

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

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інженерії машин, споруд та технологій

(назва факультету)

Автомобілів

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Проект ділянки ремонтного цеху для технічного обслуговування та ремонту електропостачання автомобілів КрАЗ 6322, з дослідженням методики пошуку несправностей в системі електричного пуску двигуна.

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

«Автомобільний транспорт»

(шифр і назва спеціальності)

Малецький А.І.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Гевко І.Б.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Левкович М.Г.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Зав. кафедри

Ляшук О.Л.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

м. Тернопіль – 2021

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)

«01» жовтня 2021 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня магістр

(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт»

(шифр і назва спеціальності)

студенту Малецькому Андрію Ігоровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект ділянки ремонтного цеху для технічного обслуговування та ремонту електропостачання автомобілів КрАЗ 6322, з дослідженням методики пошуку несправностей в системі електричного пуску двигуна.

Керівник роботи Гевко І.Б., д.т.н., проф.

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

Затверджені наказом ректора від «01» жовтня 2021 року № 4/7-829

2. Термін подання студентом завершеної роботи 13 грудня 2021

3. Вихідні дані до роботи Характеристика підприємства, базовий технологічний ТО та ремонту електропостачання автомобілів КрАЗ 6322

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)

Електрична схема системи електропостачання – 2А1.

Знімач універсальний – 1А1.

Система електропостачання споживачів – 1А1.

Алгоритм пошуку несправностей в СЕП двигуна – 1А1.

Алгоритм пошуку несправностей в СЕПС двигуна – 1А1.

Стенд для перевірки генераторів – 1А1.

План агрегатної ділянки – 1А1.

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 01.10.2021р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Загально-технічний розділ	13.10.2021	
2	Технологічний розділ	27.10.2021	
3	Конструкторський розділ	03.11.2021	
4	Науково-дослідний розділ	17.11.2021	
5	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	02.12.2021	
6	Оформлення графічної частини	08.12.2021	
7	Захист кваліфікаційної роботи магістра	20.12.2021	

Студент

_____ (підпис)

Малецький А.І.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Гевко І.Б.

_____ (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційної роботи магістра на тему: «Проект ділянки ремонтного цеху для технічного обслуговування та ремонту електропостачання автомобілів КраЗ 6322, з дослідженням методики пошуку несправностей в системі електричного пуску двигуна.».

Робота виконана на кафедрі автомобілів Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Під керівництвом магістра д.т.н., професора Гевка І.Б.

Пояснювальна записка складається з п'яти розділів і 60 сторінок формату А4 та 8 аркушів формату А1 графічної частини 3 сторінки додатків.

Ключові слова: стартер, генератор, струм, опір, електропостачання.

ЗМІСТ

Вступ	6
1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ	7
1.1 Система електропостачання автомобіля КрАЗ 6322.....	7
1.2 Висновки та постановка завдання на магістерську роботу.....	16
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	17
2.1 Причини та характер відмов і пошкоджень електричного обладнання автомобіля КрАЗ 6322.....	17
2.2 Аналіз методик пошуку несправностей в системах електричного пуску двигуна та електропостачання споживачів автомобілів КрАЗ 6322.....	19
2.3 Основні несправності елементів СЕП та СПЕЕ.....	22
2.4 Ремонтпридатність електрообладнання.....	26
2.5 Поточний ремонт електрообладнання.....	28
2.7 Технологічний процес ремонту складових систем електричного пуску та електропостачання КрАЗ 6322.....	30
2.8 Техніко-економічний розрахунок.....	35
3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	40
3.1 Вибір обладнання для впровадження в технологічний процес.....	40
4 НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ РОЗДІЛ	44
4.1 Загальні відомості про методику пошуку несправностей.....	44
4.2 Загальні відомості про методику пошуку несправностей за допомогою алгоритмів.....	47
5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	51
5.1 Розрахунок заземлення, звукоізолюючої здатності і вентиляції дільниці..	51
5.2 Евакуація при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах.....	55
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	58
БІБЛІОГРАФІЯ	59
ДОДАТКИ	

ВСТУП

Головний недолік принципів (монтажних) схем є те, що в них відображаються не логічні зв'язки між елементами діагностування, а функціональні зв'язки і склад комплектуючих елементів. При значній кількості елементів в системі та виникненні в ній несправностей важко виділити логічні зв'язки між елементами схеми та безпосередні причини, що викликають їх. Найбільш розповсюдженою традиційною формою роз'яснення правил і послідовностей дій обслуговуючого персоналу при пошуку несправностей являються переліки основних несправностей, які зведені в таблиці технічних описів об'єктів чи в керівництвах по усуненню пошкоджень (несправностей).

Аналіз існуючих функціональних та принципів схем систем електропостачання показує, що деякі з них не відповідають сучасним вимогам державних стандартів, а керівництва по усуненню в системах неполадок дають надлишкову інформацію.

Використання при перевірці апаратури для знімання і опрацювання діагностичної інформації, яка подається на інформаційне табло по ходу логічної роботи перевіряємої системи, дозволяє здійснювати перевірку систем електропостачання чи систем управління вогнем бойових машин.

Але відсутність цієї апаратури на нашому автомобіля КрАЗ 6322 дає мені змогу надати альтернативу цієї проблеми, а саме створити алгоритм пошуку несправностей.

1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Система електропостачання автомобіля КрАЗ 6322

Акумуляторні батареї (АБ) є допоміжним джерелом електроенергії в автомобіля КрАЗ 6322 і необхідні для забезпечення підготовки до пуску та пуску двигуна, а також для живлення малопотужних споживачів з непрацюючим двигуном автомобіля КрАЗ 6322.

Автомобілі КрАЗ 6322 обладнуються батареями двох типів:

6СТС-140Р ;

2СТ-85Р (12СТ-85К).

Акумуляторні батареї автомобіля КрАЗ 6322 призначаються для:

- забезпечення електростартерного пуску двигуна;
- паралельної роботи з генератором на загальне навантаження, коли генератор не забезпечує необхідної потужності;
- живлення приймачів електроенергії з непрацюючим двигуном;
- виконання ролі фільтра згладжування пульсацій напруги в бортовій мережі.

АБ при працюючому двигуні автомобіля КрАЗ 6322 є споживачем електроенергії, що виробляється генератором, а також надає йому допомоги в моменти пікового навантаження, наприклад, під час ввімкнення потужних споживачів або реалізації екстремальних режимів.

Акумуляторні батареї 12СТ-85Р в автомобіля КрАЗ 6322 з'єднуються паралельно.

Напруга бортової мережі автомобіля КрАЗ 6322 під час живлення від АБ складає 24 В, тому якщо на машині встановлені АБ марки 6СТЭН-140М необхідно при підключенні збільшити їх напругу. Це досягається послідовним під'єднанням двох АБ в групі, в цьому випадку 12 В одної АБ додається до 12 В другої і між “-“ одної батареї та “+” послідовно підключеної до неї другої батареї – напруга складає 24 В.

Таким чином, є дві групи, кожна з двох АБ. Напруга кожної групи складає 24 В. Групи між собою з'єднуються паралельно незалежно від того, які

АБ встановлені 12 В або 24 В. Під час встановлення АБ марки 12СТ-85Р (12СТ-85К) збільшувати напругу не потрібно, тому акумулятори в групі з'єднуються паралельно.

Схема під'єднання різних марок АБ зображена на рис. 1.1.

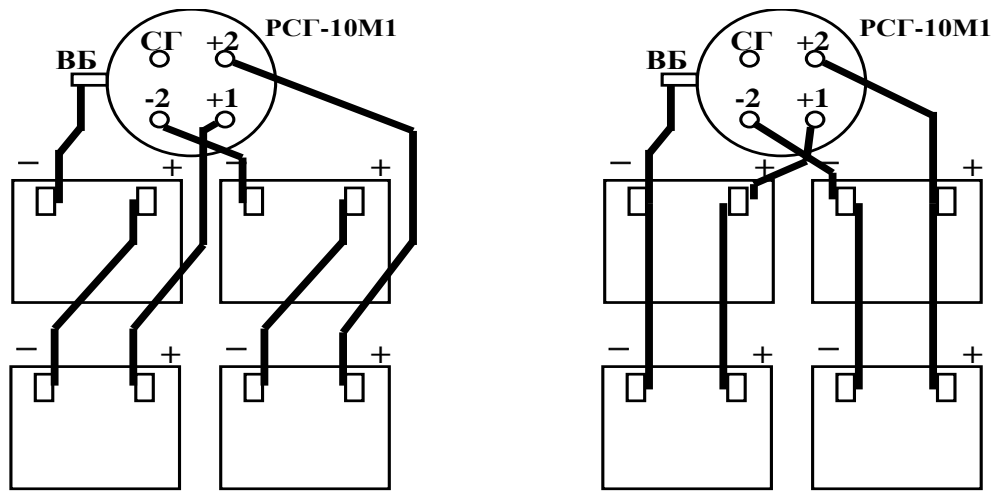


Рис. 1.1. Схема під'єднання різних марок АБ:

а) під'єднання АБ марки 6СТЭН-140М, б) під'єднання АБ марки 12СТ-85.

Генератор є основним джерелом електроенергії в автомобіля КрАЗ 6322 і забезпечує електроживлення всіх споживачів і підзарядження акумуляторних батарей з працюючим двигуном автомобіля КрАЗ 6322.

Напруга бортової мережі, що підтримується регулятором напруги, знаходиться в межі 26,5...28,5 В, а генератор на сучасних автомобіля КрАЗ 6322х здатний забезпечувати живлення споживачів потужністю до 18 кВт.

Стартер-генератор СГ-18 є комбінованою електричною машиною постійного струму. Його магнітна система містить сталевий циліндровий корпус із закріпленими на ньому шістьма основними і трьома додатковими полюсами збудження. На основних полюсах намотані дві обмотки: обмотка паралельного збудження ОВ, що складається з двох гілок, і обмотка послідовного збудження П.

Послідовна обмотка використовується тільки в режимі роботи СГ, як стартера, а паралельна – як в генераторному, так і в стартерному.

Обмотка додаткових полюсів ДП є необхідною для зменшення впливу реакції якоря СГ на його експлуатаційні характеристики. Для під'єднання СГ до зовнішніх електричних ланцюгів на його корпусі є чотири клемних виводи:

- подвійний екранований вивід +ЯГ – для під'єднання СГ до споживачів електричної енергії;
- екранований чотири-штирьовий вивід Ш – для під'єднання паралельної обмотки збудження до регулятора напруги;
- неекранований вивід +ЯС – для під'єднання напруги +48В під час роботи СГ у режимі стартера;
- неекранований вивід для під'єднання “мінуса” СГ до корпусу автомобіля КрАЗ 6322.

Основними елементами генератора є нерухомі (статор) і рухомі (якір) частини.

Бортова електромережа (БЕМ) призначена:

- для передачі та розподілу електроенергії (ЕЕ) заданої якості;
- керування роботою джерел і споживачів ЕЕ;
- захист джерел, споживачів та електричних кіл від перевантажень, коротких замикань та радіоперешкод.

Магістральна електрична мережа (МЕМ) – це ділянка БЕМ від джерела ЕЕ до розподільних пристроїв. Як правило, МЕМ не містить захисних і комутаційних пристроїв, має невелику довжину.

Розподільна електрична мережа – це ділянка БЕМ від розподільних пристроїв до споживачів. Має захисні та комутаційні засоби.

Двохпровідна мережа передачі ЕЕ використовується для приладів аварійного освітлення і переносних ламп.

Вимоги до БЕМ.

1. Передача ЕЕ з мінімальними втратами, які визначаються критичністю роботи споживачів за мінімально допустимої напруги бортової мережі.

2. Втрати в колі системи електропуску (СЕР):

- при напрузі $U=24$ В втрата 0,15В на кожні 100А,
- при напрузі $U=48$ В втрата 0,30В на кожні 100А.

Інші кола: при $I = 10$ А – 0,3 В,

при $I = 50\text{А} - 0,5\text{В}$,

при $I = 100\text{А} - 0,8\text{В}$.

3. Надійний захист елементів БЕМ від перевантажень та коротких замикань, радіоперешкод та електромагнітного впливу.

4. Безперервна і надійна передача ЕЕ в будь-яких умовах експлуатації.

5. Постійна готовність до дії.

6. Ремонтпридатність і достатній термін служби.

Склад БЕМ представлено на рис. 1.9.



Рис. 1.2. Склад бортової мережі.

Захисні пристрої.

Запобіжники призначені – для обмеження часу дії струмів коротких замикань та перевантажень.

Залежність номінального струму запобіжника від перерізу провідника приведена в табл. 1.1.

Конструкція плавких запобіжників:

- корпус - тримач;
- плавка вставка ПВ;
- контактний пристрій.

Таблиця 1.1 - Залежність номінального струму запобіжника від перерізу провідника

Переріз провідника, мм ²	Сила номінального струму запобіжника, А	
	Плавкого стрічкового	Біметалевого
0,5	8	10
0,75	10	15
1,0	10	15
1,5	16	20
2,5	20	30
4,0	30	40

Переваги плавких запобіжників:

– можливість використання для захисту окремих приладів, що підвищує надійність схеми електрообладнання;

– висока чутливість у зоні великих перевантажень

(при $I_{\text{нав}}/I_{\text{н зап}}=3$ час спрацювання до 10 с).

Недоліки плавких запобіжників:

– ускладнення схеми;

– необхідний час на заміну.

Термобіметалеві запобіжники забезпечують тривале проходження струму $I_{\text{н}}$ при $t=50^{\circ}\text{C}$ і розривають коло при струмі, який перевищує номінальний на 50% за час ≤ 20 с.

Основною частиною термобіметалевого запобіжника є вимірювальний елемент – біметалева пластина (ввімкнена в коло послідовно). Під час проходження по ній струму вона нагрівається і при $I > I_{\text{н}}$ у певний момент вигинається та розмикає контакти.

Із розімкненими контактами пластина охолоджується:

– у запобіжнику багаторазової дії пластина після охолодження автоматично замикає контакти живлення споживача;

– у запобіжнику одноразової дії для повернення пластини у вихідне положення (замикання контактів) необхідно натиснути кнопку або перевести важіль.

Переваги термобіметалевих запобіжників:

- значна чутливість в зоні малих перевантажень $I_{\text{нав}}/I_{\text{н зап}} \leq 2$;
- не потребують часу для заміни.

Властивість інерційності в зоні великих перевантажень, а саме при відношенні струмів ($I_{\text{нав}}/I_{\text{н зап}} \geq 3$), які виникають в колах захисту електродвигунів, при пускових струмах в (4-6) раз більшими за номінальні.

Комутаційна апаратура.

Комутаційна апаратура призначена для комутації електричних кіл об'єкту (корпуса і башти) використовуються вимикачі та перемикачі.

Основні параметри вимикачів:

$U_{\text{н}}$ – номінальна напруга, В;

$I_{\text{н}}$ – номінальний розривний струм, А;

ΔU – падіння напруги на контактах, В;

$n_{\text{ввімк}}$ – кількість ввімкнень (ресурс).

Призначення ВБ – для вимкнення “–“ АБ від корпусу об'єкта при тривалому (понад 1 год) стоянні машини, а також у випадку аварійних режимів, під час технічного обслуговування та ремонту електрообладнання.

Засоби передачі електричної енергії.

Призначення провідників – з'єднання електровузлів і елементів БЕМ між собою.

Провідникам низької напруги притаманні такі властивості:

– провідники з ізоляцією із полівінілхлоридного пластикату маслобензо-, кислотостійкі, не розповсюджують горіння, працездатні при низьких і високих температурах, еластичні, зносостійкі. Термін служби провідників не менше 8 років;

– систематично очищати ізоляцію від забруднень, усувати її пошкодження, не допускати потрапляння на провідники та обплітання води, масла, пального, електроліту;

– переріз з'єднувального провідника в джгуті обирають, беручи до уваги їх струмове навантаження, температуру навколишнього середовища та кількості провідників в джгуті.

Провідники високої напруги (ПВН).

Особливості експлуатації провідників високої напруги.

– не розташовувати провідники поблизу біля корпусу об'єкта для запобігання пробією ізоляції;

– систематично перевіряти посадку провідників у гнізда кришки розподільника і наконечників свічок, очищати від пилу, бруду, вологою ганчіркою з бензином;

– під час застосування провідників ПВВ необхідно застосовувати наконечники з пригнічувальними резисторами для кожної свічки;

– як правило, на автомобілі надходять готові комплекти провідників високої напруги;

– не рекомендується на гарячому двигуні знімати наконечники свічок із провідниками ПВВП, що може призвести до обривання провідника через значну еластичність ізоляції.

Будова провідників високої напруги мають конструктивні особливості і зображена на рис. 1.2:

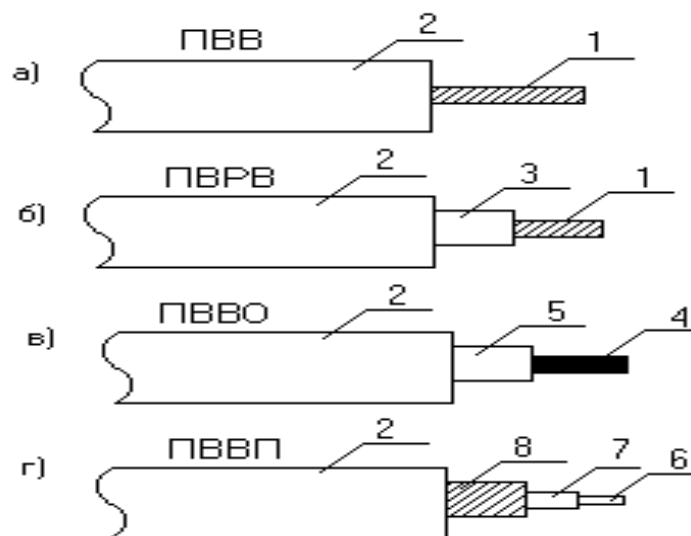


Рис. 1.2. Будова провідників високої напруги:

- 1) мідний провідник; 2) ізоляція із полівінілхлоридного пластикату;
- 3) гумова оболонка; 4) жила-осердя із бавовняної тканини;
- 5) бавовняне або капронове обплітання; 6) нитка з льону;

7) феропласт (20% полівінілхлоридного пластикату + 80% феритового порошку);

8) провідник у вигляді спіралі діаметром (3,0 – 3,4)мм.

Залежно від схеми ввімкнення різновиди ФР зображуються на рис.1.11:

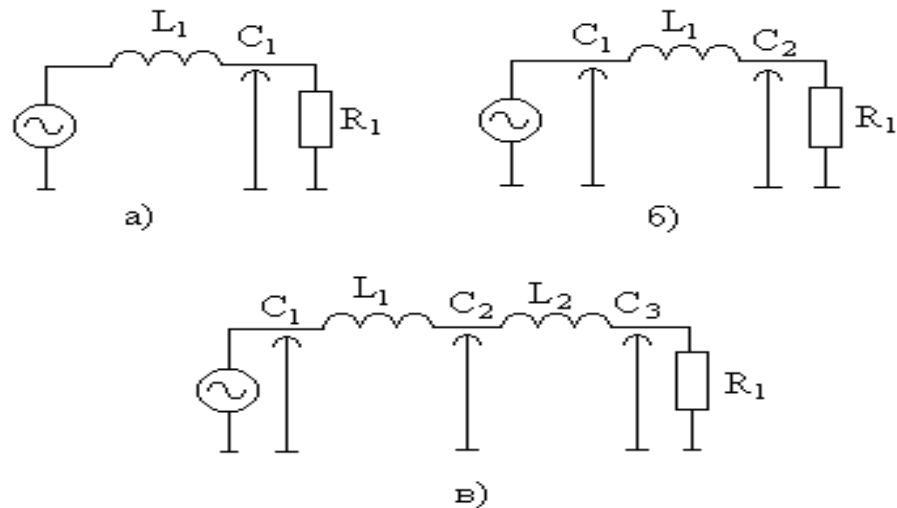


Рис. 1.3. Різновиди фільтрів:

а) Г-подібні, б) П- подібні, в) дволанкові .

Вторинні джерела електричної енергії.

Вторинне джерело електричної енергії – це пристрій, що здійснює перетворення електричної енергії на аналогічний вид енергії, тільки з іншими параметрами.

Вторинні джерела електричної енергії змінюють:

- рід струму (роблять із постійного струму змінний або навпаки);
- рівень напруги;
- кількість фаз (для змінного струму).

Завдання перетворення роду струму та рівню напруги розв'язується запровадженням перетворювачів 4-х класів:

- постійного струму в змінний (для живлення гіроскопів, обертових трансформаторів, магнітних та електронних підсилювачів);
- змінного струму у постійний – випрямлячі;
- перетворювачів рівню напруги постійного струму;
- перетворювачів рівню напруги змінного струму – трансформатори.

Електромашинні перетворювачі електричного струму.

В основі роботи електромашинних перетворювачів постійного струму в змінний знаходиться процес перетворення енергії за наступною схемою.

Якщо в конструкції ЕМП не використовується регулятор частоти обертів приводного двигуна, то такий електромашинний перетворювач називається нерегульованим. Точність параметрів стабілізації частоти та напруги струму, що виробляється нерегульованими ЕМП, знаходиться у межах $5 \div 10\%$.

ЕМП з автоматичним регулюванням частоти напруги.

Для отримання змінного струму зі стабільністю параметрів більше, ніж $5 \div 10\%$ на об'єктах застосовують електромашинні перетворювачі з регулятором напруги та частоти змінного струму. Особливістю будови цих РЧН є те, що вони впливають на перший ступінь (приводний двигун постійного струму) перетворення енергії в ЕМП під час відхилення параметрів на виході з другого ступеня (синхронний генератор). Коливання напруги та частоти на виході перетворювача обумовлюються декількома причинами:

- коливання напруги постійного струму в бортовій мережі об'єкту;
- зміна навантаження на ЕМП (під час підключення декількох споживачів змінного струму, які можуть працювати (вмикатись) незалежно один від одного, або зміни режиму роботи споживача);
- зміна опору конструктивних елементів ЕМП під час зміни їх температури (обумовлюється як зовнішньою температурою, так і роботою самого ЕМП).

Для стабілізації напруги та частоти струму, що виробляється ЕМП, як зазначалось вище що впливає на частоту обертів приводного двигуна. Це відбувається за рахунок зміни значення струму скрізь його обмотки збудження. РЧН під'єднується до паралельної обмотки приводного двигуна постійного струму змішаного збудження. Як свідчить формула 3, зі збільшенням напруги на паралельні обмотки (внаслідок чого збільшується струм, що викликає збільшення магнітного потоку) оберти якорю приводного двигуна зменшуються, а зі зменшенням напруги на обмотці – навпаки, оберти збільшуються.

Простішим регулятором напруги та частоти змінного струму є контактний регулятор частоти обертів відцентрового типу.

Для регулювання напруги на обмотці в ЕМП об'єктах використовують магнітні підсилювачі. МП підсилюють сигнал керування, який є пропорційним значенню відхилення частоти змінного струму, що виробляється від норми.

Найпростішим прикладом використання магнітного підсилювача в РЧН перетворювачів об'єктів є ПТ-200Ц. Чутливим елементом у такому РЧН є RLC контури, які налаштовані на частоту змінного струму, що є меншою та більшою від норми. Із відхиленням частоти напруги з'являється сигнал відповідно до якого магнітний підсилювач збільшує або зменшує напругу на паралельній обмотці приводного двигуна.

Для досягнення такої точності вихідних параметрів у конструкції перетворювача застосовується регулятор частоти напруги. Принцип дії його заснований на застосуванні двох послідовних резонансних контурів та магнітного підсилювача. До РЧН підключена основна обмотка збудження приводного двигуна постійного струму, тобто ця обмотка є незалежною від мережі постійного струму.

1.2 Висновки та постановка завдання на магістерську роботу

Проаналізувавши технологію технічного обслуговування та ремонту електропостачання автомобілів КрАЗ 6322, було зроблено наступні висновки та поставлено наступні завдання, які слід вирішити в процесі виконання магістерської роботи:

в технологічному розділі Розглянути основні несправності елементів СЕП та СПЕЕ. Розробити ТП ТО ремонту складових систем електричного пуску та електропостачання КрАЗ 6322.

в конструкторському розділі вибрати обладнання для впровадження в технологічний процес;

провести дослідження методики пошуку несправностей в системі електричного пуску двигуна.

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Причини та характер відмов і пошкоджень електричного обладнання автомобіля КраЗ 6322

Процес пуску ДВЗ – це процес переведення його зі стану спокою в стан стійкої роботи на частоті обертів холостого ходу. Процес пуску здійснюється шляхом обертання колінчатого вала двигуна пусковим пристроєм із частотою обертання, яка є достатньою для спалахування палива (самоспалахування у дизельних двигунів або примусове спалахування у карбюраторних та газотурбінних двигунів) і переходу на стійкий режим самостійної роботи на холостому ходу.

Існує два типи пуску:

- гарячий пуск – пуск двигуна, перед яким здійснювалося підведення тепла до двигуна із зовні, тобто запускання після передпускового розігріву (підігрівачем або іншим засобом);

- холодний пуск – запускання двигуна без підведення тепла із зовні (тобто без передпускового розігріву). Під час такого пуску дозволяється застосування різноманітних засобів полегшення пуску.

Система електричного запуску двигуна – автоматизований електро-механічний привід із джерелом струму обмеженої потужності, який призначений для забезпечення пуску двигунів об'єктів БТОТ. Відповідно до вимог, які висуваються до СЕП, вона складається з наступних основних елементів:

- стартерний електродвигун, як слід типу (що має обмотки послідовного збудження), який забезпечує надійну роботу в режимах короткого замкнення, провертання за максимальної потужності, супроводження та холостого ходу;

- акумуляторні батареї, які мають запас електричної ємності та вольтамперні характеристики що забезпечують передпускове розігрівання двигуна та надійне живлення СЕП під час пуску;

- силова мережа, що забезпечує мінімальні втрати потужності під час

здійснення запускання;

- привід стартеру, який забезпечує:

- а) ввімкнення та зачеплення ведучого елемента стартера з веденим елементом вала двигуна;

- б) передачу крутного моменту та частоту обертання стартера з розрахованою кількістю передач та ККД;

- в) автоматичне вимкнення із зачеплення після здійснення запускання;

- пуско-регулювальна апаратура (ПРА) з кнопкою стартера, яка забезпечує автоматизоване керування СЕП під час запускання двигуна з місця механіка-водія;

- розетки та штепсельний роз'єм зовнішнього пуску (РВП та ШРВП), що дозволяють забезпечити роботу СЕП від зовнішніх джерел живлення у тому випадку і від СЕП інших об'єктів БТОТ.

- контрольних штепсельних роз'ємів та апаратури вмонтованого контролю (КШР та АВК), які забезпечують технічну діагностику СЕП.

Системи електрообладнання автомобіля КраЗ 6322 ремонтують при порушенні працездатності, тобто при невідповідності їх вихідних параметрів встановленим допускам.

Порушення працездатності є наслідком відмов і бойових пошкоджень, що виникають при дії факторів різного роду. Ці фактори можливо розділити на дві основні групи : зовнішні (об'єктивні) і внутрішні (суб'єктивні).

До зовнішніх факторів відносяться :

- тимчасові (зношення і старіння);

- природно-кліматичні;

- особливості використання.

До внутрішніх факторів відносяться:

- фактори, обумовлені дією людини у процесі проектування, виготовлення і експлуатації електрообладнання автомобіля КраЗ 6322.

З природно-кліматичних факторів найбільший вплив мають температура і вологість повітря, пилюка, пісок, а також біологічні фактори.

Системи електрообладнання автомобіля КраЗ 6322 проектується з урахуванням їх експлуатації при низьких і високих температурах. Однак число

відмов суттєво збільшує періодична, наприклад, добова зміна температур. Перепади температур викликають зміну механічних, електричних і магнітних властивостей матеріалів. Волога викликає корозію металів і зміну механічних і електричних властивостей діелектриків.

Пилюка і пісок сприяють швидкому зношенню рухомих частин електричних машин і різноманітних приладів, виходу з ладу акумуляторних батарей. Пилюка та пісок з домішками вологи значно прискорюють корозію металів, знижують опір ізоляції.

Удари і ударні хвилі є причинами виходу з ладу акумуляторних батарей, електричних машин. Дія проникаючої радіації визначається, головним чином, потоком нейтронів і дозою гама-випромінювання.

Електромагнітне випромінювання викликає помилкові зпрацювання і відмови потужних реле і контакторів, дроселів, а також окремих електровакуумних і напівпровідникових приладів.

2.2 Аналіз методик пошуку несправностей в системах електричного пуску двигуна та електропостачання споживачів автомобілів КрАЗ 6322

Принципова електрична схема електричного пуску двигуна та електропостачання споживачів полегшує послідовний перехід до використання монтажними схемами конкретних при їх експлуатації, ремонті. На схемі знаходять відображення основні групи електрообладнання: джерела електричної енергії, споживачі електричної енергії, контрольно-вимірювальні прилади і допоміжне електрообладнання.

Контроль за режимом роботи агрегатів і систем здійснюється групою контрольно-вимірювальних приладів електричного типу і сигнальними лампами, які зосереджені, як правило, на щитку приборів.

Приклад цього контролю зображено на рис. 2.1.

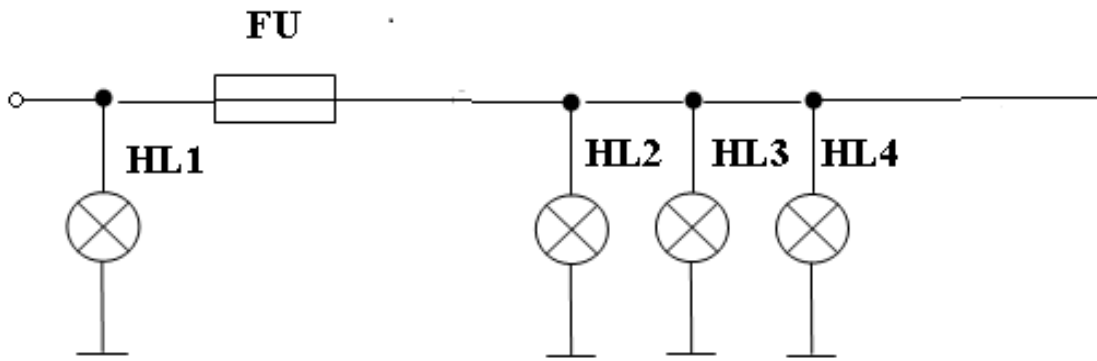


Рис. 2.1. Схема зосередження сигнальних ламп:

FU- запобіжник;

HL- контрольна лампа.

В системі електропостачання автомобілів КрАЗ 6322 значне місце займає електрична мережа з щитами управління штепсельними роз'ємами, пуско-комутаційною і захисною апаратурою, а також перетворювачі і блоки живлення.

Важливим аспектом визначення технічного стану складних електротехнічних систем є їх діагностування. Широке розповсюдження знайшов традиційний метод діагностування складних електротехнічних систем. Цей метод містить в собі методики використання принципів і монтажних схем .

Але внаслідок достатнього ускладнення схемних і конструктивних рішень складних електротехнічних систем озброєння і систем електрообладнання, цей метод діагностування виявляється мало ефективним.

Головний недолік функціональних і принципів (монтажних) схем є те, що в них відображаються не логічні зв'язки між елементами діагностування, а функціональні зв'язки і склад комплектуючих елементів. При значній кількості елементів в системі та виникненні в ній несправностей важко виділити логічні зв'язки між елементами схеми та безпосередні причини, що викликають їх.

Найбільш розповсюдженою традиційною формою роз'яснення правил і послідовностей дій обслуговуючого персоналу при пошуку несправностей являються переліки основних несправностей, які зведені в таблиці технічних описів об'єктів чи в керівництвах по усуненню пошкоджень (несправностей).

Приклад надання інформації щодо пошуку несправностей в системах електричного пуску двигуна та постачання електричною енергією споживачів приведений в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Пошук несправностей в системах електричного пуску двигуна та електропостачання споживачів автомобілів КрАЗ 6322

Несправність	Причина несправності	Спосіб усунення
Вольтамперметр не показує струм та напругу	<p>Перегорів запобіжник 300А на блоці захисту акумуляторів</p> <p>Порушено контакт з'єднання дроту до амперметра</p> <p>Порушено з'єднання між стартером-генератором та акумуляторними батареями</p> <p>Несправний вольтамперметр</p> <p>Перегорів запобіжник в реле-регуляторі</p> <p>Несправний реле-регулятор</p>	<p>Замінити запобіжник</p> <p>Усунути несправність</p> <p>Перевірити надійність контактних з'єднань, усунути дефект</p> <p>Замінити вольтамперметр</p> <p>Замінити запобіжник</p> <p>Замінити реле-регулятор</p>
Величина зарядного струму непостійна або стрілка вольтамперметра коливається більше ніж на одну позначку(50А).	<p>Поганий контакт в якій-небудь точці зарядного кола.</p> <p>Зношення та заїдання щіток стартера-генератора в щіткотримачах, забруднення колектора, виступає ізоляція над</p>	<p>Перевірити надійність кріплення проводів</p> <p>Зняти стартер-генератор та відправити на ремонт</p>

	поверхнею пластинами колектора внаслідок зношення.	
При натисканні на кнопку СТАРТЕР стартер-генератор не працює	Слабке кріплення проводів на затискачах Несправна кнопка Коротке замикання в стартерному ланцюгу. Вимкнутий АЗР Несправний прилад ПУС-15Р	Підтягнути кріплення Усунути несправність Визначити місце коротке замикання та усунути його Замінити прилад ПУС-15Р
При натисканні на кнопку СТАРТЕР стартер-генератор розвиває великі оберти.	Несправні датчики Д-20	Відключити несправний датчик або замінити його

Існують ще декілька методів пошуку несправностей, які дуже ефективні, але поки що неможливі у використанні для систем електричного пуску двигуна та електропостачання споживачів автомобілів КрАЗ 6322.

2.3 Основні несправності елементів СЕП та СПЕЕ

Основні несправності БЕМ, їх ознаки та причини.

1. Коротке замкнення.
2. Обривання проводів.
3. Підвищені радіоперешкоди.
4. Відхилення напруги від встановлених норм.

Ознакою обриву є відсутність напруги на зажимах споживача при справному захисному пристрої. Місце обриву визначається за допомогою

тестера вольтметра, контрольної лампи. Це найбільш розповсюджений спосіб із використанням вольтметра, контрольної лампи та напруги бортової мережі. Мінусовий кінець вольтметра приєднується до корпусу машини, другий кінець – до проводу, що перевіряється, а до мережі подається напруга. Відхилення стрілки вольтметра або горіння лампи свідчить про, що обриву немає. Місце обриву визначається за допомогою омметра при ввімкнених АБ машини.

Ознаки, причини та порядок визначення короткого замикання. Якщо несправність не визначена, то необхідно шукати несправність у непрацюючому споживачі. Коротке замикання в мережі може бути наслідком механічних пошкоджень, руйнування ізоляції проводів та поганого монтажу. Звичайне коротке замикання визначається за зовнішніми ознаками (спрацювання захисту, іскріння в штепсельних розетках, нагрівання проводів, обгорання ізоляції, оголення проводів).

У процесі експлуатації і зберігання АБ в них можуть виникнути наступні несправності:

- механічні пошкодження;
- підвищений саморозряд;
- акумулятори, що відстають;
- короткі замикання всередині акумуляторів;
- сульфатація електродів.

Механічні пошкодження.

- тріщини в заливальній мастиці та її відшарування;
- пошкодження і зношення полюсних виводів і перемичок;
- тріщини моноблоків, бачків і кришок акумуляторів;
- порушення електричного ланцюга АБ.

Підвищений саморозряд.

Саморозряд буває нормальним і підвищеним. Саморозряд автомобільних АБ вважається підвищеним, якщо після 14-добової бездіяльності АБ його середньодобова величина перевищує 0,5...0,6 % номінальної місткості при температурі плюс 25°C. Однак дане визначення достатньо важко реалізувати практично, тому зручнішим є визначення – саморозряд вважається підвищеним, якщо його величина перевищує 0,5% в добу.

Причинами підвищеного саморозряду є:

- проходження струму поверхнею АБ, що змочена електролітом;
- забруднення електроліту шкідливими домішками;
- зберігання АБ при підвищених температурах навколишнього середовища;
- продукти зношення електродів, що з'являються в процесі експлуатації.

Щоб АБ працювала і віддавала номінальну місткість, стан окремих акумуляторів у ній повинен бути практично однаковим. Працездатність АБ в цілому визначається працездатністю акумулятора за гіршими параметрами. Іноді під час зарядження і проведення КТЦ виявляються окремі акумулятори, в яких густина електроліту підвищується значно повільніше, ніж в інших акумуляторах, і не досягає необхідного значення, напруга в кінці заряджання є нижчою, а температура електроліту вищою, ніж в решті акумуляторів.

Короткі замикання усередині акумуляторів з'являються під час з'єднання різнополюсних електродів струмопровідними утвореннями або сторонніми предметами.

Причиною коротких замикань може бути:

- утворення струмопровідних містків із свинцевої губки на нижніх і бокових кромках електродів;
- випадання осаду з частинок активної маси електродів (шламу) до нижньої кромки електродів;
- продавлення сепараторів набряклою активною масою електродів та утворення в них тріщин (поява струмопровідних містків у результаті);
- потрапляння сторонніх струмопровідних предметів всередину акумулятора.

Характерними ознаками короткого замикання всередині акумулятора є:

- дуже мала величина або відсутність е.р.с. на затисках акумулятора;
- швидке зменшення е.р.с. після заряджання;
- підвищена температура електроліту під час заряджання;
- під час заряджання густина електроліту підвищується значно повільніше, ніж у справних акумуляторах, або не підвищується, а газовиділення починається пізніше або не починається;

– низька місткість.

Сульфитацією називається поява на електродах акумуляторів великокристалічної форми сульфату свинцю, що не повністю перетворюється під час заряджання в початкові активні речовини.

Причинами сульфитації електродів є:

- глибокий розряд АБ;
- тривале знаходження АБ в розрядженому стані;
- систематичне недозаряджання АБ;
- застосування електроліту вищої густини, ніж встановлено для даного району експлуатації;
- висока температура електроліту;
- забруднення електроліту сторонніми домішками, доливанням недистильованої води, використання брудного посуду;
- низький рівень електроліту (нижче за верхню кромку електродів).

Ознаки сульфитації.

Під час заряджання АБ температура електроліту підвищується дуже швидко, густина електроліту майже не підвищується або підвищується дуже поволі, газовиділення починається значно раніше, ніж у справних акумуляторів (іноді відразу після ввімкнення на заряджання);

- напруга акумуляторів на початку заряджання має вище значення, ніж у справних акумуляторів, потім поволі зростає і до кінця заряду залишається нижчим за норму (2,4 В замість 2,6...2,65 В у справних акумуляторів);

- під час контрольного розряджання АБ віддає місткість значно менше за номінальну;

- під час перевірки АБ за величиною напруги під час прокручування колінчастих валів двигуна стартером їх напруга є меншою допустимих значень.

Характерні несправності стартер-генератора СГ-18.

1. Замикання обмотки якоря або пластин колектора на корпус.
2. Почорніння, замазлювання, забруднення колектора.
3. Вигорання робочої поверхні колектора.
4. Заклинювання, руйнування підшипників.
5. Зрив різьби на валу якоря.

6. Обрив, поломка наконечників, виводів катушок основних полюсів.
 7. Обрив витків, міжвиткове замикання в катушках основних полюсів.
 8. Пошкодження штепсельного роз'єму або екранованого виводу.
 9. Зношення щіток більше допустимого.
 10. Тиск пружин щітки менше допустимого.
 11. Зрив, зминання різьби болтів (вивідного, стартерного і мінусового) більш допустимого.
 12. Руйнування мінусової шини.
 13. Пошкодження захисної сітки у патрубку генератора.
 14. Тріщини, скрізні пробоїни на кожусі генератора.
- Характерні несправності реле-регулятора РСГ-10М.
1. Пробивання, внутрішній обрив, відгортання виводів у напівпровідникових елементах в блоках силового і регулювання.
 2. Внутрішній обрив, замикання в обмотках, злипання контактів реле захисту Р7 або Р6.
 3. Перегорання запобіжника ПР системи захисту.
 4. Обрив, поломка наконечників виводів.
 5. Пошкодження штепсельного роз'єму Ш1 або екранованих виводів ЭВ-600.
 6. Обгорання, окислення контактів контакторів.
 7. Зпікання або не вмикання силових контактів.
 8. Порухення пайки канатика виводу до рухомого контакту.

2.4 Ремонтопридатність електрообладнання

Ремонтопридатність електрообладнання автомобіля КрАЗ 6322 визначається рядом факторів, які можливо розділити на чотири основні групи :

- 1) конструктивні;
- 2) організаційні;
- 3) умови експлуатації;
- 4) матеріально-технічне забезпечення.

З конструктивних факторів (показників) найбільше значення мають контролепридатність, доступність і легкознімність.

На контролепридатність електрообладнання автомобіля КрАЗ 6322 впливає маркування елементів схем, в тому числі кількість кольорів дротів бортової мережі, наявність контрольних точок для заміру параметрів складальних одиниць, контрольно-випробувальна апаратура (вмонтована і зовнішня).

Доступність визначає зручність роботи обслуговуючого персоналу. Для більшості складальних одиниць електрообладнання автомобіля КрАЗ 6322 доступність низька (особливо в автомобіля КрАЗ 6322) і конструктивні міроприємства по її підвищенню важко вирішувати, тобто необхідне більш ретельне відпрацювання інших показників, які підвищують ремонтпридатність електрообладнання автомобіля КрАЗ 6322.

Легкоз'ємність залежить від способу кріплення, маси і об'єму агрегатів і вузлів, конструкції електричних і гідравлічних роз'ємів.

До організаційних факторів відносяться: підготовка обслуговуючого персоналу (інженерів, техніків, членів екіпажів і ремонтників), наявність і якість технічної документації з експлуатації і ремонту.

Обслуговуючий персонал повинен мати достатню кваліфікацію і досвід з пошуку і усунення дефектів. Практикою встановлено, що стійкі навички з ремонту систем, подібних електрообладнання автомобіля КрАЗ 6322, набуваються після самостійного пошуку 60-70 дефектів.

Погана якість технічної документації (технічних описів, інструкцій, керівництв) збільшує час, який витрачається ремонтниками на технічне обслуговування і ремонт електрообладнання автомобіля КрАЗ 6322 бронетанкової техніки. В цій документації повинні розміщуватись: вказівки з організації технічного обслуговування і ремонту (об'єм, терміни, кількість тих, хто виконує, ЗІП), алгоритми пошуку дефектів, карти напруг і опорів, вказівки по заміру контрольних параметрів, заміні складальних одиниць, регулюванні, змазуванні та ін.

До факторів умов експлуатації відносяться: зовнішні фактори, які діють на електрообладнання автомобіля КрАЗ 6322 і умови роботи обслуговуючого

персоналу. У складних умовах експлуатації збільшується час на ремонт в результаті комбінованої дії зовнішніх факторів і помилок обслуговуючого персоналу.

Розглянемо тільки одну практичну задачу, яка демонструє дію розглянутих факторів на ремонтпридатність електрообладнання автомобіля КрАЗ 6322. Наприклад, необхідно відремонтувати в польових умовах систему електричного пуску автомобілів КрАЗ 6322.

Для систем електрообладнання автомобіля КрАЗ 6322 встановлені два види ремонту : поточний і капітальний.

2.5 Поточний ремонт електрообладнання

Поточний ремонт електрообладнання автомобіля КрАЗ 6322 проводять при відмовах і пошкодженнях систем. Метою поточного ремонту є відновлення працездатності систем.

Поточний ремонт електрообладнання автомобіля КрАЗ 6322 здійснюється при поточному і середньому ремонтах об'єктів. Поточний ремонт електрообладнання автомобіля КрАЗ 6322 проводиться і при капітальному ремонті об'єктів, що отримали пошкодження. Поточний ремонт може проводитись екіпажем об'єкта. Необхідний для найпростіших ремонтних робіт ЗІП знаходиться на об'єкті.

Розрізняють два види поточного ремонту електрообладнання автомобіля КрАЗ 6322: профілактичний і за потребою. Профілактичний поточний ремонт, наприклад, проводиться при середньому ремонті.

При організації ремонту електрообладнання доцільно об'єднати вузли і агрегати у відповідні групи за подібністю технології їх ремонту. Таких основних груп чотири.

Для проведення ремонту використовується індивідуальний ЗІП і ремонтний ЗІП, а також запасні частини і вузли.

При середньому ремонті машин профілактичному ремонту системи електропостачання підлягають акумуляторні батареї й електричні машини.

Розрізняють три методи поточного ремонту електрообладнання автомобіля КрАЗ 6322:

- заміна несправностей складальної одиниці з її наступним відновленням;
- відновленням несправної складальної одиниці;
- к омпенсація зміни опору або електричних параметрів складальних одиниць регулюванням.

Заміна несправної складальної одиниці (агрегату, блоку, вузла) з її наступним відновленням застосовується з метою підвищення готовності систем. Такий метод називають агрегатним. Перевагою цього методу є скорочення часу непрацездатного стану системи і порівняно невисока кваліфікація ремонтного персоналу. Недоліком методу є збільшення вартості ремонту. Тому наступне відновлення знятих складальних одиниць повинно, як правило, проводитись у військах.

Агрегатний метод ремонту електрообладнання автомобіля КрАЗ 6322 передбачає знеособлення складальних одиниць. Важливо, щоб при цьому не було знеособлення несправностей агрегатів, які підлягають ремонту у військових умовах. Знеособлення приводить до того, що при відновленні складальних одиниць пошук дефектів у них прийдеться розпочинати з нуля. При цьому необхідно перевірити працездатність складальних одиниць у повному обсязі, витрачаючи багато праці і часу, застосовуючи доволі складні методи і обладнання контролю.

Правильна організація ремонту електрообладнання автомобіля КрАЗ 6322 агрегатним методом полягає в наступному. Демонтуючи агрегат (блок, вузол) з машини, документально фіксують його несправність або ознаки несправностей. Таким документом може бути журнал ремонту агрегатів (дефектовочна відомість на агрегат). Ремонтуючи агрегат в стаціонарних умовах або в рухомій майстерні, пошук дефектів проводять на основі зафіксованого характеру відмови, значно скорочуючи час пошуку несправних елементів.

При поточному ремонті електрообладнання автомобіля КрАЗ 6322 розрізняють чотири етапи технологічного процесу :

- виявлення (встановлення наявності) несправності;

- пошук дефектів (пошук несправних складальних одиниць, елементів);
- усунення несправності;
- контроль технічного стану при необхідності, регулювання.

При ручному пошуку дефектів співвідношення часу за етапами ремонту електрообладнання автомобіля КрАЗ 6322 приблизно наступне:

- виявлення несправності – до 3% загального часу ремонту;
- усунення несправності – 20%;
- пошук дефектів – 70%;
- контроль стану – 7%.

Найбільш складним є ремонт електрообладнання автомобіля КрАЗ 6322 за механічними пошкодженнями. Як відомо, при певній стратегії відновлення використовують принцип подвійного пріоритету, тобто в першу чергу відновлюють об'єкти з мінімальним часом ремонту і в найбільшій степені підвищуючи ефективність.

Послідовне відновлення систем електрообладнання автомобіля КрАЗ 6322 дозволяє :

- в мінімальні терміни відновити машини до рівня, який, в принципі, дозволяє використовувати їх;
- упорядкувати процес відновлення ремонтного фонду;
- проводити роботи з дотриманням встановлених правил техніки безпеки, так як при відновленні автоматизованих і автоматичних систем будь-які інші роботи, як правило, неможливі.

2.7 Технологічний процес ремонту складових систем електричного пуску та електропостачання КрАЗ 6322

Технологічний процес складається із наступних видів робіт :

- чищення, видалення пилу і вологи з апаратів;
- зовнішній огляд вузлів і деталей, усунення явних дефектів;
- часткові або повні випробування;
- ремонт вузлів, заміна деталей, повні випробування.

Чищення – протирання ганчір'ям, що змочене нестильованим бензином, волосяними щітками, обдув стисненим повітрям, сушіння при температурі до 90⁰С.

Зовнішній огляд – з'ясування кольору, стану елементів (обгорання, сліди пробою, піддування елементів) стан дротів, паяних роз'ємних контактів, робота механічних частин, відкритих реле і контакторів; стан контактів реле, величини зазорів між контактами, якорями і сердечниками відкритих реле.

Часткові або повні випробування здійснюються в польових умовах безпосередньо на об'єкті, а в спеціальних умовах – на спеціальному стенді на відповідних режимах роботи.

Випробування – при випробуванні приладів використовуються стенди, які імітують умови їх роботи у відповідних системах об'єктів.

Обслуговування системи електропостачання та її несправності. Система електропостачання є найважливішою складовою частиною бойової машини. Найважливішою особливістю системи є те, що її експлуатаційні параметри залежать не тільки від інтенсивності, але і від часу експлуатації, у тому числі і того часу, протягом якого машина не експлуатувалася. Так у процесі тривалого зберігання машини стартер-генератор може втратити здатність до самозбудження через втрату залишкового магнітного потоку полюсів збудження. Внаслідок окислення наконечників дротів може порушитися контакт у місцях їх підключення.

Порушення герметичності корпусу реле-регулятора через дію вологи може призвести до виходу з ладу елементів його електричної схеми.

Проте, найбільш сильно зазнають впливу часу акумуляторні батареї, які вимагають постійної уваги незалежно від того, експлуатується машина чи ні. Термін служби акумуляторних батарей встановлюється наказами і керівництвом і складає 5...6 років. Протягом цього терміну вони повинні бути справні та віддавати не менше 70% номінальної місткості. При цьому на автомобіля КрАЗ 6322х бойової групи експлуатації АБ повинні віддавати місткість не менше 90% від номінальної. Виконання даних, достатньо жорстких, вимог забезпечується тільки за умови своєчасного, повного та

якісного технічного обслуговування АБ, усунення виявлених при цьому недоліків та несправностей.

Обслуговування стартер-генератора та реле-регулятора.

Він включає:

- ремонт контактів,
- ремонт обмоток,
- встановлення регулювальних зазорів,
- заміну пружин.

У процесі експлуатації не передбачено спеціальних робіт з обслуговування стартер-генератора та реле-регулятора. Лише при ТО-2 необхідно перевіряти кріплення даних елементів і надійність під'єднання до них дротів, затягування роз'ємів, гайок вивідних клем, наявність і стан гумових наконечників, а також стан очищення їх від пилу і бруду.

Надійність роботи генератора залежить здебільшого від умов його охолодження і від стану щітково-колекторного переходу.

Охолодження генератора за звичних умов здійснюється повітрям, що забирається з бойового відділення, а після спрацьовування системи захисту від зброї масового ураження – з моторно-трансмісійного відділення.

Обслуговування акумуляторних батарей.

На відміну від інших елементів машини періодичність обслуговування акумуляторних батарей встановлена не за величиною пробігу машини, а за календарним часом, хоча частина робіт виконується і в під час передбаченого для машини виду технічного обслуговування.

Акумуляторні батареї можуть обслуговуватися як на своїх штатних місцях, так і після їх зняття з машини.

Обслуговування АБ, встановлених у автомобіля КрАЗ 6322.

Роботи з технічного обслуговування АБ, встановлених у автомобіля КрАЗ 6322, проводяться один раз на 15 діб. При цьому перевіряється:

- густина кріплення наконечників дротів до полюсних висновків АБ;
- надійність кріплення АБ на стелажах та в гніздах,
- працездатність АБ.

Перевірка працездатності АБ, як правило, поєднується з перевіркою працездатності системи електропостачання в цілому. При цьому виконуються наступні роботи:

- перевірка АБ щодо відсутності витoku струму;
- перевірка стану АБ за величиною е.р.с.;
- перевірка ступеня зарядженої АБ за величиною зарядного струму;
- перевірка стану АБ за величиною напруги під час прокручування колінчастих валів двигуна стартером без подавання палива.

Обслуговування АБ, знятих із автомобіля КрАЗ 6322.

АБ знімаються з автомобіля КрАЗ 6322 для перевірки технічного стану і обслуговування не рідше, ніж один раз на три місяці, а за стійких температур навколишнього середовища 25°C і вище, а також -10°C і нижче – один раз на місяць.

При температурах нижче -30°C і перервах в експлуатації більше доби АБ знімаються з машин і зберігаються в опалювальних приміщеннях. Крім того, АБ знімаються для заряджання на зарядній станції, якщо вони розряджені: влітку – на 50%, а взимку – на 25%. Поверхня АБ очищається від пилу і бруду м'якою кистю при встановлених пробках акумуляторів. Під час очищення не допускається нанесення на поверхні подряпин, що очищаються, оскільки в ході експлуатації в них накопичується бруд – джерело підвищеного саморозряджання.

Контактні поверхні вивідних затисків очищаються від оксидів безпосередньо перед встановленням АБ у танк за допомогою ножа шляхом зіскоблювання плівки оксидів. Не рекомендується використання для цієї мети шліфувального паперу, оскільки абразивні частинки, впроваджені в свинець вивідних полюсів, погіршують умови їх контакту з приєднаними дротами.

Для очищення вентиляційних отворів пробок необхідно пробки зняти і розібрати, видаливши відбивні щитки. Після очищення деталі пробки потрібно промити в чистій воді, протерти досуха та зібрати. Забороняється очищати вентиляційні отвори шляхом проштовхування бруду в порожнину пробки над

відбивним щитком, оскільки в подальшому це призводить до забруднення електроліту брудом, що змивається з цієї порожнини.

Тріщини та спучування заливальної мастики усуваються після очищення від пилу і бруду, а також нейтралізації її поверхні. Невеликі тріщини та відшаровування мастики усувають за допомогою електричного паяльника зі спеціальними насадками. Забороняється використовувати для цієї мети відкрите полум'я.

За наявності глибоких тріщин або обширних відшаровувань мастика віддаляється і поверхня АБ заливається новою розплавленою мастикою. Використовувати дозволяється тільки спеціальні акумуляторні мастики ЕП-10, БР-20, БРТ-1, БР-Д, що випускаються за держстандартом. Інші матеріали (наприклад, бітум) для цієї мети використовувати не можна, оскільки вони не мають необхідного набору потрібних властивостей, зокрема – кислотостійкість. Після заливання надлишки мастики видаляються за допомогою ножа, а поверхня вирівнюється нагрітим паяльником із насадкою.

Поверхня АБ нейтралізується при встановлених пробках акумуляторів 10% розчином кальцинованої соди або нашатирного спирту. Контрольно-тренувальний цикл (КТЦ) проводиться для контролю технічного стану АБ, перевірки місткості, що віддається ними, виправлення акумуляторів, які відстають.

Після нейтралізації поверхня промивається чистою водою і витирається чистим ганчір'ям досуха. Якість нейтралізації може бути перевірена за допомогою вольтметра на 3 В. Під час перевірки один дріт вольтметра підключається до перемички або вивідного затиску, а другий переміщається по поверхні мастики. За неякісної обробки спостерігатиметься відхилення стрілки приладу. В даному випадку обробку поверхні необхідно повторити. Особливу увагу під час нейтралізації потрібно звернути на поверхні поблизу заправних пробок акумуляторів і під перемичками.

Для визначення ступеня розрядженої АБ необхідно мати наступні дані:

- густина електроліту в акумуляторах повністю зарядженої АБ при температурі +25 С;
- температуру електроліту під час вимірювання його густини;

- зміряну густину електроліту;
- правило визначення температурної поправки до зміряної густини .
- правило визначення ступеня розрядженої АБ за зміною густини електроліту.

Контрольний розряд здійснюється через опір реостатів ЗРУ. При цьому постійність струму повинна ретельно підтримуватися. Розрядження припиняється у момент зниження напруги на першому акумуляторі батареї, що вийшов, до 1,7 В (до кінцевої розрядної напруги 10-годинного режиму розряду). Час від початку до кінця розрядження становить тривалість розряду і потрібен для визначення місткості АБ. Під час визначення місткості для стандартних умов враховується також середня температура електроліту під час розрядження. Облік перерахованих даних проводиться в спеціальному журналі.

Остаточне повне зарядження АБ здійснюється зарядними струмами двох ступенів з дотриманням всіх правил зарядження.

АБ випускаються підприємствами в сухозарядженому виконанні, тобто без електроліту з електродами, що заповнені висушеною активною масою: двоокису свинцю – на позитивних і губчастого свинцю – на негативних електродах.

Технологія приведення сухозаряджених АБ до робочого стану містить декілька етапів, основними з яких є:

- приготування електроліту;
- розгерметизація акумуляторів;
- заливання електроліту;
- проведення підзарядження АБ;
- здавання АБ в експлуатацію.

Від якості приведення АБ до робочого стану залежить надійність їх подальшої експлуатації і термін служби.

2.8 Техніко-економічний розрахунок

Економічне значення ремонту електрообладнання полягає в наступному:

- по-перше, відновлювана система порівняно малої вартості, ми повністю використовуємо вкладену вартість об'єкта, вартість якого на один – два порядки вище вартості окремих систем електрообладнання;

- по-друге, вартість ремонту електрообладнання в декілька разів нище вартості електрообладнання та складає не менше 25% вартості.

Річну виробничу програму ремонту визначаємо у натуральному та грошовому обчисленні.

У грошовому обчисленні програму ремонтного підприємства визначаємо за формулою:

$$C_{\text{опт}}^P = C_{\text{вп}} \cdot W_P, \quad (2.1)$$

Приймаємо $C_{\text{вп}} = 1450$ грн.;

$$C_{\text{опт}}^P = 1450 \cdot 825 = 1196250 \text{ грн.}$$

Повна собівартість продукції.

Собівартість ремонту визначаємо за формулою

$$C_B = C_3 + C_M + C_H, \quad (2.2)$$

$$C_3 = C_{\text{оз}} + C_{\text{дз}} + C_{\text{вз}}, \quad (2.3)$$

Основну заробітну плату розраховуємо за формулою

$$C_{\text{оз}} = C_{\text{год.}} \cdot T_H, \quad (2.4)$$

Отже

$$C_{\text{оз}} = 80 \cdot 1,5 = 120 \text{ грн.}$$

Додаткова заробітна плата визначається за формулою 2.5

$$C_{\text{дз}} = 0,05 \cdot C_{\text{оз}}, \quad (2.5)$$

тоді

$$C_{\text{дз}} = 0,05 \cdot 120 = 6 \text{ грн.}$$

Відрахування на єдиний соціальний внесок знаходимо за формулою 2.6

$$C_{\text{всв}} = 0,22 \cdot (C_{\text{оз}} + C_{\text{дз}}); \quad (2.6)$$

$$C_{\text{всв}} = 0,22 \cdot (120 + 6) = 27,7 \text{ грн.}$$

Підставляючи значення складових у вираз (2.3) отримаємо значення заробітної плати ремонтних робітників

$$C_3 = 120 + 6 + 27,7 = 153,7 \text{ грн.}$$

Вартість матеріалів знаходимо по формулі

$$C_M = 0,2 \cdot C_H, \quad (2.7)$$

приймаємо $C_H = 700$ грн.

Таким чином

$$C_M = 0,2 \cdot 700 = 140 \text{ грн.}$$

Прямі витрати на ремонт будуть становити:

$$P_B = C_3 + C_M = 153,7 + 140 = 293,7 \text{ грн.} \quad (2.8)$$

Накладні витрати складаються з цехових та заводських витрат і визначаються за формулою

$$H_B = P_B \cdot (K_{Ц} + K_3), \quad (2.9)$$

Приймаємо $K_{Ц} = 0,4$, $K_3 = 0,3$.

Отже

$$H_B = 293,7 \cdot (0,4 + 0,3) = 205 \text{ грн.}$$

Загальна вартість ремонту буде становити (виходячи з формули 2.2, отримаємо):

$$C_{3B} = P_B + H_B + C_H, \quad (2.10)$$

тоді

$$C_{3B} = 293,7 + 205 + 700 = 1198,7 \text{ грн.}$$

Сумарна річна собівартість ремонту становить:

$$\sum C_B = C_{3B} \cdot W_P = 1198,7 \cdot 825 = 988927 \text{ грн.} \quad (2.11)$$

Основні виробничі фонди.

Вартість основних виробничих фондів визначаємо за формулою

$$C_{ОФ} = C_{БУД} + C_{ОБЛ} + C_{ІН}, \quad (2.12)$$

Вартість будівель становить:

$$C_{БУД} = C_B \cdot S, \quad (2.13)$$

Приймаємо

$$C_B = 5000 \text{ грн./м}^2;$$

За формулою (4.13) отримуємо

$$C_{\text{БУД}} = 5000 \cdot 42 = 210000 \text{ грн.}$$

Вартість обладнання становить 67% від вартості будівель:

$$C_{\text{ОБЛ}} = 0,67 \cdot 210000 = 140700 \text{ грн.}$$

Вартість інструменту і пристосувань становить 17,5% від вартості будівель:

$$C_{\text{ИН}} = 0,175 \cdot 210000 = 36750 \text{ грн.}$$

Таким чином за формулою (2.10)

$$C_{\text{ОФ}} = 210000 + 140700 + 36750 = 387450 \text{ грн.}$$

Прибуток підприємства визначаємо за формулою

$$\Pi = C_{\text{ОПТ}}^P - (C_{\text{ЗВ}} \cdot W_P) \quad (2.14)$$

Маємо

$$\Pi = 1196250 - (1198 \cdot 825) = 207900 \text{ грн.}$$

Рентабельність виробництва визначаємо за формулою

$$P_H = \frac{\Pi}{\sum C_B} \cdot 100\%, \quad (2.15)$$

Тоді

$$P_H = \frac{207900}{988927} \cdot 100\% = 21\%$$

Для визначення коефіцієнта фондівдачі скористаємось формулою

$$K_{\phi} = \frac{C_{\text{ОПТ}}^P}{C_{\text{ОФ}}}, \quad (2.16)$$

Отримуємо

$$K_{\phi} = \frac{1196250}{387450} = 3$$

Продуктивність праці у розрахунку на одного працюючого визначаємо із співвідношення

$$B_{\text{ПР}} = \frac{C_{\text{ОПТ}}^P}{n}, \quad (2.17)$$

Отримуємо

$$B_{\text{ПР}} = \frac{1196250}{3} = 398750 \text{ грн./рік}$$

Для визначення випуску продукції на один квадратний метр виробничої площі скористаємось формулою

$$S_n = \frac{C_{OPT}^P}{S}, \quad (2.18)$$

Маємо

$$S_n = \frac{1196250}{42} = 28482 \text{ грн.}$$

Термін окупності додаткових капіталовкладень визначаємо як відношення вартості основних виробничих фондів (за винятком вартості будівель) до прибутку підприємства:

$$T_{ок} = \frac{C_{OF} - C_{БУД}}{П} = \frac{387450 - 210000}{207900} = 0,9 \text{ роки} \quad (2.19)$$

Згідно із розрахунками, капіталовкладення окупляться за 0,9 роки, що є відмінним показником.

3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1 Вибір обладнання для впровадження в технологічний процес

Сучасний, багатфункціональний стенд перевірки генераторів, стартерів та реле регуляторів. Є самим передовим діагностичним пристроєм для сервісів по ремонту агрегатів на території України. Важливою відмінною рисою, від подібних стендів, є його маленькі габаритні розміри і можливість підключення широкого спектру автомобільних генераторів, реле регуляторів і стартерів. Включає в себе кілька пристроїв, що не замінних для ремонту автомобільних генераторів, таких як, випробувальний стенд і тестер реле регуляторів, що в свою чергу полегшує і прискорює роботу персоналу з діагностики та виявлення причин несправності.

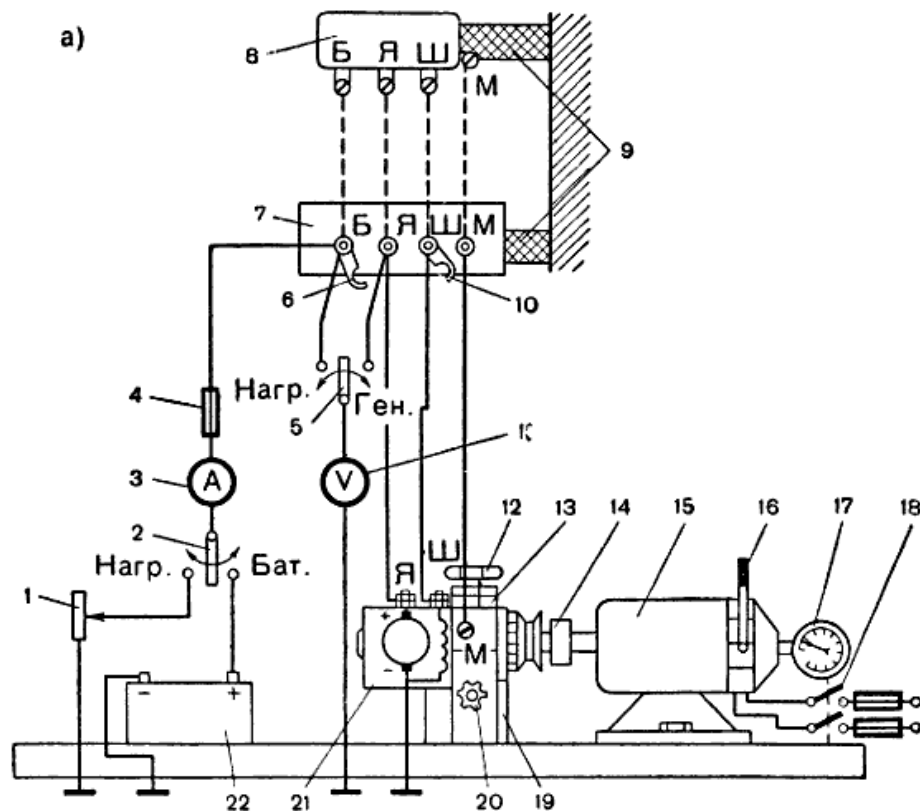


Рис. 3.1. Схема стенду для випробування: а - генераторів постійного струму і їх реле-регуляторів

1 - реостат навантаження; 2 - перемикач амперметра; 3 - амперметр; 4 - запобіжник; 5 - перемикач вольтметра; 6 і 10 - з'єднувальні пластини; 7 - колодка зажимів; 8 - реле-регулятор; 9 - кронштейни; 11 - вольтметр; 12 - рукоятка кріплення генератора; 13 - затискний пристрій; 14 - сполучна муфта;

15 - електродвигун; 16 - рукоятка регулювання швидкості обертання якоря електродвигуна; 17 - тахометр; 18 - вимикач електродвигуна; 19 - призми для установки генератора; 20 - рукоятка для установки співвідношення якорів генератора і електродвигуна; 21 - генератор; 22 - акумуляторна батарея.

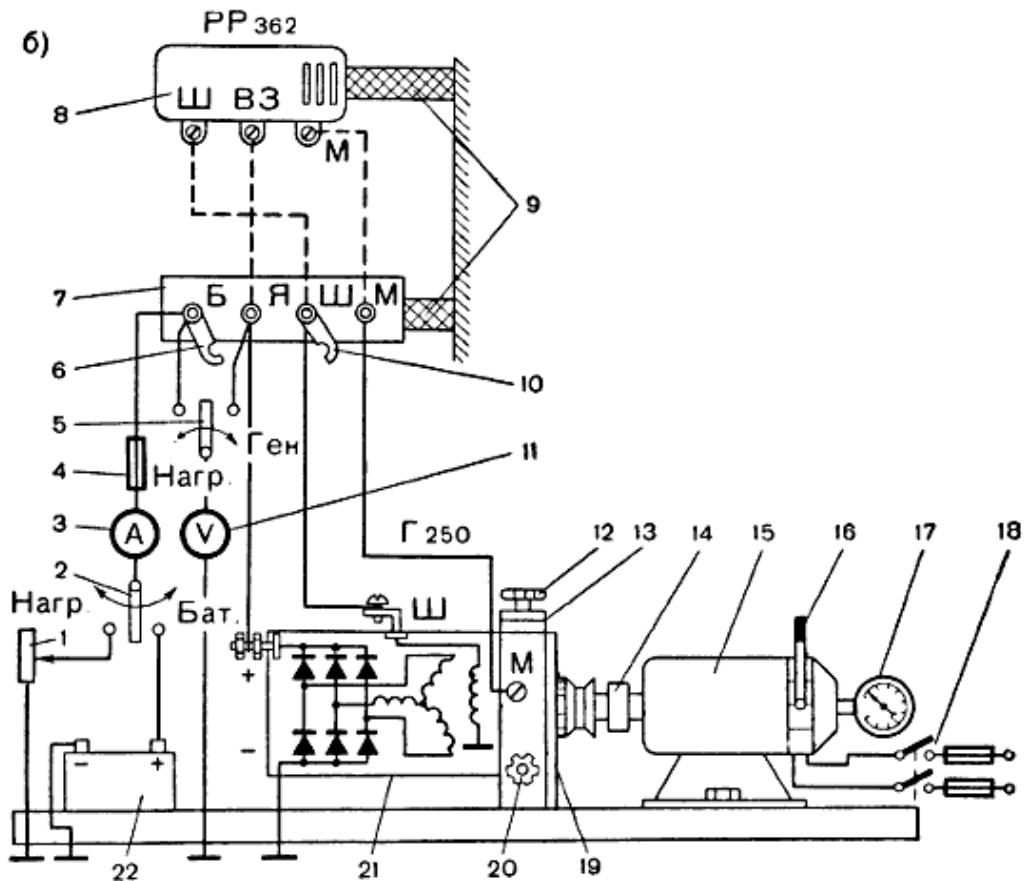


Рис. 3.2. Схема стенду для випробування: б - генераторів змінного струму і їх реле-регуляторів;

1 - реостат навантаження; 2 - перемикач амперметра; 3 - амперметр; 4 - запобіжник; 5 - перемикач вольтметра; 6 і 10 - з'єднувальні пластини; 7 - колодка зажимів; 8 - реле-регулятор; 9 - кронштейни; 11 - вольтметр; 12 - рукоятка кріплення генератора; 13 - затискний пристрій; 14 - сполучна муфта; 15 - електродвигун; 16 - рукоятка регулювання швидкості обертання якоря електродвигуна; 17 - тахометр; 18 - вимикач електродвигуна; 19 - призми для установки генератора; 20 - рукоятка для установки співвідношення якорів генератора і електродвигуна; 21 - генератор; 22 - акумуляторна батарея



Рис. 3.3. Сучасний, багатофункціональний стенд перевірки генераторів.

Таблиця 3.1-Технічні характеристики стенду для перевірки генераторів.

Напруга, В 220-230	Габаритні розміри (Ш * Г * В) 557 * 517 * 445
Маса, кг 80	Перевіряння генератору
Напругу перевіряємих генераторів, В 12-24	Потужність на приводі, кВт 2
Оберти приводу, об/хв 0-3000	Регулювання оборотів приводу Плавно
Ремінний вид передач	Клиновий вид ремнів
Поликлиновой	Термінали перевіряються агрегатів COM, LIN, D, DFM, D +, RLO, C, SIG
Вимірює напругу	Струм змінний
Струм постійний	оберти приводу
Перевірка стартерів	Напруга перевіряються стартерів, В 12-24
Перевіряє потужність стартерів, кВт До 2,22	Вимірює напругу
Струм змінний	Струм постійний
Контроль реле регуляторів	Перевіряємна напруга регуляторів, В 12-24
Опір імітованої обмотки ротора (для 12В / для 24В), Ом 5/20	Контролюються показники реле регулятора стабілізації напруги,

	струму крізь обмотку ротора
Точність вольтметра, В 0,1	
Захист від короткого замикання є	Сигнал звуковий під час короткому замиканні є
Термін перевірки регулятора СОМ, LIN, D, DFM, D +, RLO, С, SIG	Час до повного контролю реле регулятора, сек 30

4 НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ РОЗДІЛ

4.1 Загальні відомості про методику пошуку несправностей

Методи пошуку несправностей в складних технічних пристроях найбільш відпрацьовані в технічній діагностиці – науці, яка займається розробкою ефективних процесів визначення технічного стану різних об'єктів та процесів пошуку несправностей. Використання сучасних досягнень, а також прийомів пошуку несправностей, відпрацьованих на практиці, дозволяє запропонувати достатньо прості й ефективні способи пошуку несправностей при вивченні системи електричного пуску й електропостачання. Одним з таких способів є використання інструкцій по пошуку несправностей, виконаних у вигляді алгоритмів (оперативно-логічних схем) й доступних для використання.

Традиційні методи ручного діагностування включають в себе використання принципів і монтажних схем. Однак внаслідок значного ускладнення схемних і конструктивних рішень систем, ці методи діагностування виявляються неефективними. Головним недоліком принципів схем з точки зору діагностування є те, що в них відображаються не логічні зв'язки між елементами діагностування (тобто елементами, з точністю до яких визначається несправність), а дається розміщення комплектуючих елементів, яке часто має випадковий характер й функціональні зв'язки між цими елементами. При великій кількості комплектуючих елементів схем важко виділити логічні зв'язки між елементами діагностування на фоні багатьох зв'язків функціонування елементів й перетворення різних сигналів.

Найбільш розповсюдженою традиційною формою викладення правил й послідовності дій обслуговуючого персоналу при пошуку несправностей в системі електричного пуску є перелік можливих несправностей. Основними недоліками переліків несправностей є великий об'єм текстового матеріалу, його низька наочність та інформативність.

Традиційна методика пошуку несправностей в системі, як правило зводиться до наступних етапів:

Перший етап – інформація про несправність системи, - має розпочинатись розмовою з екіпажем. Як і у випадку з неполадками в бортовій мережі машини треба уважно вислухати доповідь механіка-водія, інших причетних до цього людей про те, коли і в яких умовах несправність себе проявила, про її перші симптоми і зовнішні ознаки.

Другий етап. Зовнішній огляд – це найпростіший спосіб одержання інформації про стан системи і комплектуючих її вузлів. Виконується він з метою пересвідчитися, що дефектів, які можна було б «побачити неозброєним оком» нема. Окрім сигнальних ламп, запобіжних приладів, стан яких перевіряється зовнішнім оглядом, слід звернути увагу і на положення вимикачів (всі споживачі повинні бути вимкнені), стан штепсельних роз'ємів, зовнішній вигляд електричних машин, контакторів, інших споживачів і деталей електромонтажного комплексу.

Третій етап – з'ясування ознаки несправності вимагає від спеціаліста певного уміння помічати різницю між штатним і нештатним функціонуванням системи.

З'ясування ознак несправності – одна з визначальних процедур методики. Її можна розділити умовно на дві частини. Перша містить перевірку того, що вдалось дізнатись від членів екіпажу. Друга частина – це процес глибокого, докладного і змістовного усвідомлення ознаки несправності, проведення додаткових штатних і нештатних перевірок технічного стану системи з наступним одержанням інформації.

Четвертий етап – визначення можливих причин несправності. Слід розпочинати з розгляду документації на об'єкт, з пошуку в ній такої інформації, знайомство з якою б сприяло вирішенню питання розкриття місця дефекту.

П'ятий етап. Відомо сім способів перевірки:

- зовнішній огляд;
- вимірювання напруги між відкритим контактом системи і корпусом машини. Виконується із застосуванням контрольної лампи, тестера або вольтметра;
- вимірювання опору на ділянках ланцюгів а також між відкритим контактом ланцюга і корпусом. Останнє часто виконується мегомметром з

метою перевірки якості ізоляції. Опір ізоляції повинен бути не менше 1,0 МОм для апаратури і не менше 0,5 МОм для електричних машин;

- послідовне відключення ділянок електричного ланцюга або частини електричної схеми. Часто застосовується у поєднанні з попереднім способом для встановлення місця короткого замикання;

- пробна заміна компоненту електричної схеми. Така практика прийнятна в принципі, але як спосіб пошуку дефекту у системі трудомістка і тому не завжди ефективна;

- перевірка функціонування інших споживачів;

- випробування системи з застосуванням діагностичного обладнання.

Шостий етап- складання плану пошуку дефекту. Правильно складений план пошуку несправностей в системі, як і в окремо взятому електричному ланцюзі має відповідати трьом вимогам:

- бути розрахованим на ті засоби перевірки, що є у розпорядженні спеціаліста;

- забезпечувати мінімум трудовитрат на розкриття місця дефекту;

- бути цілком зрозумілим для того, кому буде доручено його виконувати.

Сьомий етап. Розкриття дефекту – це остання процедура методики визначення причин несправності. Виконується вона у порядку відпрацювань версій згідно розробленого плану. Як зазначалось, якщо при виконанні першої перевірки параметр технічного стану відповідає вимозі, то така версія про можливу причину несправності відхиляється і спеціаліст розглядає іншу альтернативу, він переходить до іншої перевірки. Сам процес пошуку дефектів в системах забезпечується різноманітними засобами діагностування.

Методика відшукування несправностей ґрунтується на пошуку від менш складного до більш складного.

1. Перевірити наявність напруги на проводі, що дає електроенергію на розподільний щиток споживача.

2. Перевірити стан захисних приладів.

4. Перевірити подачу напруги на споживач.

Якщо несправність не визначена, то необхідно шукати несправність у непрацюючому споживачі.

Основні способи локалізації несправності:

- спосіб виявлення несправностей за допомогою діагностичних приладів, сутність якого полягає у вимірюванні основних параметрів агрегатів і вузлів на працюючій системі (інколи називають приладний спосіб);
- спосіб виявлення несправностей за допомогою вмонтованої в систему діагностичної системи (система вмонтованого контролю). Цей спосіб у зв'язку з бурхливим розвитком електроніки, мікропроцесорної техніки активно розвивається особливо в нових зразках бойових машин;
- найбільш перспективний спосіб виявлення несправності за допомогою ЕОМ.

4.2 Загальні відомості про методику пошуку несправностей за допомогою алгоритмів

Алгоритм діагностування - ця кількість, послідовність проведення перевірок і правила аналізу їх результатів. Оптимізація алгоритму діагностування полягає в тому, щоб вибрати мінімальну або близьку до мінімального кількість перевірок, що вимагають найменших витрат праці на їх реалізацію. Зокрема, алгоритми діагностування електрообладнання при польовому ремонті повинні задовольняти наступним умовам: максимально враховувати зовнішні ознаки працездатності складальних одиниць; однозначно виділяти елементи діагностування для ефективного застосування агрегатно-вузлового(модульного) методу ремонту; комбіновано використати методи пошуку несправностей(зовнішнього огляду, пробної заміни) для реалізації принципу максимальної швидкості отримання інформації; не допускати режимів роботи електрообладнання і перевірок, що порушують нормальне функціонування систем і техніку безпеки; використовувати мінімальну сукупність дій на об'єкт діагностування, що по можливості відповідають штатним операціям включення систем і управління ними.

У загальному випадку алгоритми діагностування для спроектованих (виготовлених) систем електрообладнання розробляють таким чином: виявляють конструктивно виділені складальні одиниці(агрегати) систем;

проводять деталізацію агрегатів з урахуванням функціонування складових частин до складальних одиниць, що входять до складу комплексу ЗіП (вузлів, модулів, комплектуючих елементів схем); розробляють діагностичну модель системи; розробляють алгоритм діагностування для етапу підготовки системи до роботи(зовнішній огляд); розробляють алгоритми діагностування для етапу перевірки функціонування(працездатності) системи в основних режимах(циклах); розробляють алгоритм діагностування для етапу додаткових перевірок системи(при порушеннях функціонування, працездатності, циклів); розробляють інструкцію по пошуку несправностей (доповнення до алгоритму); перевіряють якість алгоритму діагностування.

Умовні позначення на алгоритмах по своєму зображенню нагадують контури органів управління, контролю і індикації виробу, а також умовні позначки, вжиті на принципових схемах. На алгоритмах діагностування зображуються: вказівки про необхідні дії обслуговуючого персоналу, у тому числі вказівки по заходам безпеки; направлення маршрутів перевірки функціонування та пошук несправностей; штатні органи управління, контролю і індикації; діагностичні параметри, тобто точки контролю і номінальні величини параметрів; методи контролю, додаткові контрольно-вимірювальні прилади і способи їх підключення, а також умови контролю; несправні складальні одиниці виробу, розташовані в кінцевих точках маршрутів пошуку.

При будівництві діагностичної моделі опускаються деякі деталі, такі, як конструкція, маса, габаритні розміри, взаємне розташування й з'єднання збірних одиниць, фізичні параметри вхідних впливів й вихідних реакцій. У той самий час для чіткого визначення логічних зв'язків між елементами діагностування й підвищення наочності моделі виділяють елементи входу (керування), проміжкові й елементи виходу; намагаються по можливості об'єднати елементи, які конструктивно входять в один агрегат (блок), наприклад, розподільча коробка, ВКУ й т.п.

Алгоритми діагностування являють собою сукупність знаків й пояснювальних підписів, розміщених в послідовності, відповідаючих діям обслуговуючого персоналу в процесі контролю функціонування й пошуку несправностей.

Алгоритм пошуку несправностей в системі електричного пуску двигуна КраЗ 6322 представлений на рис. 4.1.

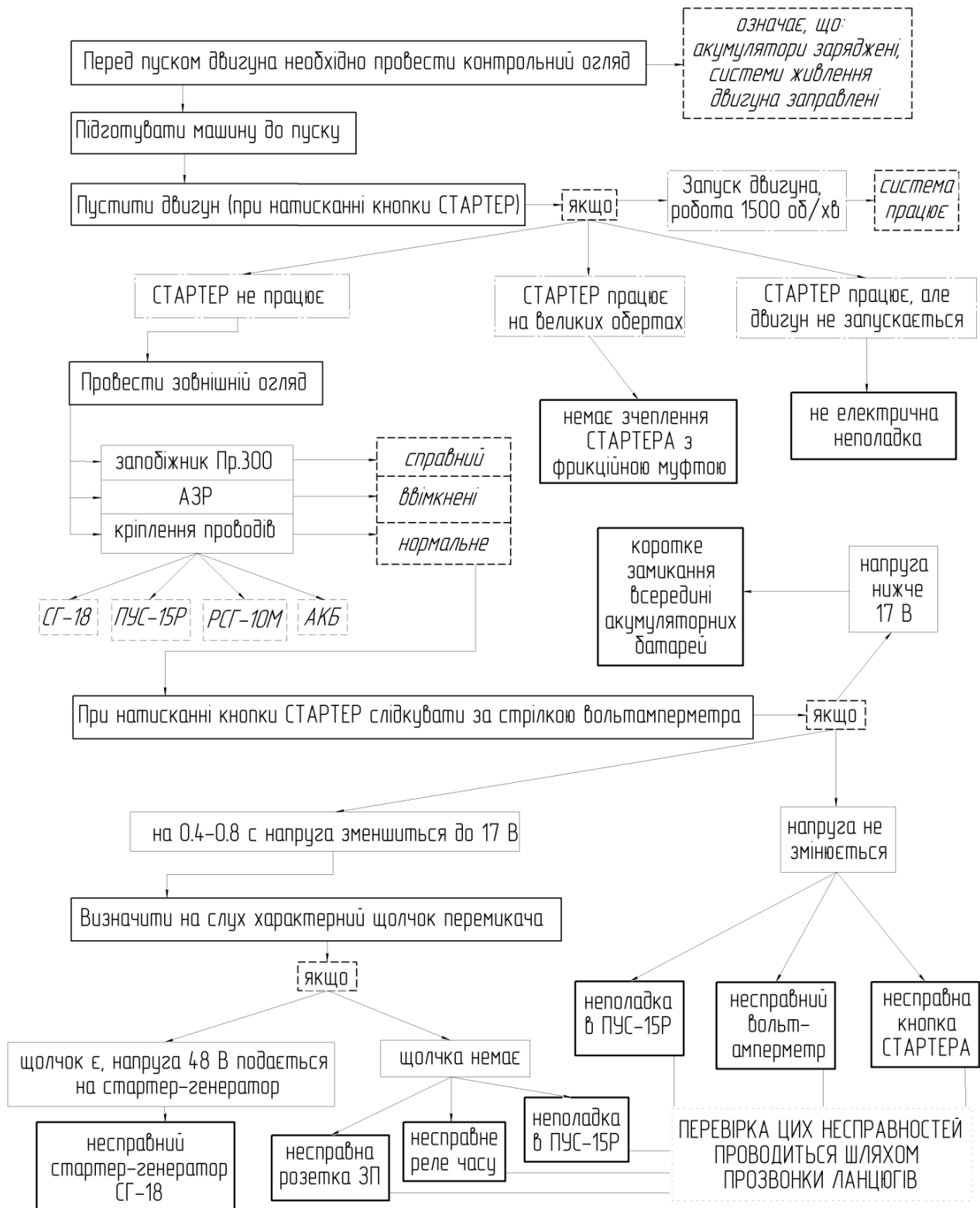


Рис. 4.1. Алгоритм пошуку несправностей в системі електричного пуску двигуна КраЗ 6322.

Алгоритм пошуку несправностей в системі електропостачання автомобіля КраЗ 6322 представлений на рис. 4.2.

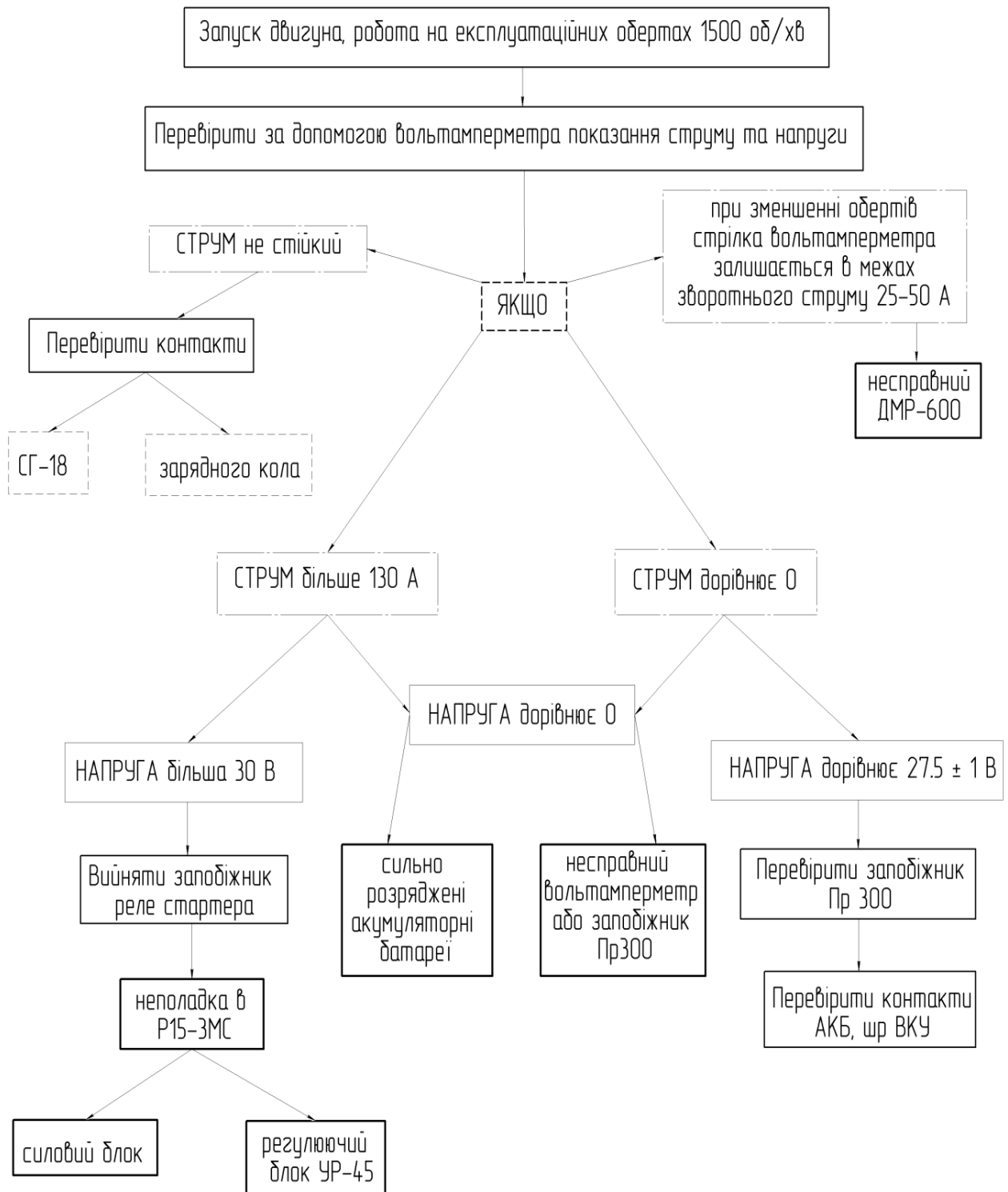


Рис. 4.2. Алгоритм пошуку несправностей в системі електропостачання автомобіля КрАЗ 6322.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Розрахунок заземлення, звукоізолюючої здатності і вентиляції дільниці

Заземлюючий пристрій, призначений для захисного заземлення обладнання, що живиться від електричної мережі напругою 380В, виконано у вигляді вертикальних електродів довжиною $L=2\text{м}$, заглиблених у субглинок і з'єднаних між собою сталюю штабою $V=0,05\text{м}$. Спосіб розміщення вертикальних електродів в ряд. Для вертикальних електродів використано сталевий пруток діаметром $d=0,03\text{м}$. Відстань від поверхні землі до верхнього краю вертикального електрода $t_0=0,55\text{м}$. Відношення відстані L між вертикальними електродами до їхньої довжини ℓ дорівнює $K=1$.

Необхідно: розрахувати кількість вертикальних електродів необхідну для виконання заземлюючого пристрою та його загальний опір.

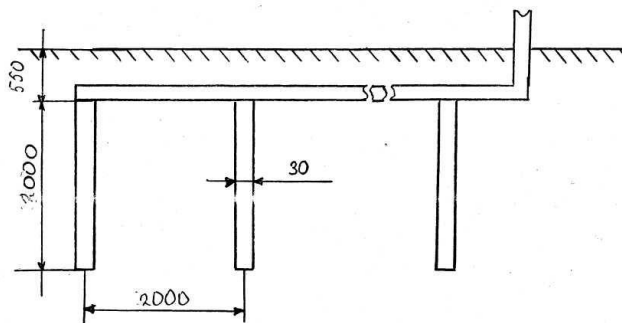


Рис. 5.1. Схема заземлюючого пристрою

Визначаємо відстань від поверхні землі до середини вертикального заземлювача

$$t = t_0 + \frac{\ell}{2} = 0,55 + \frac{2}{2} = 1,55\text{м}. \quad (5.1)$$

Встановлюємо допустиме значення опору розтікання струму заземлюваного пристрою:

$$R_{\text{доп}} = 4 \text{ Ом} \quad (5.2)$$

Знаходимо опір розтікання струму одиночного вертикального заземлювача

$$R_6 = 0.366 \frac{P}{l} \left(\lg \frac{2l}{d} + 0.51 \lg \frac{4t+l}{4t-l} \right) = 0.366 \frac{100}{2} \left(\lg \frac{2 \cdot 2}{0.03} + 0.51 \lg \frac{4 \cdot 1.55 + 2}{4 \cdot 1.55 - 2} \right) = 41.72 \text{ Ом} \quad (5.3)$$

Розраховуємо в першому наближенні необхідну кількість вертикальних електродів

$$n_6 = \frac{R_6}{R_{дон}} = \frac{41,72}{4} = 10,4 \approx 1,1 \quad (5.4)$$

5) Вибираємо коефіцієнт використання вертикального .

$$\eta_6 = 0,62 \quad (5.5)$$

Розраховуємо кількість вертикальних електродів з використанням коефіцієнта використання

$$n_6 = \frac{R_6}{R_{дон} \cdot \eta_6} = \frac{41,72}{4 \cdot 0,62} \approx 17 \text{ шт} \quad (5.6)$$

Розраховуємо відстань між електродами L із співвідношення

$$K = \frac{L}{l} \Rightarrow L = K \cdot l = 1 \cdot 2 = 2 \text{ м} = 2000 \text{ мм} \quad (5.7)$$

Визначаємо величину горизонтально з'єднаної штаби

$$L_{ш} = 1,05 \cdot L(n - 1) = 1,05 \cdot 2(17 - 1) = 33,6 \text{ м} \quad (5.8)$$

Розраховуємо опір розтікання струму з'єднувальної штаби як горизонтального заземлювача

$$R_{\Gamma} = 0,366 \frac{P}{L_{ш}} \cdot \lg \frac{2L_{ш}^2}{n} = 0,366 \frac{100}{33,6} \lg \frac{2 \cdot 33,6^2}{0,05 \cdot 0,55} = 5,3 \text{ Ом} \quad (5.9)$$

Визначаємо коефіцієнт використання горизонтальної штаби.

$$\eta_{\Gamma} = \eta_{ш} = 0,58 \quad (5.10)$$

Визначаємо опір розтікання струму всього заземлюючого пристрою

$$R_{заг} = \frac{R_6 \cdot R_{\Gamma}}{R_6 \cdot \eta_{\Gamma} + R_{\Gamma} \cdot \eta_6 \cdot \eta} = \frac{41,72 \cdot 5,3}{41,72 \cdot 0,58 + 4,8 \cdot 0,62 \cdot 17} = 2,7 \text{ Ом} \quad (5.11)$$

Так як $R_{заг} < 3,2$ то задану кількість електродів зменшуємо на 4 шт і продовжимо розрахунок використовуючи $n_6 = 13$ шт

Визначаємо величину горизонтально-з'єднувальної штаби

$$L_{ш} = 1.05 \cdot 2(13 - 1) = 25.2 \text{ м} \quad (5.12)$$

Розраховуємо опір розтікання струму з'єднувальної штаби як горизонтального заземлювача

$$R_{\Gamma} = 0,366 \frac{100}{25,2} \lg \frac{2 \cdot 25,2^2}{0,05 \cdot 0,55} = 6,7 \text{ Ом} \quad (5.13)$$

Розраховуємо коефіцієнт використання горизонтальної штаби

$$\eta_{Ш} = \eta_{\Gamma} = 0,67 \quad (5.14)$$

Визначаємо опір розтікання струму всього заземлюючого пристрою

$$R_{\text{заз}} = \frac{41,72 \cdot 6,7}{41,72 \cdot 0,67 + 6,7 \cdot 0,62 \cdot 13} = 3,4 \text{ Ом} \quad (5.15)$$

Висновок: В результаті розрахунків ми отримали $R_{\text{заз}}=3,4 < 4 \text{ Ом}$, тому можемо вважати що розрахунок зроблено вірно.

Мета розрахунку захисного заземлення – визначення основних параметрів заземлюючого пристрою.

Розрахунок проводиться для випадку розміщення заземлюючого пристрою в однорідній землі за допустимим опором розтікання струму заземлювача методом коефіцієнта використання заземлювачів.

Дана зварювально-наплавочна діляниця відноситься до категорії Г пожежної небезпеки (виробництва пов'язані з використанням негорючих речовин та матеріалів у гарячому, розжареному або розплавленому стані, а по ступеню вибухонебезпечності – до зони класу В-1 (зона, в якій можуть створюватись вибухонебезпечні суміші парів та газів з повітрям при нормальних умовах).

Для уникнення пожежної небезпеки від розжарених частинок металу при зварюванні відкритою дугою в радіусі 5 м від місця проведення зварювальних робіт не можна зберігати матеріали, які легко займаються.

При наплавювальних роботах забороняється:

- користуватися одягом та рукавицями зі слідами гасу, мастила, жиру;
- зберігання розчинників (у герметично закритій тарі) у робочих приміщеннях більше добової норми.

Будівля, в якій здійснюються процеси електроконтактного наплавлення, відноситься до категорії Г (ОНТП-24-86), а по вогнестійкості – до II ступеня відповідно витримана умова:

$$L > 1,5\sqrt{P},$$

Приміщення оснащено первинними засобами пожежогасіння, виходячи з класу пожежі – один вогнегасник на 200 м² площі приміщення.

Для гасіння пожежі також передбачено:

- ковдра розміром 1 м x 1 м;
- пожежний щит;
- ящики для піску ємністю 1 м³, які укомплектовані совковою лопатою;
- бочки для зберігання води відповідно ГОСТ 14.4.009-83 місткістю 0,2 м³, укомплектовані пожежним відром.

Будівля захищена від прямої дії блискавки за допомогою стержневих блискавковідводів. Будівля відноситься до III класу, зона захисту II.

Організація пожежної безпеки здійснюється відповідно закону України “Про пожежну безпеку в Україні”.

Резервуари, баки та інші місткості для зберігання горючих і мастильних матеріалів необхідно розташовувати на спеціально відведених ділянках відповідно до вимог протипожежної безпеки. Двері, стіни, стеля повинні бути виконанні по можливості з матеріалу, який дуже погано горить. Пожежно небезпечні відділи підприємства не повинні контактувати між собою. У проекті слід передбачити пожежне депо з набором засобів пожежогасіння, місця для паління, ящики з піском і вогнегасники.

При виникненні пожежі необхідно відразу повідомити майстра, вимкнути всі електроустановки, вимкнути приливну вентиляцію, викликати пожежну команду.

Визначити середню звукоізолюючу можливість дільниці, якщо рівень інтенсивності шуму досягає 110дБ, стіни боксу цегляні товщиною 53см, звукоізоляцію стелі приймаємо рівною звукоізоляції стін.

Середня звукоізоляція визначається по формулі:

$$R_{cp} = 231 \cdot \lg \cdot S_s - 9;$$

$$S_s = 950 \text{ кг/м}^3;$$

$$R_{cp} = 231 \cdot \lg \cdot 950 - 9 = 60 \text{ дБ.}$$

Середньо часова максимально допустима концентрація газових шкідливих складових в повітрі робочої зони не повинна перевищувати санітарно-технічних норм, мг/м³:

- окис вуглецю – 20;
- аерозолі свинцю - 0,01;
- окиси азоту – 5:
- альдегіди – 0,5:
- акролеїни – 0,7:

Загальна вентиляція, розраховується в залежності від розчину газових домішок до максимально допустимої концентрації. При цьому проточне повітря подається в кімнату розгалужено.

При розрахунку загально обмінної вентиляції кількість при точного повітря повинна бути достатньою для компенсації повітря видаленого місцевими підсосами.

5.2 Евакуація при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах

Евакуація полягає у вивозі або виведенні робітників і населення за межу осередку хімічного ураження Зволікання з евакуацією при аваріях на хімічно небезпечних підприємствах може привести до отруєння і загибелі людей. Якщо є захисні споруди з фільтровентиляційним обладнанням, то потрібно негайно укрити в них робітників, службовців підприємства і населення.

Документом, який визначає термін і порядок проведення евакуації, є розділ плану ЦО на мирний час. Він стосується захисту населення при аваріях на підприємствах, що використовують у своєму виробництві отруйні речовини Планування евакуації населення, яке мешкає поблизу хімічно небезпечного підприємства, здійснюється по кожному об'єкту.

При плані евакуації враховують: небезпечні концентрації отруйних речовин можуть зберігатися від декількох годин до декількох діб; небезпечне ураження людей отруйними речовинами через шкіру не потребує застосування засобів захисту шкіри при евакуації;

особливості розповсюдження отруйних речовин.

У зв'язку із швидким розповсюдженням хмари сильнодіючої отруйної речовини збірні евакопункти не розгортаються

В умовах значної відстані від місць аварії евакуацію необхідної проводити комбінованим способом. Зони хімічного зараження при аваріях з розливанням СДОР можуть мати довжину від десятків метрів до десятків кілометрів. Це буде залежати від кількості розлитої СДОР, її виду, умов зберігання, а також від швидкості вітру і вертикальної стійкості повітря. Дуже важливо враховувати напрямок вітру, який може бути від 0° до 360° . У зв'язку з цим у плані ЦО повинно бути кілька варіантів відселення в залежності від напрямку вітру. Маршрути евакуації вибирають перпендикулярно до розповсюдження хмари СДОР. Розміщення евакуйованих планується в населених пунктах, що знаходяться за межею хімічного зараження, у будинках житлового сектора. У теплу погоду для розміщення евакуйованих використовують намети.

Відстань евакуації залежить від масштабу аварії, і, як правило, не перевищує 15 км від зони хімічного зараження. У пунктах тимчасового відселення передбачається розгортання медпунктів, підприємств торгівлі і інших необхідних засобів, які забезпечують життєдіяльність евакуйованого населення. Проведення евакуації. Штаб ЦО про аварію на хімічно небезпечному підприємстві сповіщає населення, доводить інформацію про аварію керівництву ЦО. Почувши текст оповіщення про аварію на хімічно небезпечному підприємстві, люди, які знаходяться в квартирах (будинках), негайно зачиняють вікна, вимикають нагрівальні прилади, газ, гасять вогонь. Попереджують сусідів. Одягають дітей та швидко виходять із зони хімічного зараження

Напрямок виходу населенню вказують представники служби охорони громадського порядку (ОГП). Якщо їх не буде близько, то потрібно йти в

сторону, перпендикулярну до напрямку вітру, бажано на підвищеній місцевості, яка добре провітрюється

Після виходу із зони хімічного зараження люди направляються на пункти збору, де розподіляються на тимчасове поселення.

Якщо дозволяє час і відстань від осередку хімічного ураження, то евакуація проводиться через ЗЕП. Організовується реєстрація, виділяється транспорт, формуються піші колони. Населення евакуюється у призначені райони, де тимчасово влаштовується органами державної влади.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Проведений огляд та аналіз літературних даних про стан проблем в пошуці несправностей в системах електричного пуску та електропостачання КрАЗ 6322, на ряду з тими ж системами показав взагалі відсутність будь-якого алгоритму визначення технічного стану цих систем і електрообладнання в цілому.

Під час вивчення матеріалів цієї роботи, системи електропостачання та електричного пуску двигуна автомобіля КрАЗ 6322 показали мені достатньо надійними, а менш складна конструктивність ніж в автомобіля КрАЗ 6322 означає їх меншу вірогідність до поломок що полегшує їх пошук.

Практичні дослідження зведені в матеріалах технічного описання автомобіля КрАЗ 6322 показали ефективність, легкість у використанні простого алгоритму пошуку несправностей. Та значно висуває його вперед на ряду з традиційними методами пошуку несправностей.

Наступним етапом полегшення пошуку несправностей, можливо продовженням цієї роботи, я вважаю розроблення нового приладу пошуку несправностей в складних електротехнічних системах.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ляшук О.Л., Гудь В.З., Пиндус Ю.І., Левкович М.Г., Хорошун Р.В. Методичний посібник до виконання кваліфікаційної роботи магістра за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» галузі знань 27 «Транспорт» спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» – Тернопіль: Видавництво ТНТУ, 2020. – 66 с.
2. Положення про технічне обслуговування та ремонт дорожніх транспортних засобів. ДЕРЖАВГОТРАНСНДІГТРОЕКТ Міністерство транспорту України, Київ 2001. С 25-33.
3. Автомобили КрАЗ-65055, КрАЗ-65053, КрАЗ-644331. Авторы: коллектив авторов. Издательство: Холдинговая компания «АвтоКрАЗ» 2005г.,-221 с.
4. Кисликов В.Ф., Лущик В.В. Будова й експлуатація автомобілів. – Київ: Либідь, 2000. – 400 ст.
5. Сборник норм времени на техническое обслуживание и ремонт легковых, грузовых автомобилей и автобусов. Том 1. – М.: Центроргтрудавтотранс, 2005. – 172 с.
6. Кузнецов А.С. Автомобиль ЗиЛ “Бычок” и его модификации. Руководство по эксплуатации, ремонту и техническому обслуживанию. М.: АТЛАС-ПРЕСС, 2005.– 304 с.
7. Белоконь Я.Е., «Системы питания дизелей тракторов и грузовых автомобилей». – Чернигов: Ранок, 2002 – 176 с.
8. Канарчук В. Є. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. В 3 кн. – Кн. 1 : Теоретичні основи. Технологія: підручник / Канарчук В. Є., Лудченко О. А., Чигринець А. Д. – К. : Вища школа, 1994. – 384 с.
9. Кузнецов Е. С. Управление технической эксплуатацией автомобилей / Кузнецов Е.С. – М. : Транспорт, 1990. – 272с.
10. Техническая эксплуатация автомобилей : учебник для вузов / [Е. С. Кузнецов, В. П. Воронов, А. П. Болдин и др.]; под ред. Е. С. Кузнецова, [3-е изд., перераб. и доп.]. – М. : Транспорт, 1991.

11. Костів Б. Ф. Експлуатація автомобільного транспорту: Підручник. - Львів: Світ, 2004. – 496 с
12. Строков О.В. Технічне обслуговування та ремонт вантажних і легкових автомобілів, автобусів. – К.: Грамота, 2005.
13. Ю. Паливода. Інструментальні матеріали, режими різання, технічне нормування механічної обробки: навчально-методичний посібник / Ю. Паливода, А. Дячун, Р. Лещук. – Тернопіль, Тернопільський національний технічний університет ім.І.Пулюя, 2019. – 240с.
14. Марков О.Д. Станции технического обслуживания автомобилей.-К.: Кондор, 2008.-536 с. 16 цветн. ил.
15. Экономика и управление на грузовом автомобильном транспорте: учеб. пособие для студ. Высш. Учеб. Заведений / А.Д. Хмельницкий. - 2-е изд., стер. - М. : Издательский центр "Академия", 2007 - 256 с.
16. Луців І.В. Розробка алгоритмів створення багатолезового оснащення адаптивного типу для обробки поверхонь обертання / І.В. Луців, Р.Я.Лещук // Надійність інструменту та оптимізація технологічних систем. Збірник наукових праць. – Краматорськ, вип. №26, 2009. С.164 - 171.
17. Луців І.В. Динамічні характеристики підсистем верстатного оснащення адаптивного типу / І.В. Луців, Р.Я.Лещук // Вісник Тернопільського державного технічного університету, 2009, Том 14, №4. С.144-149.
18. Гевко І.Б Техніко-економічне обґрунтування процесу механічної обробки з використанням комбінованого свердла-мітчика / І.Б.Гевко, Р.Я., Лещук, І.І.Стойко, Н.М.Марчук, М.Д.Сіправська // Сільськогосподарські машини: Зб. наук. ст.–Вип. 40.–Луцьк, 2018. С.21-31.
19. Техніко-економічне обґрунтування інженерних рішень на СТО та АТП : Навчальний посібник / Укладачі : Гевко І.Б., Ляшук О.Л., Луциків І.В., Плекан У.М., Клендій В.М. - Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. 276 с.
20. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів : Навчальний посібник / Укладачі : Гевко І.Б., Рогатинський Р.М., Ляшук О.Л., Гудь В.З., Левкович М.Г., Шашків М.Я., Сіправська М.Д. - Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. 544 с.