва; 2 – Патрон; 3- Кронштейн опори; 4 – Плита; 5 - Стійка права; 6 – Лічильник; 7 – Кронштейн; 8 – Рама; 9 – Катушка; 10 – Центр; 11 – Палець; 12 – Шайба; 13 – Шайба; 14 – Втулка; 15 - Колесо храпове; 16 – Вал; 17 – Ручка; 18 – Ручка; 19 – Гвинт; 20 – Палець; 21 – Ролик; 22 – Вісь; 23 - Пластина упорна; 24 – Ручка; 25 – Шпилька; 26 - Втулка верхня; 28 – Важіль; 29 – Собачка; 30 – Пружина; 31,32 - Гвинти ГОСТ1805-70; 33,34,35 - Гайки ГОСТ 5915-70; 36,37,38 - Гвинти ГОСТ17475-72; 39 - Пробка М6; 40 - Шайба10 ГОСТ11371-68; 41,42 - Шайба пружинна; 43 – Шплінт; 44,45,46,47- Штифти.

Ручний привід приймаємо тому, що момент обертання якоря, який намотується (сила, що прикладається до ручки) невеликий, а застосування електроприводу з редуктором і гальмом, ускладнило б і відповідно здорожило конструкцію, а це в свою чергу призвело б до збільшення вартості ремонтів генераторів і термін окупності даного стенду перевищив би норматив.

Програма ремонту генераторів постійного струму Г250 відносно велика і складає 840 шт. в рік.

Будова пристрою:

Пристрій складається з наступних вузлів:

1. Стійка ліва, що є опорою затискного патрону і одночасно служить для затискання шпинделя патрона в момент намотування якоря.

2. Затискного патрону, який служить для затискання і букерування проводу, при вкладанні його в пази.

3. Опорних кронштейнів, між центрами яких встановлюється якір. Кронштейни можуть переміщуватися по плиті, що дозволяє встановлювати якорі генераторів різних марок автомобілів.

4. Плити, на які встановлені два пересувних кронштейни.

5. Лічильника, що служить для визначення числа обертів вала.

6. Кронштейна, на якому встановлено ролик, що служить для визначення числа обертів вала і подання проводу, що змотується з котушки необхідного напрямку.

7. Рами, на якій змонтовано всі вузли пристрою.

8. Котушки, яка служить для змотування проводу з неї на якір. Котушка одягається на вал, що має дві опори в кронштейні. На валі нерухомо закріплений гальмівний шків. Котушка затискається, між гальмівним шківом та гайкою.

Підготовка до роботи:

Пристрій для намотування якорів автомобільних генераторів встановлюється на столі і прикріплюється до його верхньої кришки. Перед встановленням якоря на плиту пристрою необхідно зняти колектор.

Порядок роботи:

Після встановлення якоря на плиту, намоточний провід пропускають з котушки на напрямний ролик, що встановлено на рамі, з напрямними затискного патрона і через них заводяться в пази якоря.

Після цього починають обертати рукоятку, слідкуючи за числом обертів по показам лічильника. При досягненні необхідної кількості витків провід обрізають і процес повторюють заново.

4 НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ РОЗДІЛ

4.1 Аналіз стану питання випрямлення змінного струму в генераторі

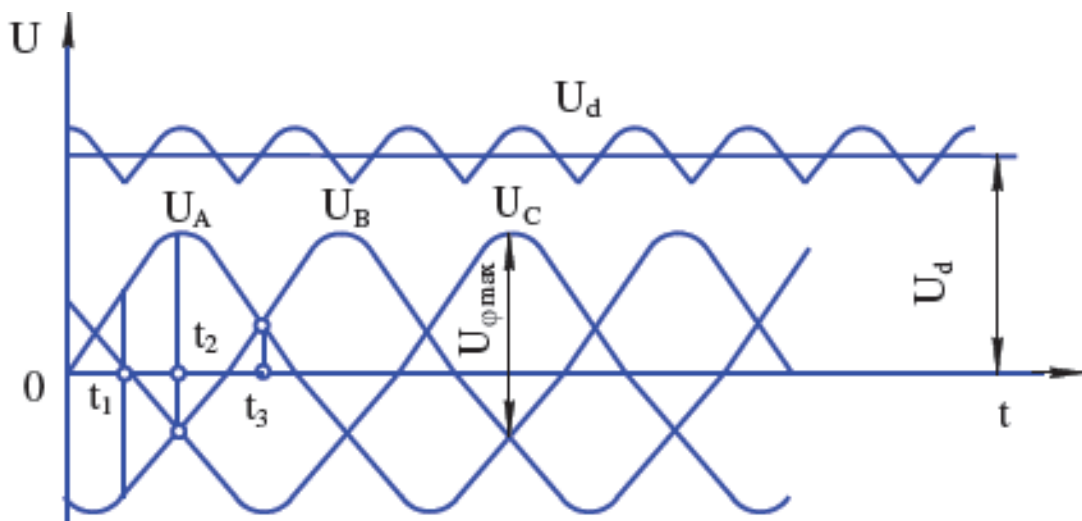


Рисунок 4.1 – Характеристика трифазного випрямляча

Випрямлена напруга являється пульсуючою і частота пульсацій в 6 раз більша ніж частота змінної напруги:

$$f_n = 6 \cdot f = \frac{(6pn)}{60} = 0,1pn, \quad (4.1)$$

Тому, пульсація випрямленої напруги буде мати наступне представлення:

$$\Delta U_d = (1,73 - 1,5)U_m = 0,23U_m \quad (4.2)$$

Для визначення середнього значення випрямленої напруги при з періодом $T/6$ використовується формула:

$$U_d = \frac{6}{T} \int_{-T/12}^{T/6} \sqrt{3}U_m \cos \omega t \cdot dt = 1,65U_m = 2,34U_\phi = 1,35U_n \quad (4.3)$$

Також можна визначити пульсаційно випрямленої напруги через середнє значення випрямленої напруги:

$$\Delta U_d = \frac{(0,23U_d)}{1,65} = 0,139U_d \quad (4.4)$$

Підключивши до генератора активне навантаження буде протікати струм:

$$i_d = \frac{U_{dm}}{R_H} \quad (4.5)$$

Тому, середнє значення випрямленої напруги буде визначатися слідуєчим чином:

$$I_d = \frac{6}{T} \int_{-T/12}^{T/6} I_{dm} \cos \omega t \cdot dt = \frac{(3I_{dm})}{\pi} = 0,955I_{dm} \quad (4.6)$$

Ефективним методом являється використання додаткових діодів, які слугують захистом від розряджання АКБ через обмотку збудження

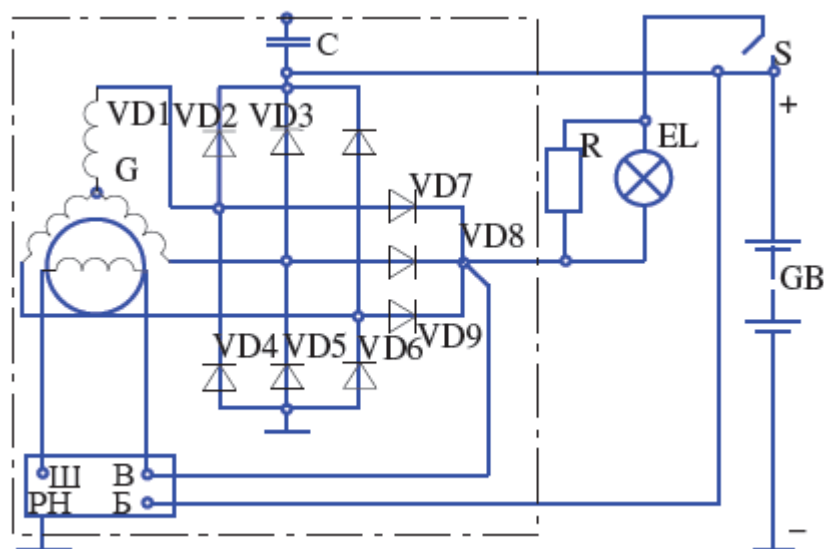


Рисунок 5.2 – Схема генераторної установки з додатковими випрямлячами

4.2 Аналіз прототипних схем дослідження генератора

ЕРС генератора змінюється пропорційно частоті обертання ротора:

$$E_r = c \cdot n \cdot \phi \quad (4.7)$$

При чому напруга генератора має наступне вираження:

$$U_r = E_r - I_r Z_0 \quad (4.8)$$

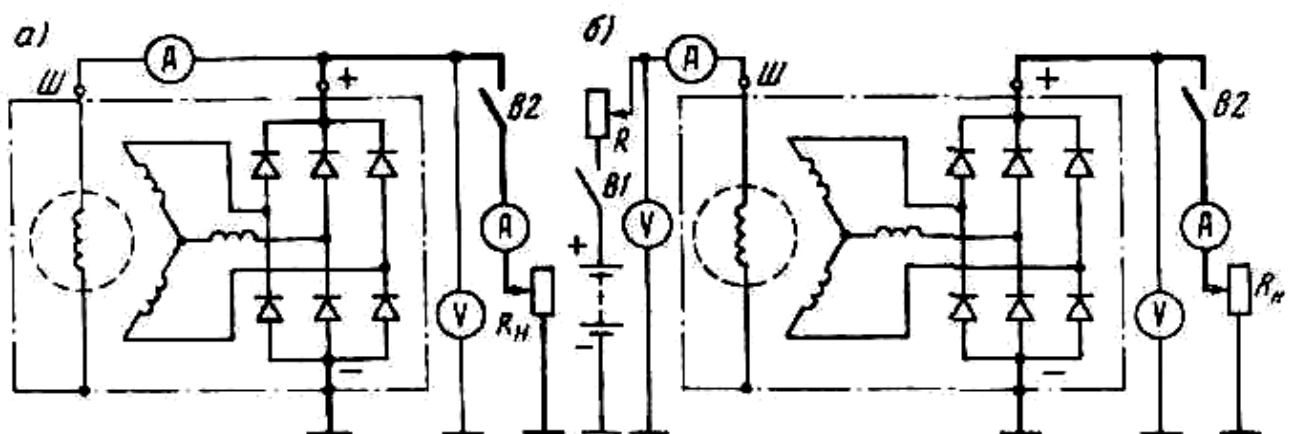


Рисунок 4.3 – Схеми з'єднання генератора змінного струму при знятті зовнішніх характеристик:

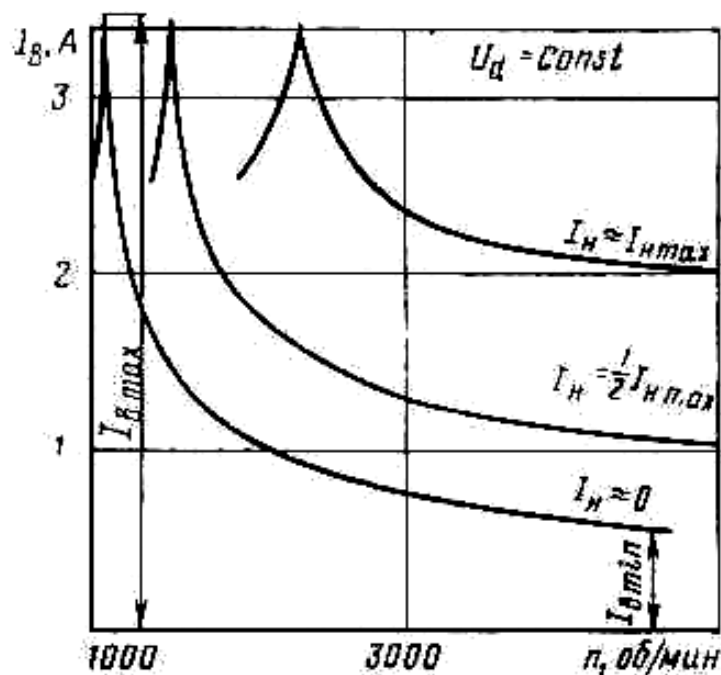


Рисунок 4.4 – Інші швидкісно - регулювальні характеристики генератора змінного струму при різних струму навантаження.

4.3 Методика дослідження робочих характеристик генератора

Досліджуючи визначається струм генератора змінного струму:

$$I_r = \frac{E_r}{Z_0},$$

$$Z_0 = \sqrt{(R_r + R_n)^2 + x_L^2} \quad (4.9)$$

При чому Z_0 – повний опір

Також визначається індуктивний опір:

$$x_L = 2\pi fL = 2\pi \frac{pn}{60} L = C_x n \quad (4.10)$$

Тоді струм набуває іншого вираження:

$$I_r = \frac{E_r}{\sqrt{(R_r + R_n)^2 + (C_x n)^2}} \quad (4.11)$$

Оскільки індуктивна складова набагато менша ніж активна, то нею можна знехтувати:

$$I_r = \frac{C_e \Phi n}{R_r + R_n} = C_n \quad (4.12)$$

Струм зростає пропорційно частоті обертання. При збільшенні частоти обертання індуктивна складова стає більшою ніж активна і тому нею можна знехтувати.

При цьому струм генератора не залежить від частоти обертання:

$$I_r = \frac{C_e \Phi n}{C_x} = \text{const.}$$

при $\Phi = \text{const}$

Встановлюємо, що з збільшенням частоти обертання ротора обмежується максимальна сила струму.

4.4 Опис та дослідження генератора з допомогою установки

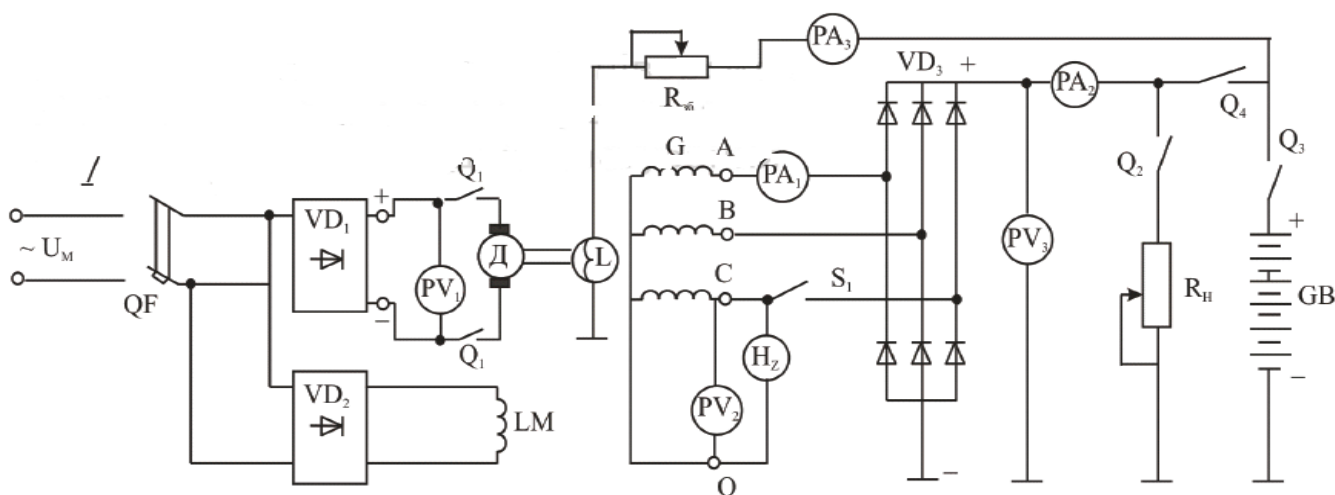


Рисунок 4.5 – Установка для дослідження автомобільних генераторів

Двигун постійного струму незалежного збудження ДЛ і М. Автомобільний генератора працює в буферному режимі з АКБ. Навантаженням для генератора служить опір навантаження реостата. Регулювання струму збудження генератора, який контролюється амперметром здійснюється реостатом.

Вимірювальні прилади, які встановлені на стенді призначені для контролю:

- pV1- Напруги на роторі двигуна;
- pV2 - фазної напруги обмотки статора;
- Hz - частоти напруги генератора;
- pA1 - фазного струму обмотки статора;
- pA2 - вихідного струму випрямляча;
- pA3 - вихідної напруги випрямляча.

Для комутації електричного кола передбачені вимикачі QF, Q1, Q2, Q3, Q4 і ключ S1.

Досліджується:

- Характеристика холостого ходу на трьох швидкостях обертання генератора;

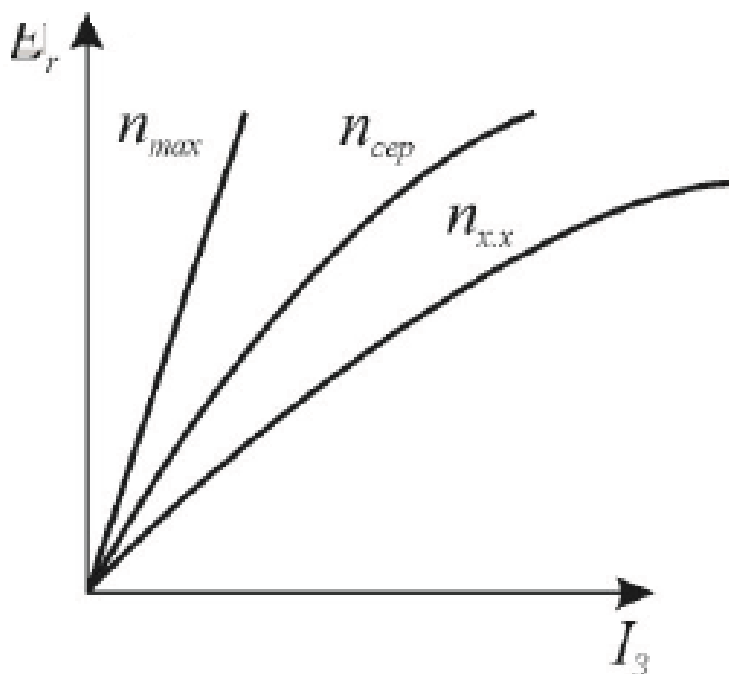


Рисунок 4.6 – Характеристика холостого ходу генератора

- Зовнішня характеристика на трьох швидкостях обертання генератора;

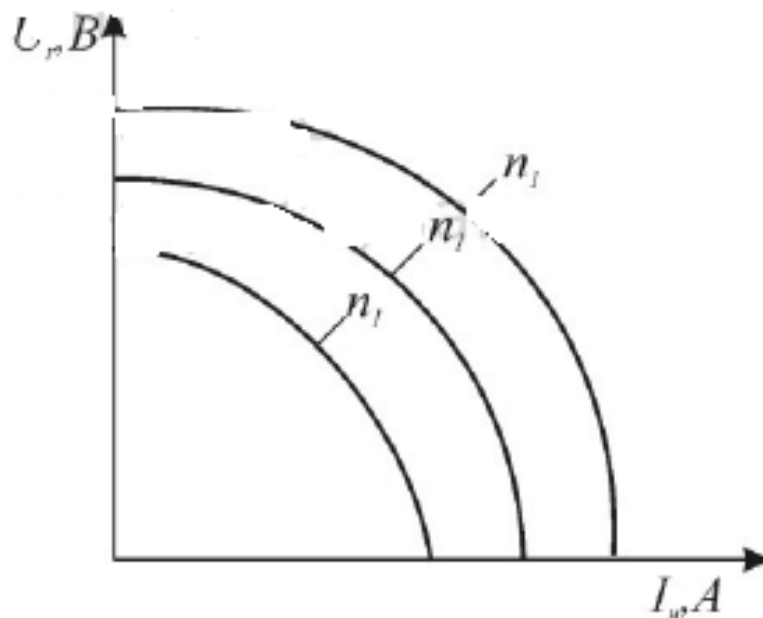


Рисунок 4.7 – Зовнішня характеристика генератора

- Регулювально – швидкісна характеристика;

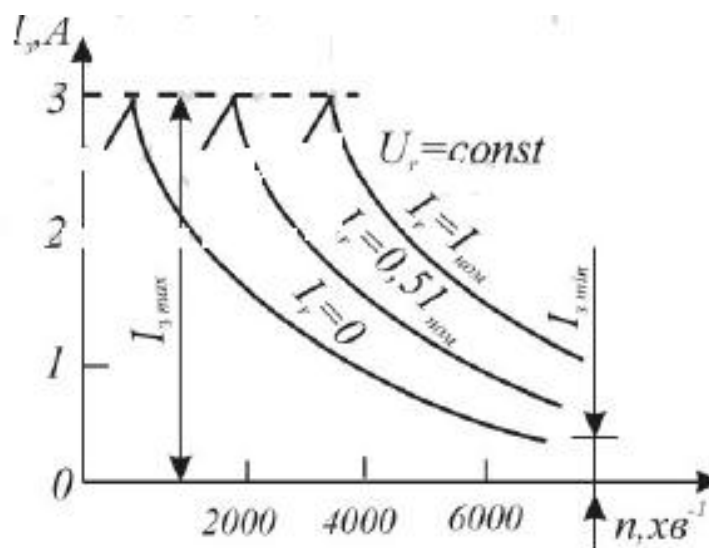


Рисунок 4.8 – Швидкісна регулювальна характеристика

- Регулювальна характеристика;

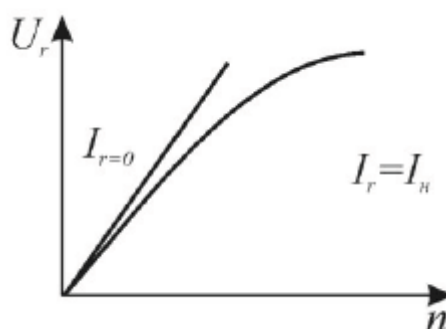


Рисунок 4.9 – Характеристика залежності ЕРС генератора від числа обертів

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

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

Ділянка спроектована згідно СНиП 2.09.02 – 2005. Основна площа виробничого приміщення складає 94 м² Висота виробничого приміщення 3 м.

При плануванні виробничих приміщень враховано санітарну характеристику виробничих процесів і дотримано норми корисної площі для працюючих а також нормативів площ для розташування устаткування і необхідної ширини проходів.

З метою запобігання травматизму у виробничому приміщенні застосовані попереджувальні пофарбування будівельних конструкцій, устаткування, трубопроводів, електрошин а також знаки безпеки відповідно до ГОСТ 12.4.026-2006.

Для здорових і безпечних умов праці раціонально розташовано основне та допоміжне устаткування, виробничі меблі а також правильно організовано робочі місця.

У відповідності з ГОСТ 12.3.002-2005 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. Результати аналізу умов праці, є підставою для розробки заходів по створенню безпеки, нешкідливих і максимально полегшених умов праці на ділянці.

Ці заходи можуть бути поділені на такі групи: організаційні; по поліпшенню умов праці і удосконаленню техніки безпеки; по контролю за дотриманням норм і правил охорони праці.

До організаційних належать заходи по своєчасному обслуговуванню обладнання ділянки для підтримання його в технічно справному стані, навчання робітників безпечним умовам праці, забезпечення робітників спецодягом та індивідуальними засобами захисту, встановлення і дотримання протипожежного

режиму, забезпечення дільниці первинними засобами пожежегасіння, розміщення знаків і попереджуючих надписів, забезпечення робітників пам'ятками та інструкціями з техніки безпеки. При розробці плану виробничого цеху (дільниці) враховані наступні основні вимоги:

1. Технологічне устаткування необхідно розміщувати в цеху таким чином, щоб забезпечувалась потоковість виробничого процесу, починаючи від складу або місця надходження заготовок у цех та закінчуючи пунктом відправлення кінцевої продукції цеху. При цьому необхідно проектувати найкоротші транспортні шляхи.

2. Дільниці зі шкідливими виділеннями та небезпечні в пожежному відношенні повинні бути ізольовані і розміщуватись біля зовнішніх стін будівлі.

3. Розміщення технологічного устаткування, проходів та проїздів повинно гарантувати зручність та безпеку праці; можливість монтажу, демонтажу та ремонту устаткування; зручність подавання та передавання заготовок, інструментів, виробів; простоту та надійність виведення відходів від робочих місць. Фронт верстатів (та частина верстату, на якій розміщені органи керування і біля якої знаходиться робоче місце верстатника) повинен бути прямолінійним. Різноманітні вигини рядів верстатів допускаються лише у виняткових випадках.

4. Планування розміщення технологічного устаткування необхідно узгоджувати із запроектованими підйомно-транспортними засобами. Необхідно передбачати найкоротші шляхи переміщення заготовок, інструментів, виробів у процесі виробництва. Особливу увагу необхідно приділяти організації робочих місць, раціональному їх оснащенню згідно з вимогами наукової організації праці. Передбачати місця для міжопераційного накопичування заготовок та напівфабрикатів.

5. Необхідно максимально використовувати можливості щодо механізації та автоматизації виробничих, а також транспортних процесів, що сприяє полегшенню праці, підвищенню її безпеки.

Навчання і перевірка знань з охорони праці рідіомеханіків та інженерно технічних працівників відповідно до ДНАОП 0.00-8.01-93 проводиться до початку виконання ними своїх обов'язків, а також періодично, один раз на три роки, також

періодично проводяться інструктажі з охорони праці.

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 - 98.

На дільниці даного ПП проводяться роботи середньої важкості – типу Пб. При цій категорії робіт найбільш оптимальні умови в становлять:

На будь-якому підприємстві робітник зобов'язаний пройти наступні види навчання: лекції; практичні; семінари; консультації; іспит.

Крім того всі працівники проходять інструктажі: вступний, первинний, повторний, цільовий, позаплановий.

Забезпечення протипожежного стану на дільниці

Приміщення для ремонту автомобілів повинно бути обладнане у відповідності з протипожежними нормами. На території дільниці не можна виконувати ніякі роботи із застосуванням відкритого полум'я, заряджати АКБ, зберігати ПММ. В приміщенні повинні бути технічно справні вогнегасники, ящики з піском, лопати і брезент. При відсутності пожежних водоймищ встановлюються бочки з водою.

- температура навколишнього середовища: в теплу пору - 18...20°C (допустима 15...21°C) і 20...22 в холодну пору року (допустима 16...27°C);

- відносна вологість повітря: 40..60 % (допустима 75%) у теплу і холодну пори року;

- швидкість руху повітря: не більше 0,2 м/с (допустима не більше 0,4 м/с) в теплу пору року і не більше 0,3 м/с (допустима не більше 0,5 м/с) в холодну пору року;

- допустимий рівень шуму: 80...95 дБ;

- допустимий рівень звукового тиску: 85 дБ.

Потрібно враховувати, що гасити електроустановки які знаходяться під напругою можна тільки вуглекислотними вогнегасниками.

Ящики з піском розміщують із розрахунку 0,5 м³ на 100 м² площі при обов'язковому оснащенні їх лопатою або совком.

В зимовий час всі вогнегасники розміщують у приміщеннях, що опалюються.

Дане приміщення агрегатної дільниці згідно ОНТП 24-2006 належить до категорії Д за вибухо- та пожежною небезпекою. Дільниця розташована в двоповерховій будівлі ступінь вогнестійкості якої ІІБ.

Для гасіння пожежі у відділенні передбаченні індивідуальні засоби пожежегасіння : два повітряно-пінні ВПП-10 і два порошкових ВП 5-02.

Також на території підприємства розміщений пожежний стенд на якому розміщений пожежний інвентар (бочка з водою, вогнегасники - 3 шт., пожежні відра, ящик із піском) та пожежний інструмент (гаки - 3 шт., лом - 2 шт., сокири – 2шт., совкові лопати – 2шт.) згідно ГОСТ12.004-2005.

Заходи по створенню безпечних і нешкідливих умов праці

У всіх виробничих та допоміжних приміщеннях необхідно передбачити вентиляцію. Основне завдання вентиляції — вилучити із приміщення забруднене або нагріте повітря та подати свіже, тобто забезпечити в приміщеннях метеорологічні умови (температуру, відносну вологість та швидкість руху повітря), що відповідають нормативним вимогам, а також виключити можливість вмісту в повітрі шкідливих речовин, які перевищують гранично допустимі концентрації (ГДК).

Вентиляція штучна (механічна) та суміщена (природна та штучна одночасно).

Ефективність дії систем вентиляції та кондиціонування повітря залежить не тільки від забезпечення необхідного повітрообміну, але й від схеми організації повітрообміну, тобто вибору зони вилучення та подачі необхідної кількості повітря.

Схеми вентиляції визначаються:

- специфікою виробничого приміщення;
- характером шкідливостей;

- місцем їх виділення;
- кратністю повітрообміну.

У виробничих приміщеннях при проектуванні загально обмінної вентиляції можлива організація повітрообміну за такими схемами: зверху вниз, знизу вверх, зверху вверх, знизу вниз, а також і за змішаним

Залежно від джерела світла виробниче освітлення може бути: природним, що створюється прямими сонячними променями та розсіяним світлом небосхилу; штучним, що створюється електричними джерелами світла; суміщеним, при якому недостатнє за нормами природне освітлення доповнюється штучним.

Природне освітлення поділяється на: бокове, що здійснюється через світлові отвори (вікна) в зовнішніх стінах; верхнє, здійснюване через ліхтарі та отвори в дахах і перекриттях; комбіноване — поєднання верхнього та бокового освітлення.

Штучне освітлення може бути загальним та комбінованим. Загальним називаються освітлення, при якому світильники розміщуються у верхній зоні приміщення (не нижче 2,5 м над підлогою рівномірно (загальне рівномірне освітлення) або з врахуванням розташування робочих місць (загальне локалізоване освітлення). Комбіноване освітлення складається із загального та місцевого. Його доцільно застосовувати при роботах високої точності, а також, якщо необхідно створити певний або змінний, в процесі роботи, напрямок світла. Місцеве освітлення створюється світильниками, що концентрують світловий потік безпосередньо на робочих місцях. Застосовування лише місцевого освітлення не допускається з огляду на небезпеку виробничого травматизму та професійних захворювань.

Джерелами вібрації в приміщеннях є машини з обертовими частинами (вентиляторні, насосні установки, електродвигуни, компресори тощо). В таких машинах шикають незрівноважені сили, котрі передаються будівельним конструкціям, і викликаючи їх вібрацію.

Динамічні навантаження, котрі виникають в машинах, можуть бути знижені наступними шляхами:

- ретельним динамічним балансуванням обертових частин агрегатів.
- центруванням муфтових з'єднань вентилятора або насоса з електродвигуном

- ліквідацією перекосів та великих зазорів у підшипниках;
- надійним закріпленням різних частин обладнання (кришок, з'єднувальних фланців трубопроводів тощо).

Джерелами електромагнітних полів (ЕМП) є: атмосферна електрика; радіо-випромінювання; електричне та магнітне поля Землі; штучні джерела; потужні телевізійні та радіомовні станції; установки високочастотного нагрівання тощо.

5.2 Розрахунок штучного освітлення

Розміри приміщення: довжина $a = 14$ м, ширина $b = 7$ м, висота $H = 3$ м. Приміщення має світлу побілку: коефіцієнт відбиття $\rho_{\text{стелі}} = 70\%$, $\rho_{\text{стін}} = 50\%$. Висота робочих поверхонь – $0,7$ м.

Мінімальне освітлення приміщення, в якому виконуються зорові роботи розряду IVв становить $E = 300$ лк [8] С.111. табл. 3.1. Як світлові пристрої приймаємо світильники типу ЛПОО1 (з двома лампами), які доцільно використовувати в даному випадку.

Оскільки світильники кріпляться до стелі, то їх висота над підлогою майже рівна висоті приміщення $h_0 = 3$ м, що не суперечить вимогам СНиП II-4-79, відповідно до яких $h_0 = 2,6 - 3$ м, коли у світильнику менше чотирьох ламп.

Визначаємо висоту світильника над робочою поверхнею:

$$h = h_0 - h_p, \text{ м} \quad (5.1)$$

$$h = 3 - 0,7 = 2,3 \text{ (м)}$$

Показник приміщення становить:

$$i = \frac{ab}{h(a+b)} \quad (5.2)$$

$$i = \frac{14 \cdot 7}{2,3(14 + 7)} = 2$$

При $i = 2$, $\rho_{\text{стелі}} = 70\%$, $\rho_{\text{стін}} = 50\%$ для світильників ЛПОО1 коефіцієнт використання дорівнює $\eta = 0,51$ [8] С.141. табл.3.26.

Визначаємо необхідну кількість світильників, для забезпечення необхідної нормованої освітленості робочих поверхонь, якщо відомо, що кожному світильнику встановлено по дві лампи ЛБ – 60, а світловий потік однієї такої лампи становить $\Phi_{\text{л}} = 4800\text{лм}$:

$$N = \frac{E \cdot S \cdot K_3 \cdot Z}{2\Phi_{\text{л}} \cdot \eta} \quad (5.3)$$

де E – нормативна освітленість, лк;

$E = 300$ лк;

S – площа приміщення, що освітлюється, м^2 ;

$S = 98 \text{ м}^2$;

K_3 – коефіцієнт запасу, що враховує зниження освітленості в результаті забруднення та старіння ламп; [8] с.139. табл.3.24

$K_3 = 1,5$;

Z – коефіцієнт нерівномірності освітлення;

$Z = 1,1$ – для люмінесцентних ламп;

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

η – коефіцієнт використання світлового потоку;

$\eta = 0,55$;

$$N = \frac{300 \cdot 98 \cdot 1,5 \cdot 1,1}{2 \cdot 4800 \cdot 0,51} = 9,9$$

Приймаємо 10 світильників, які для забезпечення рівномірності освітлення розташовуємо у два ряди по 3 штуки в кожному.

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

$$\sum L_{\text{СВ}} = 1,2 \cdot 10 = 12 (\text{м})$$

Це значення менше довжини приміщення, тому між світильниками будуть розриви рівні 0,7 м.

Розміщення світильників по висоті приміщення вказано на рисунку 5.1.

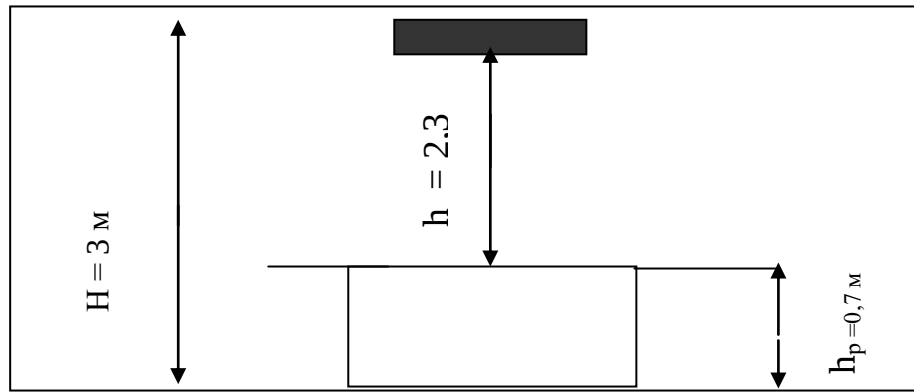


Рисунок 5.1- Схема визначення висоти підвісу світильників

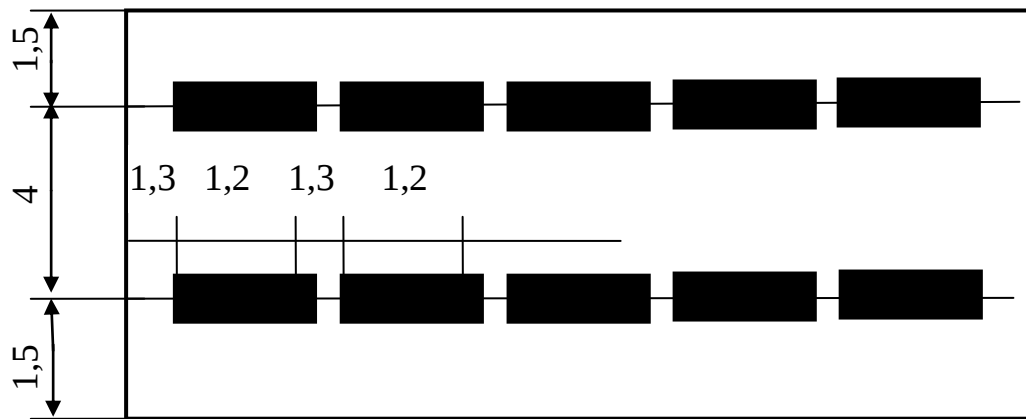


Рисунок 5.2 - Схема розташування світильників ЛПОО1 у приміщенні

Визначаємо сумарну електричну потужність усіх світильників, встановлених в приміщенні:

$$\Sigma P_{CB} = P_{\text{л}} \cdot N \cdot n \quad (5.4)$$

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

n – кількість ламп у світильнику, шт.

$$\Sigma P_{CB} = 40 \cdot 9,9 \cdot 2 = 800 \text{ Вт}$$

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В загально-технічному розділі подана характеристика автомобіля Chery Amulet, особливості будови генератора автомобіля Chery Amulet, види технічного обслуговування і ремонту та описано режим роботи підрозділу та режим праці і відпочинку працюючих.

В технологічному розділі описано технічне обслуговування генератора автомобіля Chery Amulet, поточний ремонт генераторів і регуляторів напруги автомобіля Chery Amulet, несправності генератора, їх причини і методи усунення, зняття і установка генератора, перевірка генератора осцилографом. Охарактеризовано методи контролю та діагностики, обладнання та прилади для їх проведення. Розроблено ТП ремонту генератора автомобіля Chery Amulet. Здійснено розрахунок вартості основних виробничих фондів, собівартості поточного ремонту, кошторису витрат на поточний ремонт та показників економічної ефективності проекту.

В конструкторському розділі проаналізовано існуючі конструкції стендів для діагностики параметрів генераторів, описано проектований стенд для перевірки параметрів генераторів і принцип його роботи та додаткові методи контролю та діагностики, обладнання та прилади для їх проведення. Вказано актуальність проектування пристрою для намотування обмоток автомобільних генераторів та його будова та розраховано основні деталі пристрою.

В науково-дослідному здійснено аналіз стану питання випрямлення змінного струму в генераторі, прототипних схем дослідження генератора. Розроблена методика дослідження робочих характеристик генератора та описано дослідження генератора з допомогою установки.

В п'ятому розділі розглянуто характеристику дільниці з точки зору охорони праці та заходи по покращенню умов праці і техніки безпеки для дільниці. Розраховано штучне освітлення.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ремонт автомобилей Chery Amulet./ Афанасьев Л.Л., Колясинский Б.С., -М.: Транспорт, 2008.-216с.
2. Охрана труда на автомобильном транспорте./ Бортницкий П.И. - К.: Вища шк., 1998.-263с.
3. Техническая эксплуатация автомобилей. / Говорущенко Н.Я. - Харьков: Вища шк. Изд-во при Харьковском университете, 1994.-312с.
4. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У 3кн. Кн.1. Теоретичні основи. Технологія: Підручник / В.Є.Канарчук, О.А.Лудченко, А.Д.Чигринець.-К.: Вища шк., 1994.-342с; Кн.2.
5. Організація, планування і управління: Підручник / В.Є.Канарчук, О.А.Лудченко, А.Д.Чигринець.-К.: Вища шк., 1994.-383с.
6. Виробничі системи на транспорті: Підручник./ Канарчук В.Є., Курніков І.П. - К.: Вища шк., 1997.- 359с.
7. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. / П.А. Колесник, В.А. Шейнин – М.: Транспорт, 1985.-325с.
8. Технічна експлуатація автомобіля / Козак В.І. 2004.- 56с.
9. Технологічне проектування підприємств автомобільного транспорту. Навч. посібник. / Курніков І.П., Корольов М.К., Токаренко В.М. -К.: Вища шк., 1993. - 191с.
10. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. / Напольский Г.М. -М.: Транспорт, 1993.-271с.
11. Інтернет ресурс.

ДОДАТКИ