

Міністерство освіти і науки України
Відокремлений структурний підрозділ “Тернопільський фаховий коледж
Тернопільського національного технічного університету імені Івана
Пулюя”

Відділення транспорту та інженерної механіки

(повна назва відділення)

Циклова комісія автомобільного транспорту

(повна назва циклової комісії)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи бакалавра

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Підвищення ефективності технологічного процесу технічного
обслуговування та ремонту стартерів
вантажних автомобілів

Виконав студент: II курсу, групи АТб-605

напряму підготовки (спеціальності)

274 «Автомобільний транспорт»

«Автомобільний транспорт»

(освітньо-професійна програма)

Дрозд П.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Курус В.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(прізвище та ініціали)

Тернопіль
2023

**ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
“ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
імені ІВАНА ПУЛЮЯ”**

Відділення транспорту та інженерної механіки
Циклова комісія автомобільного транспорту
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)
Кваліфікація: бакалавр автомобільного транспорту
Галузь знань: 27 “Транспорт”
Спеціальність: 274 “Автомобільний транспорт”
Освітньо-професійна програма: “Автомобільний транспорт”

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова циклової комісії
автомобільного транспорту
_____ Микола ВЕНГЕР
“18” січня 2023 року

З А В Д А Н Н Я № 07

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

ГРУПА АТ6-605

_____ Дрозд Павла Володимировича _____

1. Тема кваліфікаційної роботи: Підвищення ефективності технологічного процесу технічного обслуговування та ремонту стартерів вантажних автомобілів

Керівник кваліфікаційної роботи: викладач автомеханічних дисциплін Курус В.М.

Затверджені наказом ВСП “Тернопільський фаховий коледж ТНТУ імені Івана Пулюя” від 16.12.2022р. №4/9-494.

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи: “22” червня 2023 року.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: Технічні характеристики стартера. Типові ознаки несправності стартера. ТП діагностики та ТО стартера. Розрахунок виробничої програми підприємства. Аналіз технологічного забезпечення ремонтної зони підприємства. Технічні характеристики ремонтного обладнання та оснастки.

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити): Загально-технічний розділ. Технологічний розділ. Конструкторський розділ. Охорона праці та безпека життєдіяльності.

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

1. План електротехнічної дільниці (ф. А-1).

2. Стартер (СК) (ф. А-1).

3. ТК розбирання та збирання стартера (ф. А-1).

4. ТК перевірки стартера (ф. А-1).

5. МК складання стартера (ф. А-1).

6. Стенд для перевірки якорів (СК) (ф. А-1).

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та безпека життєдіяльності	Марціяш О.М., викладач		

7. Дата видачі завдання “17” січня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Загально-технічний розділ	26.01.2023	
2.	Технологічний розділ	01.06.2023	
3.	Конструкторський розділ	08.06.2023	
4.	Охорона праці та безпека життєдіяльності	12.06.2023	
5.	Розробка графічної частини кваліфікаційної роботи	20.06.2023	
6.	Представлення кваліфікаційної роботи до захисту	22.06.2023	

Студент _____
(підпис)

Павло ДРОЗД
(ім'я та прізвище)

Керівник роботи _____
(підпис)

Василь КУРУС
(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Дрозд П.В. Підвищення ефективності технологічного процесу технічного обслуговування та ремонту стартерів вантажних автомобілів: кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 274 “Автомобільний транспорт”. Тернопіль: ВСП “ТФК ТНТУ”, 2023. 68 с.

Метою розробки кваліфікаційної роботи є підвищення ефективності технологічного процесу технічного обслуговування та ремонту стартерів вантажних автомобілів в умовах автотранспортного підприємства.

Визначено основні проблеми, які виникають під час проведення перевірки стартерів двигунів внутрішнього згорання. Запропоновано шляхи вирішення проблеми методом впровадження нового діагностичного обладнання.

Запропоноване пристосування допоможе значно зменшити трудомісткість виконання робіт та рівень травматизму, підвищити якість виконання перевірки.

Ключові слова: MAN TGA, стартер, полюси, муфта вільного ходу, вінець, щітки, електромагнітний перемикач, міжвиткове замикання, обмотка, якір.

ANNOTATION

Drozd Pavlo. Technological process efficiency improvement of maintenance and repair of truck starters: qualification thesis for Bachelor's Degree in the specialty 274 Motor Vehicle Transport. Ternopil: Separate Structural Subdivision "Ternopil Professional College of Ternopil Ivan Puluj National Technical University", 2023. 68 p.

The purpose of the qualification thesis is to improve the efficiency of the technological process of maintenance and repair of truck starters in the conditions of a motor transport enterprise.

The main problems that arise during the inspection of internal combustion engine starters have been identified. Ways to solve the problem by implementing new diagnostic equipment are proposed.

The proposed device will help significantly reduce the labor intensity of work and the level of injuries, improve the quality of the inspection.

Keywords: MAN TGA, starter, poles, freewheeling clutch, crown, brushes, electromagnetic switch, inter-turn short circuit, winding, armature.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	9
1.1 Загальні відомості про автомобіль MAN TGA.....	9
1.2 Особливості будови стартера двигуна автомобіля MAN TGA.....	10
1.3 Основні несправності стартера та причини їх виникнення.....	13
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	17
2.1 Технологічний розрахунок вантажної СТО.....	17
2.1.1 Вихідні дані для проектування.....	17
2.1.2 Середньорічний пробіг вантажних автомобілів.....	17
2.1.3 Визначення кількості технічних впливів.....	18
2.1.4 Режим роботи СТО.....	19
2.1.5 Визначення трудомісткості технічних впливів.....	19
2.1.6 Розрахунок річної виробничої програми вантажної СТО.....	19
2.1.7 Розрахунок загальної трудомісткості робіт по ТО і ПР.....	21
2.1.8 Розподіл трудомісткості ТО і ПР по видах робіт СТО.....	22
2.1.9 Визначення обсягу робіт по самообслуговуванню.....	23
2.1.10 Розрахунок кількості робітників.....	25
2.2 Зняття стартера з автомобіля.....	28
2.3 Встановлення стартера на автомобіль.....	30
2.4 Заміна щіток стартера Bosch JE.....	31
2.5 Заміна електромагнітного перемикача стартера Bosch JE.....	34
2.6 Заміна щіток стартера Bosch JF.....	35
2.7 Заміна електромагнітного перемикача стартера Bosch JF.....	37
2.8 Розрахунок операцій технологічного процесу.....	38

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Дрозд П.В.</i>			<i>Підвищення ефективності технологічного процесу ТО та ремонту стартерів вантажних автомобілів</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркуші</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Курус В.М.</i>					5	68
<i>Реценз.</i>						<i>ВСП "ТФК ТНТУ" гр. АТ6-605</i>		
<i>Н. контр.</i>		<i>Залуцька Н.В.</i>						
<i>Затверд.</i>								

2.9 Вибір технологічного устаткування і оснастки.....	43
2.10 Розрахунок площі електротехнічної ділянки.....	44
3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ.....	46
3.1 Загальні поняття про методи перевірки якорів.....	46
3.2 Огляд існуючих методів перевірки якорів.....	48
3.2.1 Індикатор короткозамкнутих витків ІКЗ-3.....	48
3.2.2 Тестер SPIN Prova Indotti.....	49
3.3 Будова та принцип роботи пропонованого стенду.....	50
3.4 Електробезпека при роботі зі стендом.....	52
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....	54
4.1 Техніка безпеки і виробнича санітарія на СТО.....	54
4.2 Розрахунок штучного освітлення.....	57
ВИСНОВКИ.....	61
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	63
ДОДАТКИ	

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		6

ВСТУП

Актуалізація отриманої інформації набирає особливої уваги, конкурентний ринок праці та надання послуг вимагає кваліфікованого підходу, технічна обізнаність робочого персоналу має відповідати всім передовим методам та засобам провадження професійної діяльності, кінцевий споживач авторемонтних послуг вимагає якісного та економічно обґрунтованого методу вирішення конкретних технічних завдань.

Також не варто відкидати той аспект, що на вітчизняному ринку спостерігається відчутне зростання кількості автотранспортних засобів з одночасним їх омолодженням та підвищенням рівня технічного, електричного та електронного оснащення з одночасним збільшенням попиту на якісне провадження обслуговуючої та ремонтної діяльності. Завдання технічного діагностування отримують особливе значення в епоху тотальної комп'ютеризації, діджиталізації, активного розвитку мехатронних систем.

Не можна ігнорувати той факт, що свої умови ставить і екологія, тому разом з підвищенням екологічних стандартів по викидах шкідливих речовин та максимальної вторинної переробки сировини, свій вагомий вклад в покращення екологічної ситуації може внести і система організації ремонтного виробництва, оскільки ключова перевага ремонту існуючої деталі – багатократна економія сировинних та енергетичних ресурсів, що в масштабах країни та цілого світу може мати неймовірних ефект.

Основне завдання системи ремонтного виробництва – підтримувати наявний парк автотранспортних засобів в технічного справному та безпечному стані, при цьому на перший план виходить задовільнення існуючих екологічних стандартів та норм безпеки на дорогах загального користування.

Простої та поломки рухомого складу мають різко негативний економічний ефект, збитки від такого розвитку подій можуть в рази перевищувати витрати на утримання транспортних засобів в технічно

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

справному стані, крім того не варта нівелювати штрафи та неустойки при невиконанні умов контрактів та зобов'язань.

Сучасні транспортні засоби та методи контролю їх поточного стану досягли такого етапу, що дозволяють з високою точністю прогнозувати їх залишковий ресурс та створюють всі умови для провадження обґрунтованого та економічно доцільного виконання операцій з технічного обслуговування та поточного ремонту транспортних засобів.

Підготовка сучасних, висококваліфікованих, предметно-орієнтованих фахівців ринку автотранспортних та авторемонтних послуг стає першочерговою задачею в умовах ринкових відносин та конкурентної боротьби за споживача.

Сучасні умови ринку диктують сучасні методи та засоби організації робіт з технічного обслуговування, діагностування та ремонту рухомого складу автотранспортних підприємств та автомобілів особистого користування.

На перший план виходять якість, час, трудові та фінансові затрати на провадження діяльності з ТО і ПР транспортних засобів. Вищезгадані зміни неможливі без відповідно модернізації технологічного обладнання, оснастки, робочого та вимірювального інструменту, грамотної та технічно досконалої методології провадження професійної діяльності.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Загальні відомості про автомобіль MAN TGA

MAN TGA – це великотоннажні вантажні автомобілі, що виробляються компанією MAN з 2000 року. Автомобілі MAN TGA здобули титул "Вантажівка року" у 2001 році.

Вантажівки важкої серії MAN TGA повною масою 18-50т збираються з 2000 року замість F2000 Evolution. Автомобілі випускаються у варіантах сидельних тягачів і шасі. Тягачі, призначені для магістральних перевезень, мають повну масу 18, 24 і 26 т.

Автомобілі повною масою 18 т випускаються двовісними, з приводом на задній міст, з варіантами колісної бази 3500, 3600 і 3900 мм. Машини повною масою 24 і 26 т і колісною базою відповідно 2800 і 2600 мм - тривісні, зі спареними двома задніми осями, одна з яких підтримує й інша ведуча, з одного керованою віссю (колісна формула 6x2/2) або двома (6x2/4). У шасі до моделей повною масою 18, 24 і 26 т, аналогічним тягачів, додаються чотиривісні повною масою 35 і 39 т і колісною базою від 2980 до 4105 мм, з двома або трьома керованими осями.

Автомобілі TGA оснащуються 6-циліндровими рядними дизелями D2066 (робочим об'ємом 10,5 л і потужністю 310, 320, 350, 360, 390, 400, 430 і 440 к.с.) та D2876 (робочим об'ємом 12,8 л і потужністю 480 і 530 к.с.), а також 10-циліндровим V-подібним D2840 робочим об'ємом 18,3 л і потужністю 660 к.с. (встановлюється на спеціальні виконання Heavy Duty і World Wide). Повна маса автопоїзда з 660-сильним тягачем може досягати 250 т.

Двигуни потужністю 310 і 320 к.с. ставляться тільки на дорожні автомобілі повною масою 18 т. Дизелі D2066, що випускаються з 2004 року, обладнані чотирма клапанами на циліндр, безпосереднім уприскуванням палива Common-Rail другого покоління, рециркуляцією відпрацьованих газів (EGR) і

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

пиловим фільтром PM-Kat ®. За розробку цього фільтра, який не вимагає періодичного обслуговування і частої заміни, компаніям-розробникам MAN і Emitec в 2006 році була привласнена спеціальна екологічна нагорода Федерального Індустріального Союзу Німеччини. Мотори D2066 відповідають нормам токсичних викидів Євро-4, а при використанні технології SCR - Euro-5. Двигуни D2876 відповідають нормам Euro-3/Euro-4, D2840 - Euro-3. Всі двигуни обладнані моторним гальмом EVB або новішим EVBes. Також в комбінації з системою EVBes може встановлюватися гальмо-уповільнювач MAN Pritarder.

З двигунами компонується 12-ступінчаста автоматизована коробка передач MAN TipMatic або 16-ступенева механічна ZF ComfortShift. Система ComfortShift забезпечує перемикання верхніх передач без вичавлювання водієм зчеплення - це робить електропневматичний пристрій. З 2005 року частина неповноприводних моделей TGA обладнується системою гідроприводу MAN Hydro Drive ®, яка дозволяє в потрібний момент підключати передню вісь. Маса автомобіля при установці гідрооб'ємного приводу збільшується на 400 кг, однак при цьому автомобіль стає повнопривідним. Такою системою в першу чергу оснащуються будівельні самоскиди, яким потрібна підвищена прохідність в умовах поганих доріг. [5]

1.2 Особливості будови стартера двигуна автомобіля MAN TGA

Стартер (див. рис. 1.1) приводиться в дію частково за допомогою оперативної напруги (0 контакт) та частково за допомогою живлення від акумулятора (30 контакт).

Подача напруги 50 контакт здійснюється за допомогою реле. Точність увімкнення реле змінюється від однієї моделі автомобіля до іншої, залежність від його устаткування.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

При подачі напруги на 50 контакт струм надходить на тягове реле стартера. При відключенні навантаження, тягове реле повертається у своє початкове становище.

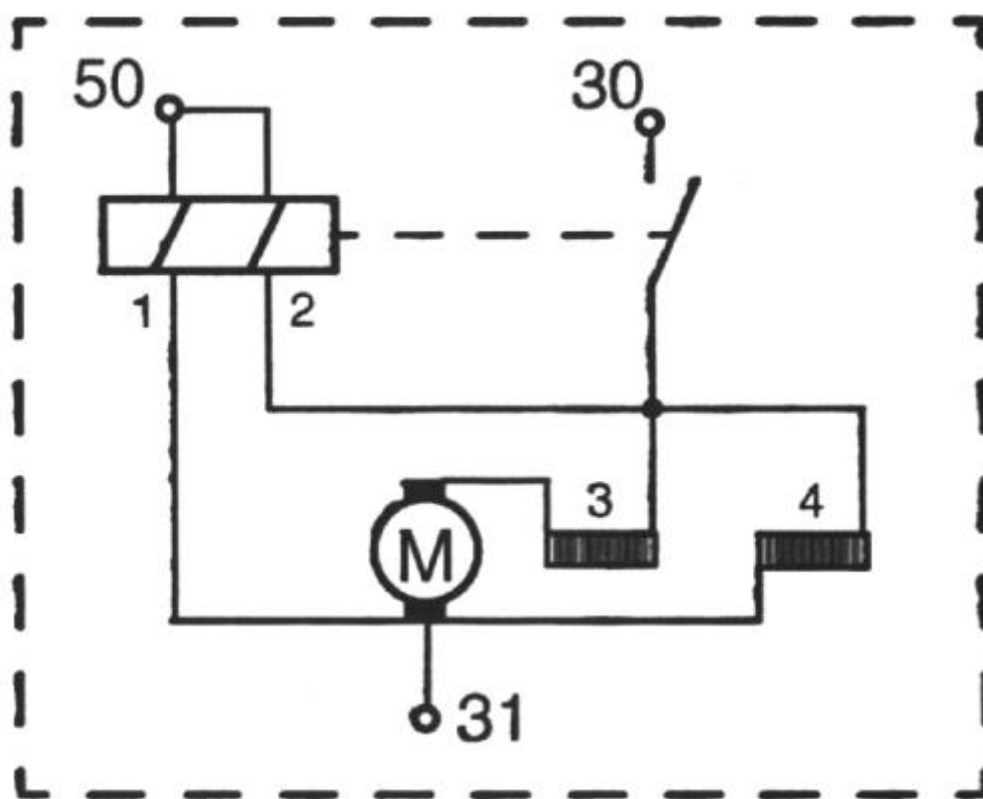


Рисунок 1.1 – Внутрішнє з'єднання електричних компонентів:

1 – Обмотка самоблокування; 2 – Обмотка синхронізації; 3 – послідовна обмотка збудження; 4 – шунтована обмотка збудження; 30 – акумуляторна батарея +; 31 – Заземлення; 50 – Оперативна напруга.

Напруга на 30 контакт подається безпосередньо від акумулятора.

Стартер та електромагнітний перемикач становлять один блок.

При включенні електромагнітного перемикача, він використовує важіль управління для втягування шестерні електростартера в кільцеве зубчасте колесо дизельний двигун. Шестерня електростартер може насаджуватися на вал ротора електродвигуна.

Коли шестерня зачіпляється з зубчастим колесом – з'єднується роз'єми в електромагнітному перемикачі та надходить живлення на електродвигун.

Електродвигун отримує повну потужність як тільки підключається пара роз'ємів. Немає необхідності зачеплення шестерні електростартера з кільцевим зубчастим колесом для запуску ротора.

У міру запуску дизельного двигуна, шестерня стартера (див. рис. 1.2) за допомогою муфти вільного ходу запобігатиме його від обертання стартера при надзвичайно високій швидкості та від ушкодження. Шестерня електростартера залишається в зачепленні з кільцевим зубчастим колесом до тих пір, доки не припиниться подача електроживлення на електромагнітний перемикач.

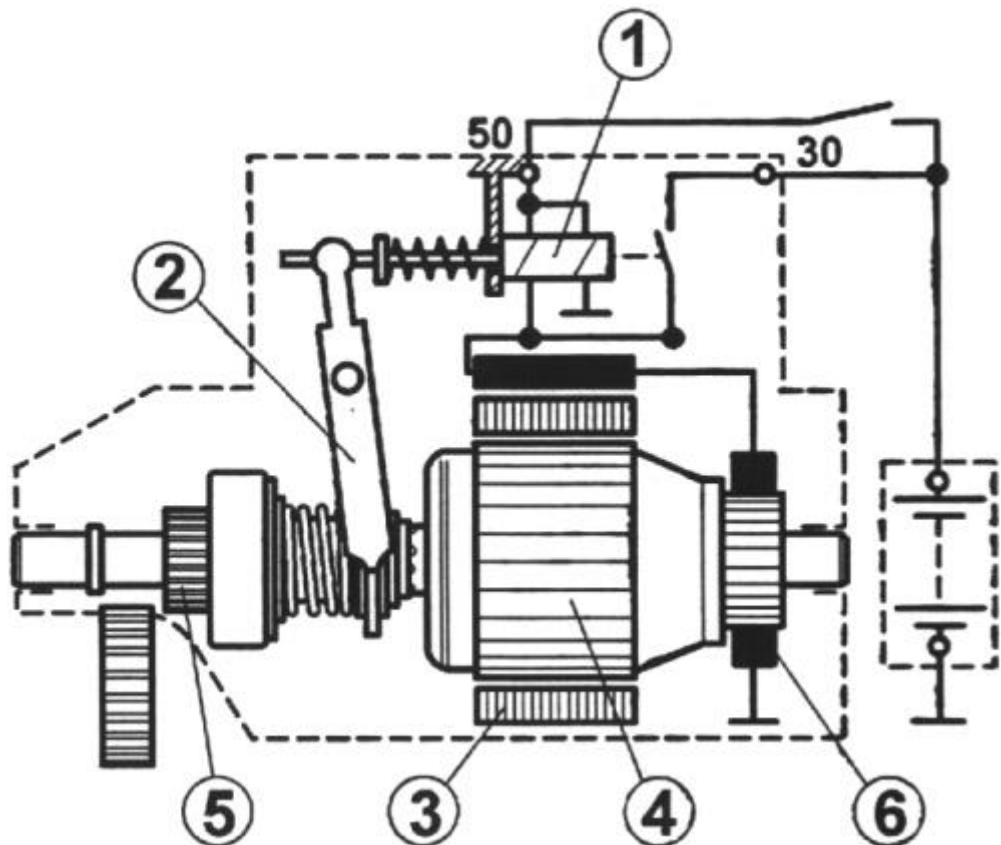


Рисунок 1.2 – Принципова схема стартера автомобіля MAN TGA:

1 – Тягове реле; 2 – Важіль виконавчого механізму; 3 – Обмотка збудження та полюсні наконечники; 4 – Ротор та колектор; 5 – Муфта вільного ходу; 6 – Щітки.

Він повертається у вихідне положення за допомогою пружини повернення в електромагнітному перемикачі, який розмикає подачу електроживлення. Шестерня електростартера та проміжне зубчасте колесо є пружними шестернями.

Коли шестерня електростартера зачіпляється з кільцевим зубчастим колесом, пружина розмотується, і шестерня електростартера накручується на гвинтові зубчасті шліци. Коли шестерня електростартера досягає зубчастого простору, вона вступає в зачеплення та стартер починає обертатися.

Стартер типу Bosch KB не має зовнішнього електромагнітного перемикача. Замість цього, шийка валу обладнана стрижнем для ротора, який намагнічує, а потім рухає шестірню електростартер для зачеплення.

Стартер повільно повертає шестерню при низькій потужності, поки вона не досягне зубчастого простору. У той же час, вбудований електромагнітний перемикач штовхає шестірню у напрямку до зубчастого колеса. Коли шестерня електростартера досягає зубчастого простору, вона вштовхується в зачеплення і стартер починає працювати із повною потужністю. [6]

1.3 Основні несправності стартера та причини їх виникнення

1. Стартер не отримує напруги у момент повороту ключа запалювання.

Несправність: Не працює реле стартера R2.

Причина: Реле не розпізнало, що замок запалювання S4 не ввімкнув електричне з'єднання 86 реле.

Заходи щодо виправлення: Перевірити електропроводку та з'єднувачі стартера, а також з'єднувальні контакти реле стартера.

2. Електромагнітний перемикач працює, але немає зачеплення шестерні електростартеру.

Несправність 1: Шестерня електростартера утримується на валу.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Причина: Подача напруги 50В є недостатньою величиною. Іржа на валу шестірні електростартер може викликати такий підвищений рівень тертя, що шестерня не зможе рухатися. Електромагнітний перемикач може перегрітись. Важіль виконавчого механізму може прослизати, заземлятися або втратити затискний болт.

Заходи щодо виправлення: Дати можливість електромагнітному перемикачу охолотитись протягом 5 хвилин. Перевірити подачу напруги 50В. При необхідності зняти стартер та перевірити, щоб шестерня могла рухатися на валу без заїдання. За наявності іржі на валу, очистити і змастити його.

Несправність 2: Шестерня електростартера не може знайти зубчастий простір.

Причина: Подача 50В напруги є недостатньою величиною, кріплення стартера може бути порушено або перегрітий електромагнітний перемикач.

Заходи щодо виправлення: Дати можливість електромагнітному перемикачу охолотитись протягом 5 хвилин. Перевірити подачу напруги 50В. Переконайтесь, що кріплення шестерні електростартера може рухатися.

3. Відбувається зачеплення шестерні стартера, але він не обертається.

Несправність: Стартер не отримує напруги 30В.

Причина: Несправність стартера або порушення подачі електроживлення.

Заходи щодо виправлення: Перевірити з'єднання 30 та 31 на стартері. Перевірити з'єднання в тримачі щітки, а також перевірити щітки та комутатор на предмет зносу. За потреби замінити щітки.

4. Електромагнітний перемикач не перемикається під час розмикання ключа запалювання.

Несправність 1: Реле електростартера не вимкнено.

Причина: Реле не розпізнає, що замок запалювання S2 розблокував його.

Примітка:

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Заходи щодо виправлення: Перевірити реле електростартеру. Контакт 86 повинен приймати напругу лише тоді, коли ключ запалення знаходиться у положенні запуску. Контакти 30 та 87 повинні замикатися лише під час роботи.

Несправність 2: Подача напруги 50В відключає стартер, але електромагнітний перемикач не повертається у вимкнене положення ("Off") (без навантаження).

Причина: Пружина повернення в електромагнітному перемикачі заїдає або не знаходиться на місці.

Заходи щодо виправлення: Перевірити пружину та замінити при необхідності електромагнітний перемикач.

5. Стартер продовжує обертатися навіть після розмикання ключа запалювання.

Несправність: Ротор продовжує отримувати напругу.

Причина: «Замикаючий» контакт ротора перевантажений і має коротке замикання в електромагнітному перемикачі. Шестерня заїдає щодо валу ротора.

Заходи щодо виправлення: Перевірити шестірню щодо заїдання щодо валу ротора. Замінити електромагнітний перемикач та «замикаючий» контакт. Вжити заходів щодо усунення причин перевантаження.

6. Шестерня електростартера не розчіплюється при запуску двигуна навіть при відключенні соленоїда.

Несправність: Соленоїд більше не контролює шестерню електростартеру.

Причина: Важіль виконавчого механізму прослизає або заїдає, або зламався болт на вилці. Шестерня може заїдати щодо валу.

Заходи щодо виправлення: Перевірити шестерню на предмет заїдання щодо валу ротора, а також перевірити, що важіль виконавчого механізму функціонує відповідним чином.

7. Звук електродвигуна стартера не такий, який він має бути.

Несправність: Пошкодження підшипників ротора або шестерні електростартера, або зубців шестерні або кільцеве зубчасте колесо.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Причина: Пошкодження поверхні підшипників викликало надмірне тертя. Зубці шестерні або кільцевого зубчастого колеса пошкоджені внаслідок включення стартера під час працюючого двигуна.

Заходи щодо виправлення: Замінити стартер. Перевірити кільцеве зубчасте колесо і за потреби замінити.

8. Стартер не розвиває повної потужності.

Несправність: Стартер не досягає швидкості, яка є достатньою для запуску дизельного двигуна.

Причина: Напруга 30В є надто низькою або слабким контактом у стартері.

Заходи щодо виправлення: Перевірити стан акумулятора та рівень опору в 30В кабелі. Впевнитися, що з'єднувачі у стартері не прогоріли. [7]

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Технологічний розрахунок вантажної СТО

2.1.1 Вихідні дані для проектування

Вихідними даними для розрахунку виробничої програми є:

- кількість автомобілів, що обслуговуються на СТО за рік:
 - A_1 – 300 од. – малої вантажності (до 3.5т);
 - A_2 – 250 од. – середньої вантажності (3.5-15т);
 - A_3 – 200 од. – великої вантажності (понад 15т).
- тип станції – міська;
- режими роботи СТО – $D_p = 265$ днів на рік / 8 год. на добу;

2.1.2 Середньорічний пробіг вантажних автомобілів

Статистика використання вантажних автомобілів в Україні говорить, що в середньому їх річний пробіг знаходиться в межах від 10 000 до 50 000 км. При цьому, найбільший пробіг мають автомобілі великої вантажності (трасовий пробіг, міжміські та міжнародні доставки), а найменший – малої вантажності (короткі переїзди між локальними точками, доставка в межах міста).

В таблиці 2.1 представлені середні значення річних пробігів різних типів вантажних автомобілів в Україні.

Таблиця 2.1 – Середньорічний пробіг вантажних автомобілів.

Тип вантажних автомобілів	Середній річний пробіг, км
Малої вантажності (до 3.5т)	20.000
Середньої вантажності (3.5-15т)	30.000
Великої вантажності (понад 15т)	50.000

Задля скорочення масиву формул та мінімізації ризику помилки всі розрахунки виробничої програми СТО моєї кваліфікаційної роботи виконанні методом автоматизованого розрахунку за допомогою інструменту “формули” в програмі Microsoft Excel, тому тут представлені лише остаточні значення, які для зручності сформовані у відповідні таблиці.

2.1.3 Визначення кількості технічних впливів

Добова кількість обслуговувань автомобілів на міській вантажній СТО може бути визначена наступним чином:

$$N = \frac{N_{СТОА} \cdot d}{D_P}, \quad (2.1)$$

де d – кількість заїздів на СТО одного автомобіля в рік, приймаю $d = 3$;

$N_{СТО}$ – кількість автомобілів що обслуговуються на СТО;

D_P – кількість днів роботи СТО в році.

$$N_{СТОА} = A1 + A2 + A3, \quad (2.2)$$

Таблиця 2.2 – Визначення кількості технічних впливів

Номер формули	Найменування	Умовне позначення	Одиниці виміру	Значення
2.1	Кількість обслуговуваних автомобілів за добу	N	шт.	23
2.2	Загальна кількість автомобілів, що обслуговуються на СТО	$N_{СТО}$	шт.	750

2.1.4 Режим роботи СТО

Проектована в кваліфікаційній роботі станція технічного обслуговування (СТО) працює в 1 зміну по 8 годин.

2.1.5 Визначення трудомісткості технічних впливів

На даній СТО знаходиться 2 робочих пости, тому питому трудомісткість ТО і ПР приймаємо: $T_{A1}=3,1$ люд.·год./1000км – для автомобілів особливо малого класу; $T_{A2}=3,7$ люд.·год./1000км – для автомобілів малого класу; $T_{A3}=4,1$ люд.·год./1000км – для автомобілів середнього класу.

На СТО також присутня механізована мийка автомобілів, її трудомісткість складає $T_{ПМ} = 0,25$ (люд.·год.).

2.1.6 Розрахунок річної виробничої програми вантажної СТО

Річний обсяг робіт в міських станцій по технічному обслуговуванню та ремонту ДТЗ визначається за формулою

$$T_{ТОіПР}^P = T_{A1}^P + T_{A2}^P + T_{A3}^P, \quad (2.3)$$

де T_{An} – питома трудомісткість виконання робіт по ТО і ПР автомобілів певного класу, (люд.·год./1000км).

Так як наша станція універсальна тому ми повинні врахувати різні класи вантажних автомобілів і формула буде виглядати таким чином

$$T_{An}^P = N_{An} \cdot L_{PAn} \cdot T_{An} / 1000\text{км}, \quad (2.4)$$

де N_{An} – кількість автомобілів певного класу;

L_{PAn} – середньорічний пробіг автомобілів певного класу, км;

T_{An} – питома трудомісткість виконання ТО і ПР певного класу, люд.·год.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						19
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Річний об'єм прибирально-мийних робіт $T_{ПМ}$ визначається виходячи із кількості заїздів автомобілів на станцію технічного обслуговування в рік для виконання прибирально-мийних робіт та середньої трудомісткості виконання цих робіт.

$$T_{ПМ}^P = N_{СТОА} \cdot d \cdot T_{ПМ} \quad (2.5)$$

де $N_{СТО}$ – кількість заїздів автомобілів на СТО для виконання прибирально-мийних робіт;

$T_{ПМ}$ - питома трудомісткість прибирально-мийних робіт одного автомобіля, приймаю $T_{ПМ} = 0,25$ (люд.·год.).

На СТО прибирально-мийні роботи виконуються не тільки перед ТО і ПР, але й як самостійний вид послуг, то загальна кількість заїздів на прибирально-мийні роботи приймається з розрахунку одного заїзду на 800–1000 км пробігу кожного автомобіля, що обслуговуються на станції.

Загальна трудомісткість, прибирально-мийних робіт, що виконуються на такій станції технічного обслуговування, визначається за представленою нижче формулою:

$$T_{ПМ}^{ЗАГ} = T_{ПМ}^P + T_{ПМ} \cdot (I \cdot N_{СТОА}), \quad (2.6)$$

де I – кількість заїздів автомобілів для виконання тільки прибирально-мийних робіт, приймаю $I=15$ заїздів.

$T_{ПМ}^P$ – трудомісткість прибирально-мийних робіт які виконуються, перед ТО і ПР, звідси отримуємо:

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						20
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.3 – Річна виробнича програма

Номер формули	Найменування	Умовне познач.	Одиниці виміру	Значення
2.3	Об'єм робіт з ТО і ПР ДТЗ в рік	$T_{ТОіПР}^P$	люд.·год.	87350,0
2.4	Об'єм робіт з ТО і ПР авто особливого малого класу	T_{A1}^P	люд.·год.	18600,0
	Об'єм робіт з ТО і ПР автомобілів малого класу	T_{A2}^P	люд.·год.	27750,0
	Об'єм робіт з ТО і ПР автомобілів середнього класу	T_{A3}^P	люд.·год.	41000,0
2.5	Прибирально-мийні роботи	$T_{ПМ}^P$	люд.·год.	1500,0
2.6	Загальний об'єм прибирально-мийних робіт на СТО	$T_{ПМ}^{ЗАГ}$	люд.·год.	6187,5

2.1.7 Розрахунок загальної трудомісткості робіт по ТО і ПР

Загальна трудомісткість робіт дорівнює сумі трудомісткостей робіт по ТО і ПР автомобілів, прибирально-мийних робіт та по передпродажній підготовці.

$$T_{ЗАГ} = T_{ТОіПР}^P + T_{ПМ}^{ЗАГ} + T_{ПМ}, \quad (2.7)$$

Таблиця 2.4 – Загальна трудомісткість

Номер формули	Найменування	Умовне позначення	Одиниці виміру	Значення
2.7	Загальний об'єм робіт	$T_{ЗАГ}$	люд.·год.	93537,5

2.1.8 Розподіл трудомісткості ТО і ПР по видах робіт СТО

Для визначення виробничої програми кожної дільниці СТО отриманий в результаті розрахунку річний об'єм робіт по ТО і ремонту автомобілів розподіляють за видами робіт та місцем їх виконання (на постах чи у робочих дільницях).

Розподіл робіт за видами на СТО наведено в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Розподіл об'єму робіт (у %) по видах та місцю робіт СТО

Види робіт	Розподіл об'єму робіт в залежності від кількості постів на станції	Розподіл об'єму робіт по місцю їх виконання	
		На постах	У виробничих дільницях
1. Діагностування	5	100	–
2. Технічне обслуговування	25	100	–
3. Мастильні	5	100	–
4. По регулюванні геометрії керованих коліс	7	100	
5. По гальмівній системі	5	100	
6. Прилади системи живлення, електротехнічні	6	75	25
7. Шиномонтажні	5	30	70
8. ПР вузлів та агрегатів	20	45	55
9. Кузовні (бляхарські, зварювальні, мідницькі)	10	75	25
10. Малярні	10	100	–
11. Обойні і арматурні	2	50	50
Всього	100	–	–

2.1.9 Визначення обсягу робіт по самообслуговуванню

У СТО виконується деякий обсяг допоміжних робіт $T_{ДОП}^P$ (люд.·год.), які складаються з робіт самообслуговування $T_{САМ}^P$ (люд.·год.) та робіт загальновиробничого призначення $T_{ЗАГ}^P$ (люд.·год.).

Роботи з самообслуговування – це поточний догляд за будівлями, спорудами, ремонт устаткування, обладнання та інвентарю, обслуговування котелень та інше.

Ці роботи у СТО виконує відділ головного механіка (якщо трудомісткість робіт 10000 люд.·год. і більше).

При меншій трудомісткості ці роботи виконуються силами ремонтного підрозділу СТО.

$$T_{ДОП}^P = b \cdot T_{ЗАГ}^P, \quad (2.8)$$

де b – коефіцієнт визначення обсягу робіт, приймаю $b = 0,2$;

$$T_{ДОП}^P = T_{ЗАГ}^P + T_{САМ}^P; \quad (2.9)$$

$$T_{САМ}^P = 0,45 \cdot T_{ДОП}^P; \quad (2.10)$$

$$T_{ЗАГ}^P = 0,55 \cdot T_{ДОП}^P; \quad (2.11)$$

Річний обсяг робіт з самообслуговування автомобілів на СТО зводимо в таблицю 2.7, враховуючи рекомендований розподіл конкретного роду робіт за їх видами.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						23
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.6 – Об’єм робіт по самообслуговуванню

Номер формули	Найменування	Умовне познач.	Одиниці виміру	Значення
2.8	Річний об’єм допоміжних робіт	$T_{ДОП}^P$	люд.·год.	18707,5
2.9	Об’єм допоміжних робіт	$T_{ДОП}$	люд.·год.	18707,5
2.10	Об’єм робіт по самообслуговуванню	$T_{САМ}^P$	люд.·год.	8418,4
2.11	Об’єм загально-виробничих робіт	$T_{ЗАГ}^P$	люд.·год.	10289,1

Таблиця 2.7 – Річний обсяг робіт з самообслуговування

Вид робіт	Обсяг робіт	
	%	люд.·год.
Електротехнічні	25	2733,8
Механічні	10	1093,5
Слюсарні	16	1749,6
Ковальські	2	218,7
Зварювальні	4	437,4
Бляхарські	4	437,4
Мідницькі	1	109,3
Трубопровідні	22	2405,7
Ремонтно-будівельні	16	1749,6
Всього:	100	10935,2

Річний обсяг загальновиробничих робіт зводимо в таблицю 2.8, враховуючи рекомендований розподіл за видами робіт.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						24
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.8 – Річний обсяг загальнопромислових робіт

Вид робіт	Обсяг робіт	
	%	люд.·год.
Транспортні	25	3341,3
Переміщення автомобілів	26	3474,9
Приймання, зберігання, видача матеріальних цінностей	24	3207,6
Прибирання території, приміщень	25	3341,3
Всього:	100	13365,2

2.1.10 Розрахунок кількості робітників

При розрахунку розрізняють технологічно необхідну та штатну кількість робітників. Технологічно необхідна кількість робітників забезпечує виконання добової, а штатна – річної виробничої програм (обсягів робіт) по ТО і ПР.

Значення річного виробничого фонду робочого часу робочого місця (Φ_{PM}), можна прийняти по таблиці 2.9 або визначити розрахунком на основі тривалості робочої зміни та кількості робочих днів в році.

Для професій з нормальними умовами праці встановлений 40-ка годинний робочий тиждень, а для шкідливих умов праці – 35-ти годинний. Тривалість робочої зміни $T_{ЗМ}$ для виробництва з нормальними умовами праці при п'ятиденному робочому тижні складає 8 год., а при шестиденному – 7 год. (при цьому скорочення робочого дня на одну годину у передвихідні та передсвяткові дні закладено в загальному балансі робочого часу). Для шкідливих умов праці при 5-ти денному робочому тижні $T_{ЗМ} = 7$ год., а при 6-ти денному – 6 год.

Загальна кількість робочих годин на рік як при 6-ти денному, так і при 5-ти денному робочому тижні однакова. Тому і річний фонд часу Φ_{PM} , розрахований для 6-ти денного робочого тижня, буде рівний річному фонду часу при 5-ти денному робочому тижню.

Таблиця 2.9 – Річні фонди часу виробничих робітників

Професії робітників	Тривалість			
	Робочого тижня (годин)	Основної відпустки (днів/год)	Фонд робочого часу, год.	
			$\Phi_{рм}$	$\Phi_{ш}$
Прибиральник та мийник рухомого складу, вантажник, комплектувальник, слюсар по ТО і ремонту, слюсар по ремонту агрегатів, вузлів та систем, автоелектрик, шиномонтажник	40	14/336	56072	53345
Верстатник по металообробці, столяр, арматурник, бляхар, слюсар по ремонту обладнання та інструменту, комірник, заправник	40	14/336	56072	53345
Слюсар по ремонту приладів системи живлення двигунів, які працюють на бензині, коваль, мідник, газоелектрозварювальник, вулканізатор, акумуляторник	40	14/336	56072	53345

При розрахунку кількості робітників використовуємо формулу:

$$P_T = \frac{T_{ЗАГ}}{\Phi_{P.M.}}, \quad (2.12)$$

де $\Phi_{P.M.}$ – фонд робочого часу агрегатної дільниці;

$$\Phi_{P.M.} = t_{ЗМ.} \cdot (D_K - D_{в.} - D_{св.}) - D_{ПС} \cdot (t_{ЗМ.} - 1) + D_C \cdot (t_{ЗМ.} - 2), \quad (2.13)$$

де D_K – кількість календарних днів в році, приймаю 365 днів = 8760 год.;

D_e – кількість вихідних днів в році, приймаю 62 дні = 1488 год.;

$D_{св.}$ – кількість святкових вихідних днів, приймаю 8 днів = 192 год.;

$D_{пс}$ – передсвяткові і скороченні дні, приймаю 8 днів = 184 год.;

D_c – робочі суботні дні, скороченні, приймаю 5 днів = 120 год.;

$t_{зм}$ – час робочої зміни, згідно завдання - 8 год.

Визначаємо штатну кількість робітників:

$$P_{ш} = \frac{T_{заг.}}{\Phi_{ш}}, \quad (2.14)$$

де $\Phi_{ш}$ – фонд робочого часу штатних робітників;

$$\Phi_{ш} = \Phi_{рм} - t_B - t_{пш}, \quad (2.15)$$

де t_B – час основної відпустки працівника;

$t_{пш}$ – час прогулів за поважних причин;

Приймаю $t_B = 14 \text{ днів} = 336 \text{ год}$.

$$t_{пш} = 0,04 \cdot (\Phi_{р.м.} - t_e); \quad (2.16)$$

Визначаємо кількість допоміжних робітників за формулою:

$$P_{доп.} = 0,3 \cdot P_{ш}; \quad (2.17)$$

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						27
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.10 – Кількість робітників

Номер формули	Найменування	Умовне познач.	Одиниці виміру	Значення
2.12	Кількість технологічних робітників дільниці	P_T	чол.	2,0
2.13	Фонд робочого часу дільниці	$\Phi_{P.M.}$	люд.·год.	46800
2.14	Кількість штатних робітників	$P_{Ш}$	чол.	2,0
2.15	Фонд робочого часу дільниці для штатних робітників	$\Phi_{Ш}$	люд.·год.	46246
2.16	Час прогулів із-за поважних причин	$t_{ПП}$	год.	2644
2.17	Кількість допоміжних робітників	$P_{доп.}$	чол.	0,6

Приймаємо загалом 5 робітників, з яких 2 – технологічно необхідних, 2 – штатних, та 1 допоміжний.

2.2 Зняття стартера з автомобіля

- Зафіксувати автомобіль від мимовільного початку руху. Носити закритий і щільно прилеглий робочий одяг. Не хапатися за гарячі або деталі, що обертаються.

Небезпека аварії внаслідок самостійного початку руху під час працюючого двигуни. Небезпека отримання травми внаслідок затискання та опіків при втручання під час процесу запуску або на працюючому двигуні.

- Під час перекидання в зоні перекидання не повинні перебувати люди.

Кабіну завжди перекидати в крайнє положення і фіксувати запобіжним упором. Небезпека отримання травми внаслідок затискання або притискання при перекидання кабіни.

Примітка:

- Дотримуватись вказівок щодо перекидання кабіни.

- Дотримуватись рекомендацій щодо запобігання пошкодженням внаслідок забруднення та потрапляння механічних домішок.

1. Відкинути кабіну (тільки на автомобілях з двигуном 470, 471 та з кодом А1А (передній міст з пневмопідвіскою)).

2. Від'єднайте масовий дріт від акумулятора.

3. Зняти впускний повітропровід та підкрилок (тільки на автомобілях з кодом А1А (передній міст з пневмопідвіскою) та без коду М8А (забір повітря спереду)).

4. Зняти панелі шумоізоляційного кожуха.

5. Зняти хомути електричного дроту з утримувача.

6. Зняти кронштейн джгута електропроводу двигуна з блоку циліндрів (тільки на автомобілях з двигуном 473).

7. Від'єднати мінусовий провід (кл. 31) від картера газорозподільного механізму.

8. Вивільнити електричні дроти (кл. 30) та електричний провід (кл. 50).

9. Зняти електричні дроти (кл. 30) із тягового реле.

10. Від'єднати електричний дріт (кл. 50) від реле керування стартера.

11. Зняти стартер (М1) з картера газорозподільного механізму та витягти у напрямку вниз.

Увага! Стартер дуже важкий. Будьте обережні!

12. Шестерню стартера (М1) перевірити на знос (тільки при повторному складання стартера (М1), що був у експлуатації). При виявленні зношування на шестерні стартера: замінити стартер (М1).

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						29
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тільки при заміні стартера (M1) внаслідок зношування шестерні зачеплення:

13. Встановити поворотний пристрій (інструмент № 904589046300) на газорозподільний картер механізму.

14. Повернути маховик поворотним пристроєм і візуально перевірити зубчастий вінець на наявність ушкоджень. При зношуванні зубчастого вінця маховика: замінити маховик.

2.3 Встановлення стартера на автомобіль

Установка виконується у зворотній послідовності.

Примітка: електричний провід не повинен лежати на теплозахисному екрані або на зворотному маслопроводі турбокомпресора, інакше електричний провід може бути пошкоджений.

1 Переконайтеся, що електроживлення автомобіля вимкнено.

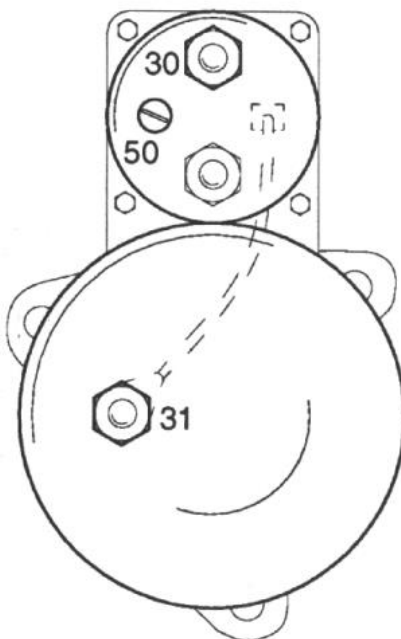


Рисунок 2.1 – Полюсні положення стартера Bosch JE/JF

Провідник, маркований ламаною лінією показує заземлення для електромагнітного перемикача у 2-полюсному стартері.

					КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ	Арк.
						30
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 2 Очистіть поверхню навколо отвору в корпусі маховика.
- 3 Встановити стартер на місце та закріпити його в корпусі маховика.
 - Bosch JF у двигунах D9: Перевірити зазор шайби між стартером та корпусом маховика.
- 4 Очистити кабельні з'єднання.
- 5 Підключити кабелі так:
 - Контрольний кабель, 50
 - Акумулятор +, 30
 - У певних типах стартера: Заземлення, 31
- 6 Включити подачу електроживлення автомобіля та завести двигун.
- 7 Встановити шумозахисні кришки на місце. [8]

2.4 Заміна щіток стартера Bosch JE

Розміри

Щітки, мінімальна довжина 17,5 мм

Необхідне обладнання

Простий та ефективний спосіб заміни щіток та пружин може вимагати чотирьох пружинних стопорів. Вони легко можуть бути виготовлені з тонкої пластини, розрізаної на чотири частини, розміром приблизно 20 x 40 мм.

Блок щіток: Деталь №1 405 977

Пружини щіткотримачів: Деталь №1 405 976

Технічний опис:

Перед заміною щіток слід зняти стартер.

- 1 Позначити положення задньої захисної шайби підшипник за допомогою маркера.
- 2 Зніміть задню кришку захисту.
- 3 Від'єднайте гвинти та зніміть захисну шайбу заднього підшипника.
- 4 Від'єднайте гвинти з'єднань щіток.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						31
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 Встановити пружинні стопори для звільнення щіток від пружин компресії.

6 Відзначити полюсне положення пластини тримача щітки та зняти її.

7 Перевірити комутатор на предмет пошкодження. За потреби замінити.

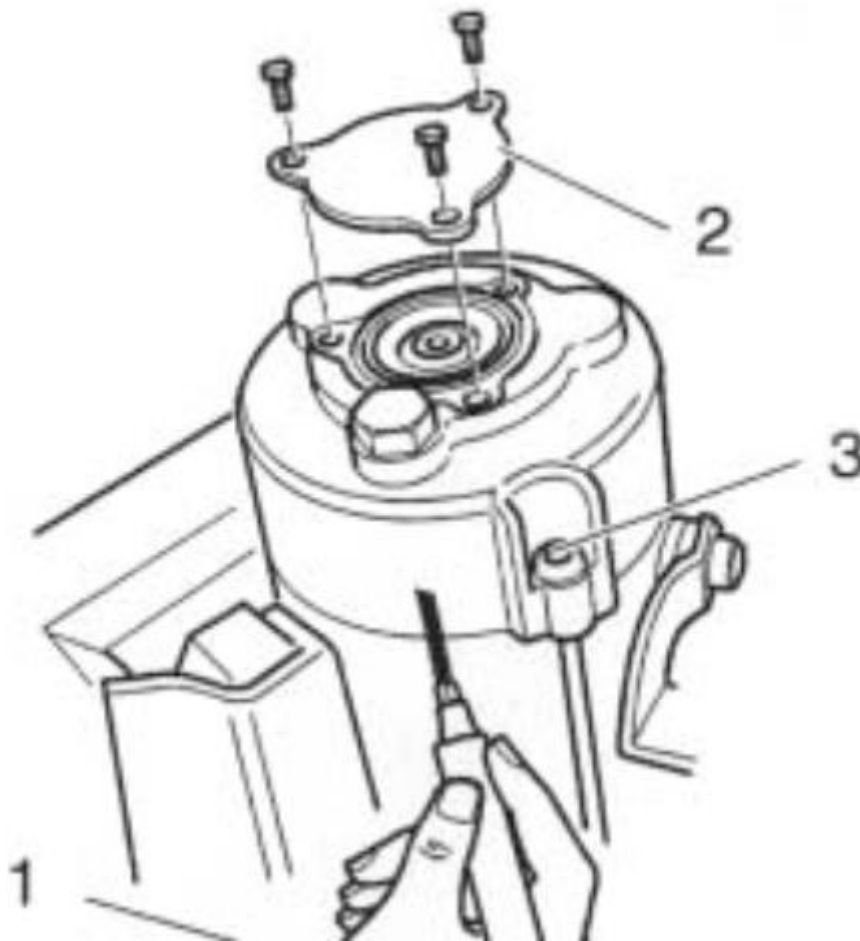


Рисунок 2.2 – Демонтаж задньої кришки Bosch JE:

1 – нанесення мітки; 2 – задня кришка; 3 – гайка стяжного гвинта.

8 Зняти вугільну щітку та старі пружини при допомоги викрутки.

9 Встановіть нові щітки у тримач. Пружини поки що не встановлювати.

10 Встановити пластину тримача з новими щітками на місце у попередньо зазначене положення.

11 Підключити кабелі до вугільних щіток.

12 Встановіть нові пружини на вугільні щітки.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ

Арк.

32

Слід використовувати малу викрутку для центрування кожної пружини і затягнути їх на півоберта проти годинникової стрілки.

УВАГА! Слід використовувати захисні окуляри! Пружини дуже пружні.

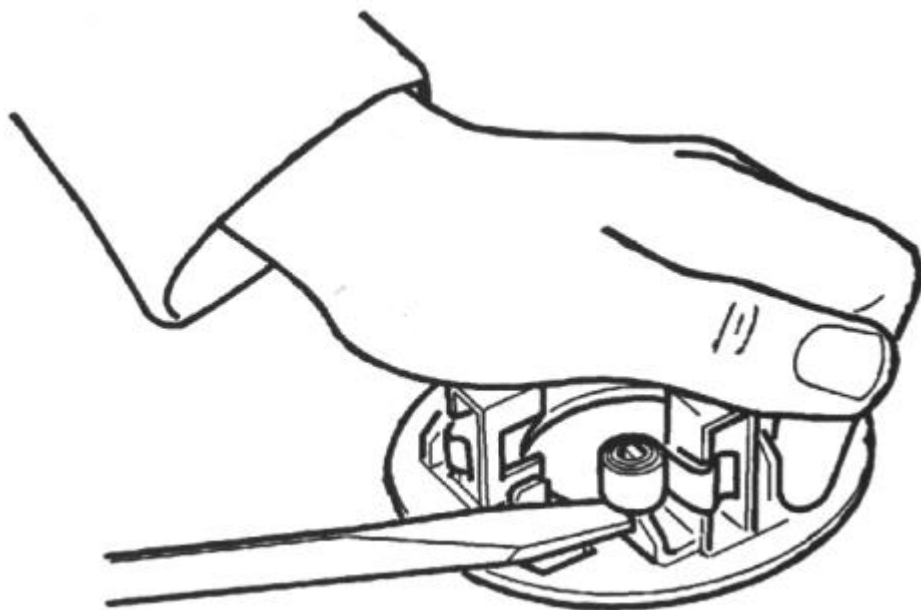


Рисунок 2.3 – Демонтаж вугільної щітки та старої пружини

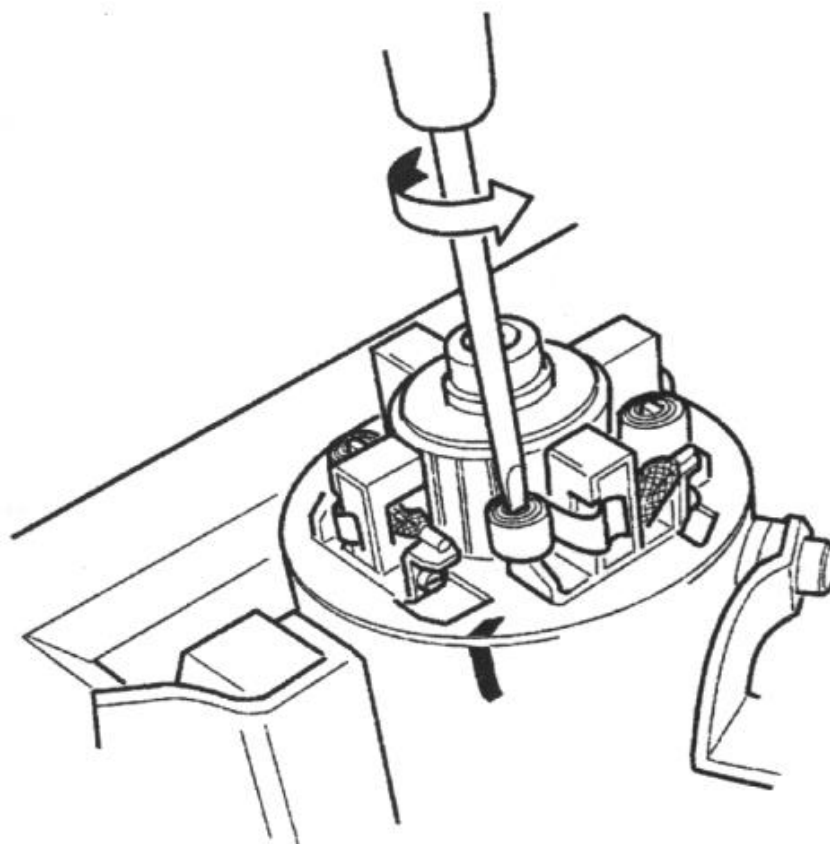


Рисунок 2.4 – Закручування пружини на пів обороту

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ

Арк.

33

- Встановити кулачкову шайбу, яка натискає на місце вугільної щітки.
- Затягнути пружину на півоберта.
- Утиснути центр пружини в монтажну плівку.

13 Встановити захисну шайбу підшипника на місце згідно з маркуванням.

14 Встановити кришку захисту.

15 Закріпити стартер

2.5 Заміна електромагнітного перемикача стартера Bosch JE

1 Від'єднати гвинти, що утримують електромагнітний перемикач з передньою захисною шайбою.

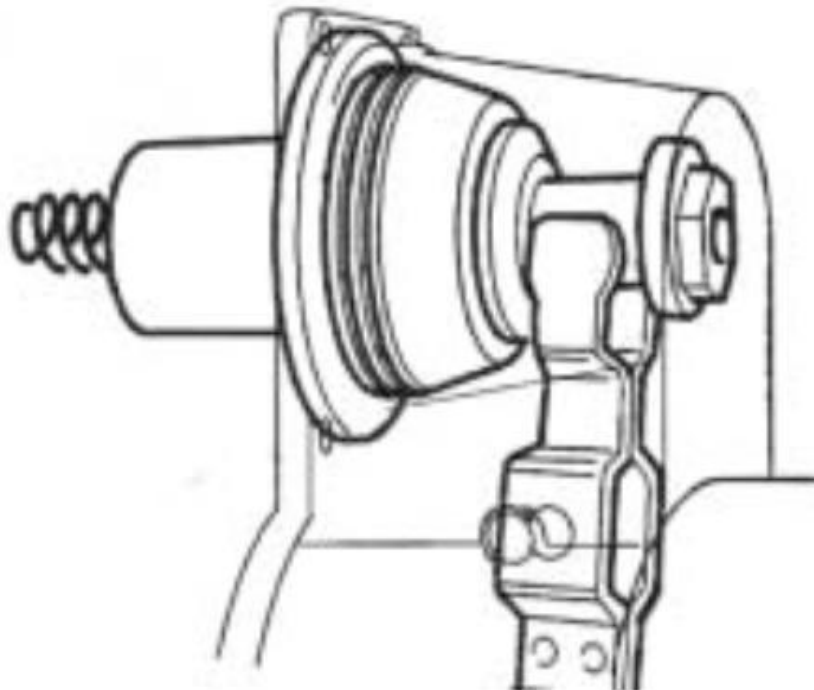


Рисунок 2.5 – Демонтаж корпусу електромагнітного перемикача Bosch JE

2 Від'єднати провідник електромагнітного перемикача.

3 Зняти корпус та центральну деталь електромагнітного перемикача.

4 Встановіть нову центральну деталь на місце.

Змастити поверхню теплостійким мастилом при допомоги важеля виконавчого механізму

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Впевнитися в її зачепленні з важелем виконавчого механізму за допомогою передньої захисна шайба.

5 Змастити поверхню теплостійким мастилом та встановити корпус електромагнітного перемикача. Зафіксувати його гвинтами до передній захисній шайбі. Підключити провідник до корпусу, дотримуючись полярності.

6 Встановити стартер.

2.6 Заміна щіток стартера Bosch JF

1 Тільки для 2-полюсних стартерів: Від'єднати контакт 31 електромагнітного перемикача на захисній кришці заднього підшипника.

2 Зніміть задню кришку захисту.

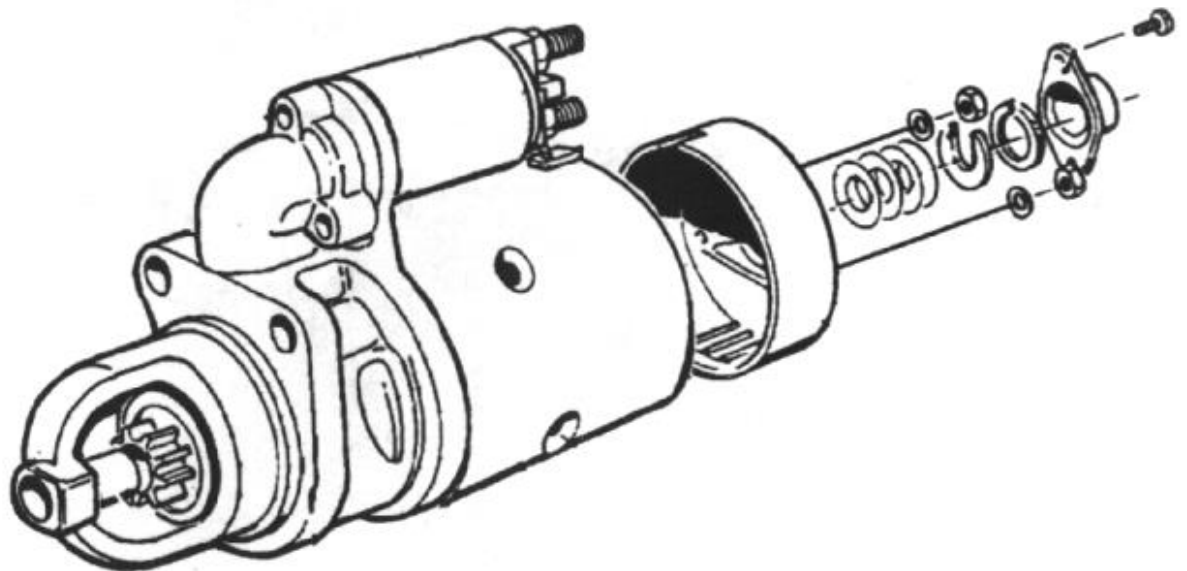


Рисунок 2.6 – Демонтаж задньої захисної кришки Bosch JF

3 Зняти стопорну планку у формі U, прокладки, гумове ущільнення та дві гайки. Зняти захисну шайбу заднього підшипника

4 Відігнути в один бік язички стяжки та зняти дві позитивні щітки з утримувача.

					КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ	Арк.
						35
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Позитивні щітки мають захисні накладки червоного кольору. Негативні щітки можуть залишатися у тримачі, доки не звільниться пружина розтягування щодо комутатора.

5 Зняти планку тримача щітки та негативні щітки після маркування положення планки щодо полюсного корпусу.

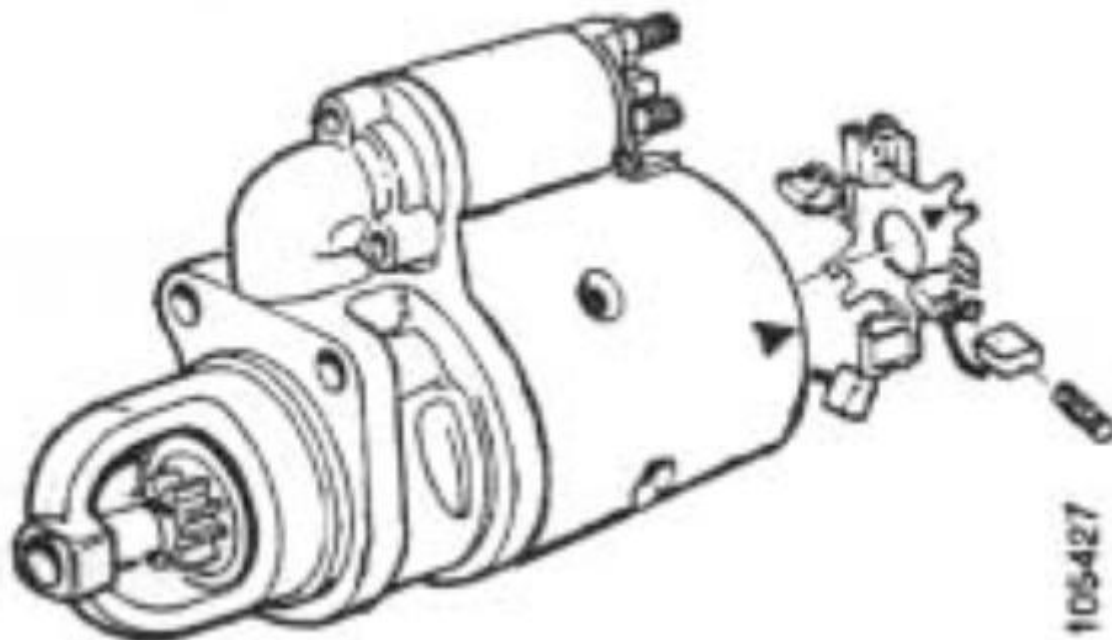


Рисунок 2.7 – Демонтаж щіток та пружин

6 Зняти негативні щітки та старі пружини за допомогою викрутки.

7 Перевірити комутатор на предмет пошкодження.

Протерти його і, при необхідності, почистити.

8 Зняти гвинтові з'єднання позитивних щіток на обмотці збудження.

9 Встановити нові позитивні щітки на обмотку збудження у полюсному корпусі.

10 Встановити негативні щітки на утримувач.

11 Встановити утримувач щіток згідно маркування. Встановити нові позитивні щітки та нові пружини та загнути язички стяжки у бік щіток, використовуючи плоскогубці.

12 Встановити захисну шайбу заднього підшипника та кабельну втулку.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ

Арк.

36

13 Закріпити стартер двома гайками та встановити прокладки та стопорну планку на кінцеву частина валу ротора.

14 Тільки для 2-полюсних стартерів: Підключити з'єднання 31 електромагнітного перемикача до шайби заднього підшипника.

15 Перевірити осьовий зазор валу ротора. Він повинен становити 0.1-0.3 мм. За потреби, відрегулювати, використовуючи ряд прокладок, доки буде досягнуто правильного зазору. Встановити гумове ущільнення та захисну кришку.

16 Встановити стартер.

2.7 Заміна електромагнітного перемикача стартера Bosch JF

1 Тільки для 2-полюсних стартерів: Від'єднати кабель заземлення електромагнітного перемикача від з'єднання 31 на захисній шайби заднього підшипника

2 Зняти з'єднання обмотки збудження до електромагнітного перемикача.

3 Від'єднати гвинти, що утримують електромагнітний перемикач на захисній шайба переднього підшипника.

4 Зняти корпус та центральну деталь електромагнітного перемикача.

5 Встановіть нову центральну частину на місце.

Змастити поверхню теплостійким мастилом при допомоги важеля виконавчого механізму

Переконатись, що вона захоплює важіль виконавчого механізму за допомогою захисної шайби переднього підшипника

6 Змастити центральну частину теплостійким мастилом.

Встановити корпус нового електромагнітного перемикача та прикріпити його гвинтами до захисна шайба переднього підшипника.

7 Встановити з'єднання обмотки збудження на електромагнітний перемикач.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						37
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

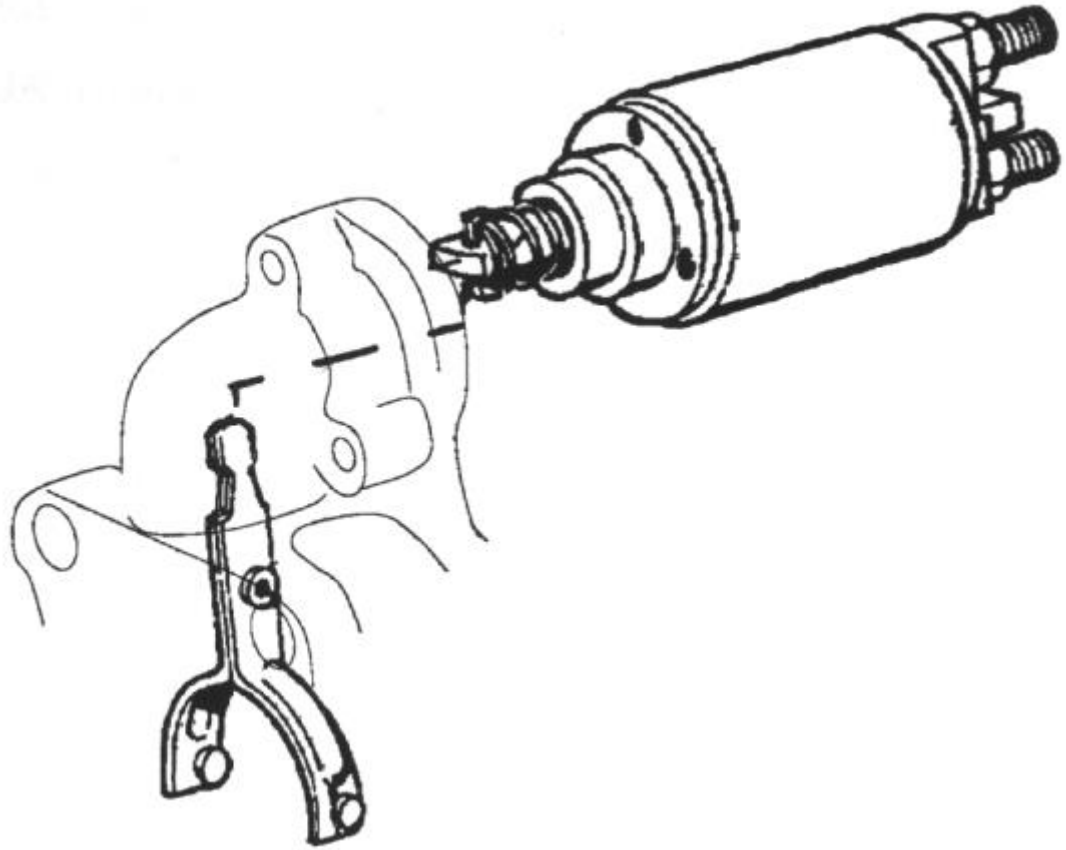


Рисунок 2.8 – Демонтаж електромагнітного перемикача Bosch JF

8 Тільки для 2-полюсних стартерів: Підключити кабель заземлення електромагнітного перемикача до з'єднання 31 на захисній шайбі заднього підшипника.

9 Встановити стартер. [9]

2.8 Розрахунок операцій технологічного процесу

Операція 005. Мийна.

Розрахунок часу на операцію визначають за формулою:

$$T_p = T_m \cdot K_y \quad (2.18)$$

де T_m – табличний час виконуваного прийому, хв;

K_y – коефіцієнт, який враховує відхилення від нормальних умов роботи.

1. Визначаємо норму часу на зовнішнє миття деталей:

$$T_M = T_m \cdot K_y \quad (2.19)$$

$$T_m = 3 \text{ хв};$$

$$K_y = 1,2;$$

$$T_M = 3 \cdot 1,2 = 3,6 \text{ (хв)}$$

Операція 010. Підготовча.

Розрахунковий час на операцію визначаємо по формулі:

$$T_{nl} = T_m \cdot K_y \quad (2.20)$$

де T_m – табличний час на виконання операції, хв

K_y – коефіцієнт, що враховує відхилення від нормальних умов праці

1. Визначаємо норму часу на зняття генератора:

$$T_m = 15 \text{ хв}$$

$$K_y = 1,5$$

$$T_{nl} = 15 \cdot 1,5 = 22,5 \text{ (хв)}$$

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						39
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Операція 015. Розбиральна.

1. Визначаємо норму часу на розбирання генератора:

$$T_{pl} = T_m \cdot K_y \quad (2.21)$$

$$T_m = 48 \text{ хв}$$

$$K_y = 1,2$$

$$T_{pl} = 48 \cdot 1,2 = 57,6 \text{ (хв)}$$

Операція 020. Перевірочна.

1. Визначаємо норму часу на перевірку ротора генератора:

$$T_m = 3 \text{ хв}$$

$$K_y = 1,5$$

$$T_{pl} = 3 \cdot 1,5 = 4,5 \text{ (хв)}$$

2. Визначаємо норму часу на перевірку биття контактних кілець:

$$T_m = 4,8 \text{ хв}$$

$$K_y = 1,3$$

$$T_{p2} = 4,8 \cdot 1,3 = 6,24 \text{ (хв.)}$$

3. Визначаємо норму часу на перевірку обмотки збудження:

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						40
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_m = 5,4$$

$$K_y = 1,5$$

$$T_{p3} = 5,4 \cdot 1,5 = 8,1 \text{ (хв)}$$

Операція 025. Ремонтна.

1. Визначаємо норму часу на зачистку контактних кілець

$$T_{p1} = T_m \cdot K_y \quad (2.22)$$

$$T_m = 2,4 \text{ хв}$$

$$K_y = 1,5$$

$$T_{p1} = 2,4 \cdot 1,5 = 3,6 \text{ (хв)}$$

2. Визначаємо норму часу на вилучення замикання обриву, і покриття місця пошкодження після ремонту ізоляційним лаком:

$$T_m = 13,8 \text{ хв}$$

$$K_y = 1,5$$

$$T_{p2} = 13,8 \cdot 1,5 = 20,7 \text{ (хв)}$$

3. Визначаємо норму часу на припаювання виводів обмотки і їх ізоляцію :

$$T_m = 4,2 \text{ хв}$$

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K_y = 1,5$$

$$T_{p3} = 4,2 \cdot 1,5 = 6,3 \text{ (хв)}$$

Операція 030. Випробувальна.

1. Визначаємо норму часу на випробування роботи генератора:

$$T_m = 10,8 \text{ хв}$$

$$K_y = 0,8$$

$$T_{p1} = 10,8 \cdot 0,8 = 8,64 \text{ (хв)}$$

1. Визначаємо норму часу на випробування ротора генератора на стенді:

$$T_m = 5,4 \text{ хв}$$

$$K_y = 0,8$$

$$T_{p1} = 5,4 \cdot 0,8 = 4,3 \text{ (хв)}$$

2. Визначаємо норму часу на випробування роботи генератора:

$$T_m = 10,8 \text{ хв}$$

$$K_y = 0,8$$

$$T_{p2} = 10,8 \cdot 0,8 = 8,64 \text{ (хв)}$$

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						42
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.9 Вибір технологічного устаткування і оснастки

Правильно підібране оснащення дозволить надавати якісний набір послуг по діагностиці, ремонту та обслуговуванню автомобілів. Тому, щоб зробити правильний вибір, на етапі планування потрібно врахувати ряд важливих аспектів.

Високоякісне обладнання, інструменти, аксесуари - необхідні умови для успішної роботи підприємства по обслуговуванню автомобілів. Автомайстерня, оснащена всім необхідним – це так само важливо, як висока кваліфікація майстрів.

Відкриття власної станції техобслуговування вважається одним з найприбутковіших видів бізнесу.

Сьогодні в кожній другій родині є авто, тому рано чи пізно їм може знадобитися технічний огляд автомобіля, профілактичний або капітальний ремонт, або консультація досвідченого фахівця з приводу експлуатації транспортного засобу. Провести діагностику і правильно відремонтувати машину можна, маючи необхідну технологічну оснастку і професійний інструмент для СТО.

Підбір обладнання дільниці здійснюється відповідно до переліку виконуваних робіт. Номенклатура і кількість технологічного обладнання регламентується табелем технологічного обладнання і спецінструменту для станцій технічного обслуговування легкових автомобілів.

Правильно підібране оснащення дозволить надавати якісний набір послуг по діагностиці, ремонту та обслуговуванню автомобілів. Тому на етапі планування слід врахувати всі особливості виконуваних робіт.

Підібране обладнання електротехнічної дільниці представлено нижче та сформоване у таблицю 2.11.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						43
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.11 – Обладнання електротехнічної дільниці.

Поз.	Назва обладнання	Модель	К-сть	Габаритні розміри мм
1	Стенд для перевірки генераторів		1	735x280
2	Умивальник		1	500x500
3	Стелаж для обладнання та інструменту		2	800x400
4	Скриня для одтирочних матеріалів		1	700x300
5	Прилад для перевірки і очистки свічок	З-203	1	355x421
6	Пристосування для перевірки биття контактних кілець ротора		1	162x128
7	Стенд для перевірки приладів системи запалення	З-208	1	720x380
8	Стіл для приладів		1	600x1700
9	Універсальний контрольно-випробувальний стенд	532-2М	1	1537x1265
10	Канторський стіл		1	1000x500
11	Підставка для обладнання		1	800x500
12	Настільний свердлильний верстат	ГМ-112	1	730x355
13	Рейковий ручний прес	ОИС-918	1	450x370
14	Слюсарний верстак		1	1200x800
15	Слюсарні лещата		1	
16	Шафа для зберігання інструментів		1	700x500
17	Заточний верстат	332 Б	1	812x480
18	Верстат для проточки колекторів	Р-105	1	1100x480
19	Настільний токарний верстат	16Т02П	1	695x520
20	Сушильна шафа	2276	1	900x650
21	Установка для роздирання миття і оддіву деталей		1	1000x700
22	Стіл електрика		2	1000x500
23	Скриня для інструменту		1	400x300
24	Прилад для перевірки якорів	З-236	1	340x260
25	Пристрій для ремонту генераторів		1	350x300
26	Пристрій для ремонту стартерів		1	350x300

Сумарна площа обладнання фобл становить 14,16 м².

2.10 Розрахунок площі електротехнічної дільниці

Розрахунок площі електротехнічної дільниці виконується за формулою:

$$F_{\text{в.}} = k_{\text{ус.}} \cdot \sum f_{\text{обл.}}, \quad (2.23)$$

де $k_{yc.}$ – коефіцієнт щільності розстановки обладнання;

$\sum f_{обл.}$ – сумарна площа обладнання в цеху;

Приймаю $k_{yc.} = 4,0$. [1, с. 63]

$$\sum f_{обл.} = 14,16 \text{ (м}^2\text{)};$$

$$F_{\text{в.}} = 4,0 \cdot 14,16 = 56,64 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Приймаємо площу ділянки 54 м², яку для зручності формуємо у стандартну сітку колон для приміщенням розміром 6х9м.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						45
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1 Загальні поняття про методи перевірки якорів

Описаний нижче спосіб використовується для перевірки на міжвиткове замикання якорів двигунів і (генераторів) постійного струму, а також для перевірки полюсних котушок.

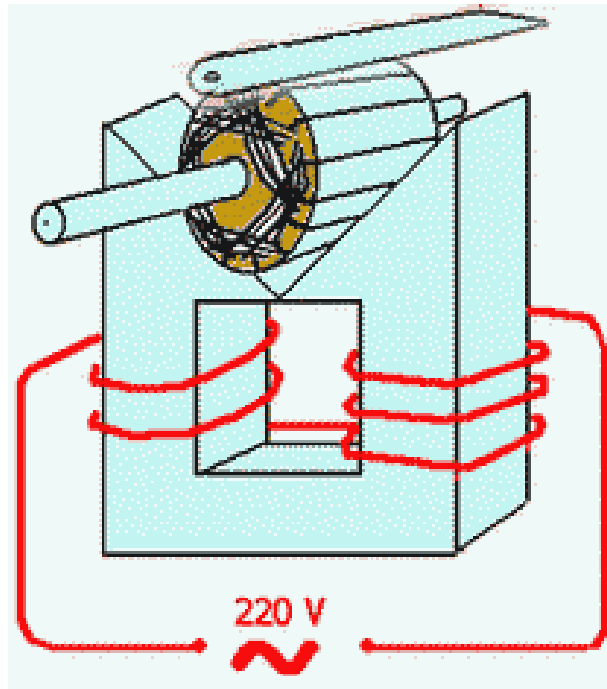


Рисунок 3.1 – Схема приладу для перевірки на міжвиткове замикання

Прилад (див. рис. 3.1) являє собою трансформатор змінного струму, який має тільки первинну обмотку, з магнітним зазором в осерді. У зазор сердечника укладається перевіряється якор, і його обмотка стає вторинною обмоткою трансформатора. У разі наявності короткозамкнених витків в перевіряється якорі, оскільки витки розподілені по групах, виникає місцеве магнітне перенасичення заліза, що легко виявляється по вібрації сталевий пластинки, покладеної на залізо якоря над витком (наприклад ножовочне полотно). Провертаючи якор в магнітному зазорі, так що пластівка виявляється над різними котушками.

					КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		46

Там де є міжвиткове замикання пластинка починає відчутно вібрувати. Замкнуте виток, теоретично починає грітися (правда, як правило, на великих якорях, занадто повільно, щоб нагрівання можна було практично виявити).

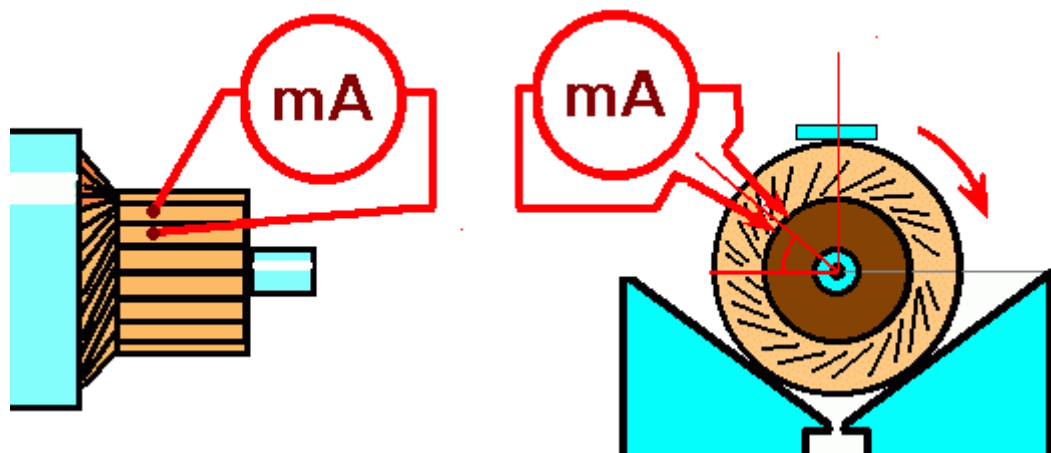


Рисунок 3.2 – Перевірка обмотки на обрив

Також, за допомогою міліамперметра, можна перевірити обмотку на обрив (див. рис. 3.2). Для цього потрібно підключати міліамперметр до сусідніх ламелей якоря, провертаючи якір в пазу ППЯ на 1 ламель, між підключеннями. У справного якоря струм з усіх сусідніх ламелей буде однаковим. Різке підвищення струму (або падіння, якщо розривів кілька) вказує на обрив між цими ламелями.

При перевірці необхідно зберігати постійний кут контактів міліамперметра щодо полюсів приладу, інакше свідчення на різних парах ламелей будуть різні і на справному якорі.

Різке підвищення струму (або падіння, якщо розривів кілька) вказує на обрив між цими ламелями, і найбільш вірогідною причиною обриву (в разі стартерного якоря) є розпаювання півників ламелей. Про те як боротися з такою бідою розказано тут.

Також, використовувати ППЯ можна для виявлення міжвиткових замикань в полюсних котушках електродвигунів (див. рис. 3.3).

Якщо міжвиткове замикання є, то котушка починає нагріватися. [10]

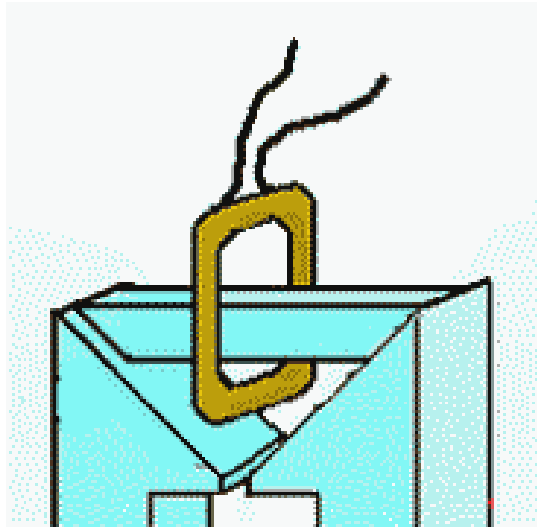


Рисунок 3.3 – Виявлення міжвиткових замикань в полюсних котушках

3.2 Огляд існуючих методів перевірки якорів

3.2.1 Індикатор короткозамкнутих витків ІКЗ-3

Стенд (див. рис. 3.4) дозволяє швидко і точно визначити замикання витків практично всіх типів роторів і статорів електроінструменту та обладнання.

Визначення міжвиткового або короткого замикання (КЗ) обмоток електродвигунів електроінструменту та іншого обладнання потужністю до 3000 Вт.

Функція автокалібровки - прилад автоматично налаштовує чутливість, в т.ч. незалежно від заряду АКБ.

Дозволяє тривале використання батареї (3-5 років).

Також прилад самонастроюється під час роботи.

Тумблер на два положення (вкл. / викл.).

Мінімальна робоча область датчиків, позначена пазами на корпусі приладу.

Ротори (якір) довжиною шихтованого каркаса не від 22 мм і до 300 мм.

Статори довгою шихтованого каркаса від 22 мм до 300 мм, діаметром не менше 25 мм.

					КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		48



Рисунок 3.4 - Індикатор короткозамкнутих витків ІКЗ-3

3.2.2 Тестер SPIN Prova Indotti

Тестер (див. рис. 3.5) дозволяє здійснити перевірку на коротке замикання в обмотці якоря, а також перевірку струму короткого замикання, індукованого між сегментами комутатора електродвигуна постійного струму.

Відлік показань, що визначають опір ізоляції приладу прилад для перевірки якорів генераторів і стартерів виробляють після закінчення 1 хвилини після подачі напруги;

Тип - індукційний;

Живлення приладу прилад для перевірки якорів генераторів і стартерів - від мережі однофазного змінного струму 220В;

Діаметр перевіряються якорів - 25мм-180мм;

Потужність, споживана приладом прилад для перевірки якорів генераторів і стартерів - 70Вт;

Габарити - 380x160x170мм;

Маса приладу прилад для перевірки якорів - 10кг;

					КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		49

Опір ізоляції всіх електричних ланцюгів щодо корпусу повинна бути не менше 0,5 МОм при напрузі 500В;

Похибка вимірювання - не більше 10%; [11]



Рисунок 3.5 – Тестер SPIN Prova Indotti

3.3 Будова та принцип роботи пропонованого стенду

Над верхньою частиною корпусу стенду (див. рис. 3.6) виступає сердечник трансформатора у вигляді двох призм, на які вкладають випробовувані якорі.

На панелі розміщений переключатель режимів, переключатель типу перевірки, контрольна лампа і міліамперметр.

На боковій стінці приладу прилад для повірки якорів генераторів і стартерів установлений опір і гніздо для щупов контролю ізоляції. Сюди ж виведені мережевий провід і провід зі щупами.

Через іншу бокову стінку виведений провід щупа контролю колектора;

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		50

На задній стінці приладу прилад для перевірки якорів генераторів і стартерів є коробка з запобіжниками.

До приладу прилад для перевірки якорів генераторів і стартерів додається контрольна стальна пластинка.

Обмотка трансформатора складається з двох секцій відповідно з 135 і 305 витками, намотаними проводами ПЕЛ і ПЕЛБО діаметром, 62мм.

Живлення - від мережі однофазного змінного струму 220В.

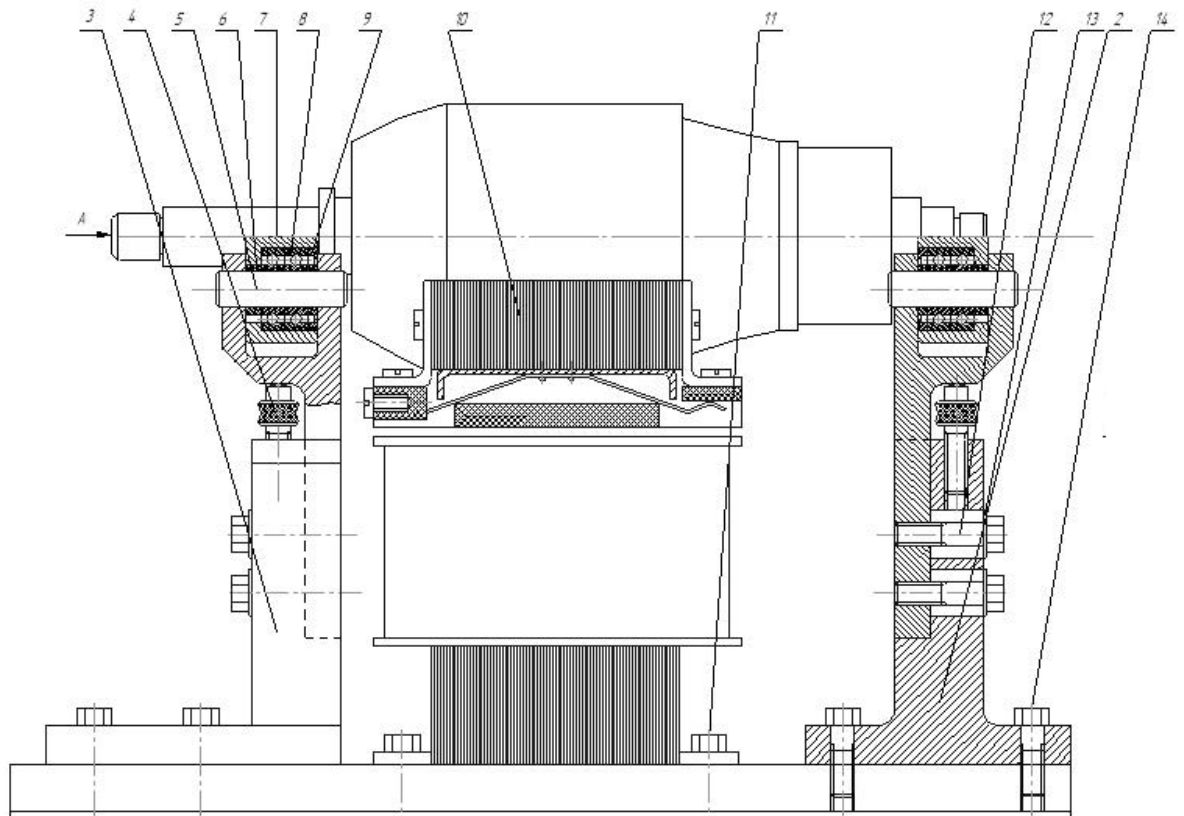


Рисунок 3.6 – Стенд для перевірки якорів:

1 – опора; 2 – стійка; 3 – стійка довга; 4 – регулювальний гвинт; 5 – вісь; 6 – втулка; 7 – ролик; 8 – підшипник; 9 – втулка; 10 – обмотка; 11, 12, 14 – болт.

Прилад для перевірки якорів стартерів забезпечує проведення наступних перевірок:

- випробування електричної міцності ізоляції обмоток і інших ізольованих деталей генераторів і стартерів;
- визначення короткозамкнених секцій обмоток якоря;

- визначення правильності напрямку намотування і числа витків;
- визначення типу обмотки якоря;
- визначення наявності обривів в обмотці якоря.

Прилад призначений для перевірки електрообладнання автомобілів з номінальною напругою 12 і 24 В, в тому числі генераторів потужністю до 800 Вт, регуляторів напруги, стартерів потужністю до 7 к.с., переривників-розподільників запалювання, котушок запалювання і АКБ. Він дозволяє проводити контроль опору ізоляції виробів електрообладнання, вимірювати опору, ємності, кут замкнутого стану контактів переривника і частоту обертання, а також напругу і силу струму. У ньому передбачено зміну навантаження генераторної установки при її перевірці.

3.4 Електробезпека при роботі зі стендом

Існують такі види дії електричного струму на організм людини: біологічна, термічна, електрохімічна і механічна.

Біологічна дія струму проявляється у подразненні і збудженні живої тканини, а також у порушенні внутрішніх біоелектричних процесів, що проходять в організмі і безпосередньо пов'язані з його життєвими функціями. Може супроводжуватися мимовільним, судомним скороченням м'язів, у тому числі м'язів серця та легень. При цьому порушуються або повністю припиняються кровообіг і робота органів дихання.

Термічна (теплова) дія струму зумовлює опіки окремих ділянок тіла, нагрівання кровоносних судин, нервів, серця, мозку та інших органів, через які проходить струм. Це може викликати у них значні функціональні розлади.

Електрохімічна (електролітична) дія струму спричиняє розклад органічних рідин, у тому числі клітин крові, значно змінює їх фізико-хімічний склад.

Механічна дія струму полягає у розшаруванні, розриві та інших механічних пошкодженнях тканин організму, зокрема, м'язової, стінок

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		52

кровоносних судин, легень, а також миттєвого вибухоподібного утворення пари від теплової дії струму.

Наведені види дії електричного струму можуть призвести до негативних наслідків, тобто до травм.

Щорічно в Україні від ураження електричним струмом на виробництві гине більше 200 осіб.

Чинники, від яких залежить рівень ураження електрострумом:

- сила та величина напруги струму;
- електричний опір тіла людини і тривалість проходження через нього струму;
- характер струму (змінний, постійний);
- індивідуальні особливості людини та умови навколишнього середовища;
- шлях проходження електричного струму тілом людини.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.м.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		53

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

4.1 Техніка безпеки і виробнича санітарія на СТО

Виконання правил техніки безпеки обов'язкове для всіх робітників, службовців та ІТР при виконанні робіт, пов'язаних з обслуговуванням і ремонтом автомобілів. Особи, які порушили правила техніки безпеки, можуть бути притягнуті до дисциплінарної, адміністративної або кримінальної відповідальності.

Керівництву заборонено давати накази про проведення робіт, що заборонені правилами охорони праці.

Однією з форм боротьби за зниження і ліквідацію виробничого травматизму є навчання працівників правилам ТБ і пропаганда безпечних методів праці. Для успішного вирішення цих задач на АТП впроваджуються кабінети по ТБ, на базі яких проводиться вступний інструктаж працівників, планові заняття.

Працівники повинні бути забезпечені комплектом справних інструментів і пристроїв. Обладнання і інструмент на протязі строку служби повинен відповідати вимогам безпеки. Користуватися несправними інструментами та пристроями забороняється.

Перед початком роботи потрібно перевірити всі інструменти, несправні замінити.

При ремонті автомобілів, ремонті, монтажі та експлуатації обладнання на автотранспортних підприємствах широко використовується ручна праця. При її використанні існує значна небезпека травмування робітників (поранення рук, забійні місця, опіки і т.д.).

Під час виконання робіт на агрегатній дільниці виникають фізичні небезпечні і шкідливі виробничі фактори, зокрема, це рухомі машини, механізми, незахищені рухомі частини (елементи) виробничого обладнання,

					КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

засоби для переміщення, заготовки деталі, матеріали, а також хімічні небезпечні фактори, які спричиняють небезпеку травмування робітника.

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

На агрегатній дільниці основною є техніка безпеки при виконанні розбирально-складальних, мийно-очисних робіт і використання спеціального устаткування, пристроїв та інструментів.

При виконанні розбирально-складальних робіт потрібно дотримуватись основних вимог техніки безпеки:

- дільниця складання-розбирання повинна мати міцні неспалимі стіни;
- підлога повинна біти рівною, гладкою, але не слизькою;
- не можна допускати на дільниці великої кількості агрегатів і деталей, забороняється загромаджувати проходи;
- агрегати і деталі, які мають масу більше 10 кг необхідно знімати, транспортувати і встановлювати за допомогою підйомно-транспортних засобів;
- розбирати агрегати, які мають пружини, дозволяється тільки на спеціальних стендах або за допомогою приспособлень;
- при випресуванні деталей, які мають нерухому посадку, на пресах останні оснастити захисними решітками;
- для забезпечення електробезпеки кожне виробниче приміщення повинно бути огорожене шиною заземлення, розміщеною на 0,5 м від підлоги. Всі корпуси електродвигунів також металеві частини обладнання занулені або заземлені;
- переносний електроінструмент можна використовувати при умові його справності при напрузі не більше 36 В.

В процесі мийно-очисних робіт потрібно дотримуватись таких умов безпеки:

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Мити автомобілі, агрегати необхідно в спеціально відведених майданчиках. Двигуни та агрегати перед миттям звільняють від мастила, пального, гальмівної та охолоджувальної рідин. Миття агрегатів та деталей двигунів, що працюють на етилованому бензині, потрібно здійснювати тільки після попередньої нейтралізації відкладень тетраетилосвинцю гасом або іншими нейтралізуючими речовинами з подальшим обов'язковим промиванням гарячою водою.

Під час промивання агрегатів необхідно дотримуватись таких вимог:

– при механічному митті місце мийника повинно розташовуватися у водонепроникній кабіні;

– пост відкритого шлангового миття потрібно розміщувати в зоні, яка ізольовані від відкритих струмоведучих провідників та устаткування, що знаходиться під напругою;

– трапи, апарелі та підлоги на постах миття повинні бути шорсткою (рефлексною) поверхнею.

В процесі виконання мийно-очисних робіт з використанням лужних розчинів, кислот мийні машини та різні установки для виконання цих робіт повинні бути обладнані місцевою вентиляцією. Крім місцевих вентиляційних відсосів на ділянці повинно бути занулення і заземлення.

Для захисту органів дихання шкіри, слизистих оболонок очей під час виготовлення розчинів і при їх використанні слід використовувати індивідуальні засоби захисту: окуляри, рукавиці, респіратор. Розпочинаючи роботу, мийник повинен нанести на шкіру захисну пасту АВ-1. Особливу обережність необхідно зберігати при роботі з каустичною содою.

Забороняється: застосовувати для миття двигунів і агрегатів бензин та легкозаймисті матеріали; мити та знежирювати деталі без загальної припливо-витяжної та місцевої вентиляції у місцях мийки двигунів, агрегатів, мийних ванн.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

Правила безпеки при використанні спеціального устаткування пристроїв та інструментів. Пересувне та переносне устаткування повинно мати захвати для його переміщення. Конструкція підставок (козелків) повинна забезпечувати надійність і стійкість при їх застосуванні, а також запобігти сковзанню транспортних засобів, які вставлені на них. На кожній підставці (козелку) повинно бути вказано гранично допустиме навантаження. Ручні інструменти не повинні мати пошкоджень на робочих поверхнях – відколів, вибоїн; на бокових гранях у місцях затискання їх рукою – задирок та гострих ребер; на дерев'яних поверхнях ручок інструментів – сучків, задирок, тріщин; поверхня повинна бути гладкою. Дерев'яні ручки інструментів повинні мати бандажні кільця. Гайкові ключі повинні відповідати розмірам гайок та головок болтів і не мати тріщин та забоїн. Площини з'їва ключів повинні бути паралельними і не бути закатаними.

Забороняється користуватися пристроями та інструментами без щоденної перевірки їх перед роботою майстром або механіком; використовувати несправні інструмент або використовувати їх не за призначенням.

При проектуванні міроприємств направлених на забезпечення нормальних санітарно-гігієнічних вимог експлуатації діляниць керуються документами, які офіційно регламентують ці умови.

Об'єм виробничих приміщень на одного працюючого встановлюються не менше 15 м^3 , а площа – не менше $4,5 \text{ м}^2$ при висоті 3,2м. [12]

4.2 Розрахунок штучного освітлення

Розміри приміщення: довжина $a = 9 \text{ м}$, ширина $b = 6 \text{ м}$, висота $H = 3 \text{ м}$. Приміщення має світлу побілку: коефіцієнт відбиття $\rho_{\text{стелі}} = 70\%$, $\rho_{\text{стін}} = 50\%$. Висота робочих поверхонь – 0,7 м.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

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 ДБН В.2.5-28-2006, відповідно до яких $h_0 = 2,6 - 4$ м, коли у світильнику менше чотирьох ламп.

Визначаємо висоту світильника над робочою поверхнею:

$$h = h_0 - h_p, \text{ м} \quad (4.1)$$

$$h = 3 - 0,7 = 2,3 \text{ (м)}$$

Показник приміщення становить:

$$i = \frac{ab}{h(a+b)} \quad (4.2)$$

$$i = \frac{6 \cdot 9}{2,3(6+9)} = 1,57$$

При $i = 1,57$, $\rho_{\text{стелі}} = 70\%$, $\rho_{\text{стін}} = 50\%$ для світильників ЛПОО1 коефіцієнт використання дорівнює $\eta = 0,58$.

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 $\Phi_{\text{л}} = 3200$ лм:

$$N = \frac{E \cdot S \cdot K_3 \cdot Z}{2\Phi_{\text{л}} \cdot \eta} \quad (4.3)$$

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де E – нормативна освітленість, лк;

$$E = 300 \text{ лк};$$

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

$$S = 72 \text{ м}^2;$$

K_3 – коефіцієнт запасу, що враховує зниження освітленості в результаті забруднення та старіння ламп; [4, С.139, табл.3.24]

$$K_3 = 1,7;$$

Z – коефіцієнт нерівномірності освітлення;

$$Z = 1,1 \text{ – для люмінесцентних ламп};$$

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

η – коефіцієнт використання світлового потоку;

$$\eta = 0,55;$$

$$N = \frac{300 \cdot 54 \cdot 1,7 \cdot 1,1}{2 \cdot 3200 \cdot 0,58} = 8,16$$

Приймаємо 8 світильників, які для забезпечення рівномірності освітлення розташовуємо у 2 ряди по 4 штуки в кожному.

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

$$\sum L_{\text{СВ}} = 1,5 \cdot 4 = 6 \text{ (м)}$$

Це значення менше довжини приміщення, тому між світильниками будуть розриви рівні 0,6 м (див. рис. 4.1).

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

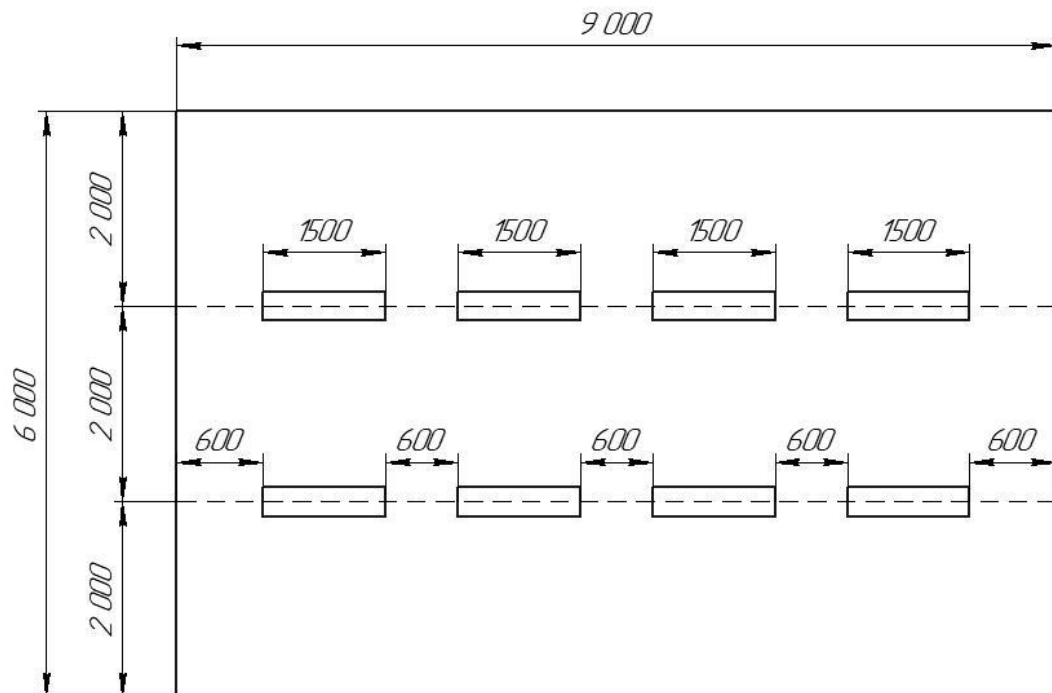


Рисунок 4.1 - Схема розташування світильників ЛПОО1 у приміщенні

Визначаємо сумарну електричну потужність усіх світильників, встановлених в приміщенні:

$$\Sigma P_{CB} = P_{л} \cdot N \cdot n \quad (4.4)$$

де $P_{л}$ – потужність лампи, Вт;

n – кількість ламп у світильнику, шт.

$$\Sigma P_{CB} = 40 \cdot 8 \cdot 2 = 640 \text{ Вт}$$

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ

Арк.

60

ВИСНОВКИ

Важливим аспектом процесу виконання кваліфікаційної роботи стало вагоме покращення моїх вмій аналізувати та використовувати різні джерела знань: навчальні посібники, технологічні карти, маршрутні карти, типові схеми технологічних процесів, довідкова література, різноманітні довідники, методички та Інтернет-ресурси. Причому важливим є не отримання готової відповіді чи результату, а саме вивчення існуючих методів, їх аналіз і подальша модернізація. Варіантів покращення існуючих технологій ремонту є безліч, а вважаючи на стрімкий розвиток технологічних та комп'ютерних процесів, мені стали доступні такі рішення, про які пару років назад інженери та технологи не могли навіть мріяти.

Ну і безсумнівно, важливим результатом виконання кваліфікаційної роботи стало вміння накопичувати, аналізувати, структурувати та застосовувати на практиці отримані знання та вміння. Сучасні інженерні та технологічні завдання вимагають швидких, унікальних, послідовних та технічно грамотних рішень.

Зважаючи на все вищесказане, вважаю, що кваліфікаційна робота стала для мене важливою сходинкою на шляху формування технічного та компетентнісного потенціалу, який я накопичував за час всього навчання в фаховому коледжі, цей досвід допоміг мені переосмислити значення набутих професійних знань та і надалі слугує хорошим стимулом для подальшого професійного зростання мене як фахівця. Тому важливим є не зупинятись на досягнутому, постійно розвивати свій технічний та професійний рівень, докладати максимум зусиль для власного вдосконалення з міцним розумінням того, що постійна праця над собою є одним з головних чинників формування успішного фахівця та успішної особистості.

Виконання кваліфікаційної роботи – справді креативна та технічно-орієнтована квінтесенція всього процесу формування фахівця авторемонтної

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

галузі, цей процес був для мене цікавий, різноманітний, мені стали в нагоді всі знання та навички, набуті в процесі вивчення спеціалізованих та загальноосвітніх дисциплін, а також ті вміння, які я добре освоїв в процесі проходження великої кількості практик.

Знання, отримані в процесі навчання та виконання кваліфікаційної роботи— незамінні, вони слугували мені чудовою основою для вирішення конкретних інженерних та технічних задач, дозволяли знаходити цікаві та нестандартні рішення, підвищували мій досвід в застосуванні та модернізації існуючого технологічного та ремонтного обладнання, що мало одночасний позитивний ефект одразу в багатьох аспектах: технологічному (покращення якості виконання робіт та мінімізація браку), економічному (економія часу, сировини та ресурсів) та охороні праці (зниження виробничого травматизму).

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						62
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Методичні вказівки до підготовки і виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для здобуття освітнього ступеня «бакалавр» за освітньо-професійною програмою «Автомобільний транспорт», спеціальності 274 «Автомобільний транспорт», галузі знань 27 «Транспорт». Тернопіль: ВСП «ТФК ТНТУ», 2023. 48 с.

2. Чабанний В.Я. Ремонт автомобілів: Навчальний посібник. Кіровоград: Кіровоградська районна друкарня, 2005. 720 с .

3. Божидарнік В.В., Гусєв А.П. Основи технології виробництва і ремонту автомобілів: Навчальний посібник. Луцьк: Надстир'я, 2007. 320 с.

4. Пістун І.П., Хом'як Й.В., Хом'як В.В. Охорона праці на автомобільному транспорті: Навчальний посібник. Суми: ВТД «Університетська книга», 2005. 374 с.

5. Загальні відомості про автомобіль MAN TGA. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/MAN_TGA (дата звернення: 27.05.2023).

6. Особливості будови стартера двигуна автомобіля MAN TGA. URL: <https://krutilvertel.com/man-tga-2000-glava10-starter> (дата звернення: 15.05.2023).

7. Основні несправності стартера. URL: <https://www.startmotors.lviv.ua/nespravnosti-startera/> (дата звернення: 12.05.2023).

8. Зняття та встановлення стартера MAN. URL: <https://mygenstar.ua/starter-man-osobennosti-stroeniya-i-remonta> (дата звернення: 24.05.2023).

9. Заміна щіток стартера Bosch. URL: <https://evrodetal.com.ua/schetki-startera/truck/man/e2000/> (дата звернення: 02.06.2023).

10. Загальні поняття про методи перевірки якорів. URL: <https://skystarter.com.ua/ua/kak-proverit-starter-na-ispravnost/> (дата звернення: 18.05.2023).

					<i>ДП.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

11. Тестер SPIN Prova Indotti. URL: <https://www.meaweb.it/alternatore/4119-prova-indotti-per-banco-prova-alternatori-e-motorini-di-avviamento-12-e-24-v.html>
(дата звернення: 23.05.2023).

12. Техніка безпеки, виробнича санітарія і пожежна безпека на СТО.
URL: <https://budtehnika.pp.ua/6008-tehnka-bezpeki-virobnicha-santarya-pozhezhna-bezpeka-na-sto.html> (дата звернення: 03.06.2023).

					<i>ДП.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		