

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Кафедра Електричного транспорту

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторних робіт

„Технічне обслуговування рухомого складу”
з курсу „Технічна експлуатація електричного транспорту”

/ для студентів 4- 6 курсів усіх форм навчання спеціальності
7.092.202 – „Електричний транспорт” /



Харків – 2007

Методичні вказівки до лабораторних робіт „Технічне обслуговування рухомого складу” з дисципліни „Технічна експлуатація електричного транспорту”(для студентів 4- 6 курсів усіх форм навчання спеціальності 7.092.202 – „Електричний транспорт”). Укл.: проф., д.т.н. Далека В.Х., ст. викл. Коваленко В.І., ст. викл. Храмцов А.Д., ас. Шавкун В.М., ас. Гарбуз Н.В. – Харків: ХНАМГ, 2007. - 56 с.

Укладачі: Далека Василь Хомич,
Коваленко Віталій Іванович,
Храмцов Анатолій Дмитрович,
Шавкун Вячеслав Михайлович,
Гарбуз Нонна Володимирівна.

Рецензент: доц., к.т.н. М.А.Голтв'янський

Рекомендовано кафедрою електричного транспорту, протокол № 3 від 16.10.2007 р.

ЗМІСТ

	Стор.
ПЕРЕДМОВА.....	4
1. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1. Технічне обслуговування низьковольтного обладнання рухомого складу МЕТ.....	5
2. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 2. Перевірка і контроль технічного стану ізоляції високовольтного електрообладнання.....	12
3. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3. Контроль параметрів технічного стану та установки коліс тролейбусів.....	20
4. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 4. Технічне обслуговування електричного обладнання рухомого складу МЕТ з електронними системами управління.....	35
5. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 5. Організація проведення ТО-1 трамвайних вагонів.....	42
6. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 6. Організація проведення ТО-1 тролейбусів.....	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	53

ПЕРЕДМОВА

Мета дисципліни “Технічна експлуатація електричного транспорту” - сформуванати у студентів систему знань, умінь і навиків з управління технічним станом рухомого складу з оптимізацією трудових і матеріальних витрат.

Лабораторні роботи розширюють і поглиблюють теоретичні знання, дозволяють набути досвіду самостійного опрацювання технічної літератури і складання документації з технічного обслуговування і діагностування рухомого складу електричного транспорту, а також одержати навички користування нормативною, довідковою і навчальною літературою.

Тематика лабораторних робіт повинна максимально відповідати інтересам галузі, сучасному рівню розвитку техніки, обсягу теоретичних знань, отриманих за час навчання і готувати студентів до практичної діяльності на підприємстві.

Ці методичні вказівки розроблені відповідно до програми дисципліни “Технічна експлуатація електричного транспорту” з врахуванням досвіду проведення лабораторних робіт на кафедрі електричного транспорту ХНАМГ, а також автотранспортних, залізничних і сільськогосподарських вузів, що ведуть підготовку фахівців для технічного обслуговування і ремонту техніки.

Перед початком лабораторних робіт студенти повинні пройти інструктаж по безпечним методам роботи та розписуються у спеціальному журналі. Перед проведенням кожної роботи студенти додатково проходять інструктаж на робочому місці, під час якого звертається увага на особливості охорони праці при виконанні конкретних лабораторних робіт.

Методичні вказівки призначені для студентів і слухачів спеціальності 7.092.202 - Електричний транспорт для виконання лабораторних робіт з дисципліни “Технічна експлуатація електричного транспорту”.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1

Технічне обслуговування низьковольтного електричного обладнання рухомого складу МЕТ

Мета роботи:

Вивчити види робіт, методи, технологічне обладнання, оснащення та апаратуру для технічного обслуговування низьковольтного електричного обладнання рухомого складу МЕТ.

Порядок виконання роботи

1. Вивчити технічні характеристики, маркування та умови експлуатації низьковольтного електричного обладнання рухомого складу (за азівкою викладача):

- акумуляторна батарея (9 НКЛБ – 70 та ТЖН – 250);
- генератор (Г - 363 та Г-363А);
- світлова сигналізація;
- реле - регулятор (РР-363 та RTS 1,5).

2. Вивчити технологічні процеси технічного обслуговування.

3. Отримати навички роботи на технологічному обладнанні, з оснащенням, пристроями та інструментом, що рекомендуються для технічного обслуговування низьковольтного електричного обладнання.

Обслуговування низьковольтного електричного обладнання під час експлуатації

До низьковольтного електричного обладнання рухомого складу трамвая і тролейбуса відносяться такі електричні апарати і машини, що живляться від напруги 24 В. До них відносяться: акумуляторні батареї, реле - регулятори,

генератори, світлова сигналізація та ін. Стосовно акумуляторних батарей щодо експлуатації і обслуговування, то насамперед необхідно слідкувати за тим, щоб поверхня акумулятора була чистою і сухою. Для очистки зовнішніх частин акумулятора від пилу та повзучих солей використовують чисту, трохи вологу ганчірку, яку навертають на дерев'яну паличку. Періодично прочищають отвори в пробках від повзучих солей, щоб газу могли вільно виходити із акумулятора. Між елементні та вивідні з'єднання (перемички) у батареї повинні бути затягнуті, борни змащені технічним вазеліном для захисту від корозії. Мазило не повинне попадати на гумові ущільнення біля борнів, так як гума може втратити свої пружні властивості. Іржу, яка з'явилася на сталевому корпусі акумуляторів, видаляють ганчіркою, змоченою в гасі, і очищене місце покривають бітумним лаком. Акумулятори зі сталевим корпусом встановлюють в гніздах ящика з зазором не менше 3 мм, в протилежному випадку необхідно акумулятори ізолювати один від другого ебонітом, вінілпластом або гумою. Стічні канавки ящиків, в яких розміщують акумулятори, необхідно періодично прочищати. Не рекомендується розряджати акумулятор нижче допустимої границі розряду, щоб уникнути втрати ємності. Допускається розряд акумулятора до 1 В. Систематичний недозаряд лужних акумуляторів знижує їх ємність. Одиночні перезаряди для лужних акумуляторів не є небезпечними, але постійний перезаряд зменшує термін їх служби.

Необхідно перевіряти температуру електроліту в акумуляторах. Перед кожним стаціонарним зарядом температура електроліту повинна бути не вище 27°C та не нижче -10°C . Заряд і розряд при підвищеній температурі електроліту зменшують термін служби батареї.

Після тривалої експлуатації або у випадку зниження ємності батареї електроліт замінюють. Для цього батарею дозаряджують, вивертають пробки, перевертають батарею горловиною донизу й витримують в такому стані 5 хв., після чого погойдуванням з боку в бік виливають залишки електроліту. У випадку зниження ємності або зниження електрорушійної сили у окремих акумуляторів батарею промивають дистильованою водою. Після витримки 5-10

хв. воду зливають, погойдуючи батарею. Після цього батарею ставлять в нормальне положення і заливають електролітом.

Акумулятори, залиті електролітом, витримують протягом 1-2 год. для насичування електродів. Рівень електроліту визначається за допомогою скляної трубки з внутрішнім діаметром 5-8 мм з мітками на висоті 25-30 мм.

Підготовлену батарею, відповідно полярності, підключають до зарядного приладу. Для заряду акумуляторної батареї застосовують джерела постійного або змінного асиметричного струму. Число послідовно з'єднаних батарей визначається напругою джерела струму з розрахунку 1,75-1,8В на кожний послідовно з'єднаний акумулятор. Під час заряду пробки акумуляторів відкривають (вентильні пробки можна не відкривати).

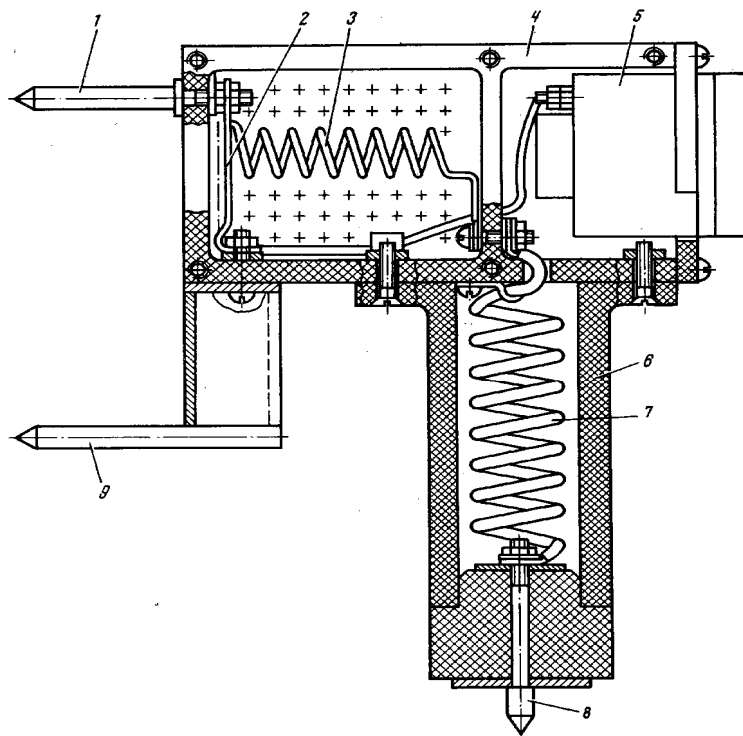


Рис. 1.1 – Пристрій типу ПКЗА контролю заряду акумулятора.

В Науково - дослідницькому конструкторсько - технологічному інституті міського господарства (НДКТИ МГ) розроблено пристрій контролю зарядки акумуляторів типу ПКЗА, що дозволяє контролювати параметри напруги акумулятора і батареї (рис.1.1). Пристрій має корпус 4, в якому встановлений вольтметр 5, резистори 2 і 3. До корпусу жорстко прикріплені контактні ніжки

1 і 9, що служать для підключення до акумулятора. При вимірюванні напруги батареї з ручки 6 пристрою виймають рухоми контактну ніжку 8 з гнучким шнуром 7. В процесі вимірювань на одну клему батареї встановлюють ніжку 1, а на другу – ніжку 8.

Для вимірювання густини електроліту використовують пристрій загальнопромислового виготовлення – денсиметр, який в комплекті називається ареометром.

Параметром акумулятора, який змінюється найбільше і для управління яким потрібна значна частина загального часу, що витрачається на контроль технічного стану акумуляторної батареї, є рівень електроліту.

При перезарядженні батареї відбувається розклад водних компонентів електроліту на водень та кисень, що є основною причиною зниження рівня електроліту. Цей процес відбувається особливо інтенсивно при такому значенні струму, коли зарядка акумулятора уже припиняється і спожитий струм йде на газовиділення. Такою є сила зарядного струму, яка становить 1,3% номінальної ємності батареї при напрузі заряду 1,56 В на акумулятор.

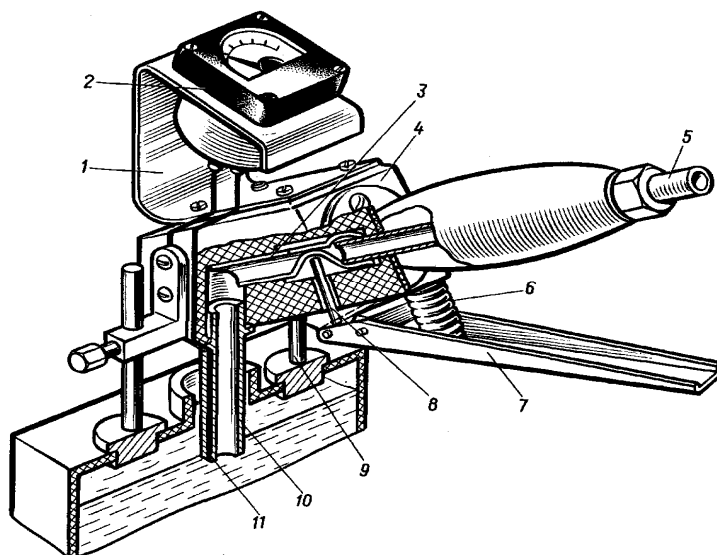


Рис. 1.2 – Пристрій типу УДА-М для контролю і відновлення рівня електроліту.

В НДКТІ МГ також розроблено пристрій контролю і відновлення рівня електроліту типу УДА-М. Він являє собою переносний прилад, виконаний у

вигляді “пістолету”. Пристрій (рис 1.2) складається з пластмасового корпусу 4, до якого прикріплені фторопластова вставка 10, штуцер 5, ручка 7, кронштейн 1 з міліамперметром та упори 9. Усередині корпусу 4 встановлена гумова трубка 3, що передавлюється штоком 8, який притискується пружиною 6 через ручку 7. На вставці 10 закріплений мідний провідник 11.

Працює пристрій наступним чином:

Штуцер підключають гнучким шлангом до ємності з електролітом (водою). Вставку 10 спускають в банку акумуляторної батареї, упори 9 опираються на клеми акумулятора. Натискають ручку 7, і рідина через гумову трубку 3 і отвір у вставці 10 надходить в акумуляторну батарею. З досягненням рівня, при якому електроліт в акумуляторній банці починає контактувати з провідником 11, відхиляється стрілка міліамперметра 2. Це служить сигналом для опускання ручки 7 та припинення подачі рідини.

Електроліт лужних акумуляторів

Для електроліту лужних акумуляторів застосовують водний розчин їдкого калію технічного ДГСТ 9285-69 марок А або Б з додатком 20 ± 1 г/см³ їдкого літія акумуляторного ДГСТ 8595-67 (моногідрату гідроокису літія).

Густина електроліту в літній період експлуатації повинна бути:

- 1,19 – 1,21 г/см³ (для 9НКЛБ-70);
- 1,17 – 1,19 г/см³ (для ТЖН-250).

У зимовий період при температурі $t = -15^{\circ}\text{C}$:

- 1,26 – 1,28 г/см³ (для 9НКЛБ-70);
- 1,25–1,27г/см³ (для ТЖН-250) без додатку їдкого акумуляторного літію.

При використанні електроліту без додатку моногідрату літія термін служби зменшується і ємність акумулятора знижується приблизно на 20%.

Не допускається використовувати електроліт – водний розчин їдкого калію з вищезазначеною густиною при температурі вище $+10^{\circ}\text{C}$.

Матеріали для приготування електроліту постачаються в кристалічному або концентрованому рідкому (з густиною 1,4 г/см³) вигляді. До необхідної густини їх розчиняють у дистильованій воді.

ЗВІТ З ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ ПОВИНЕН МІСТИТИ:

1. Стисло характеристику низьковольтного обладнання рухомого складу. Технологічну карту на технічне обслуговування низьковольтного обладнання (за вказівкою викладача). Вона повинна включати перелік робіт, технологічного обладнання, оснащення, метрологічного забезпечення та інструменту, а також технічні вимоги (умови) і хронометричні норми часу.
2. Структурні схеми технологічних процесів технічного обслуговування низьковольтного обладнання.

Таблиця 4 - Технологічна карта технічного обслуговування
низьковольтного обладнання

№ пп.	Зміст робіт і методи їх проведення	Технічні вимоги та умови	Прилади та інструменти	Норма часу

Запитання:

1. Яке технологічне обладнання використовується під час проведення технічного обслуговування низьковольтного обладнання рухомого складу?
2. Назвіть режими заряду акумуляторних батарей.
3. Які вимоги Правил експлуатації трамваю та тролейбуса до технічного стану низьковольтного обладнання рухомого складу?
2. Як визначити технічний стан батарей електровимірювальними приладами рухомого складу?
5. Які роботи виконуються під час проведення сезонного обслуговування акумуляторних батарей?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 2

Перевірка та контроль технічного стану ізоляції високовольтного електрообладнання

Мета роботи:

Вивчити технологічне обладнання та оснащення для контролю технічного стану ізоляції високовольтного обладнання рухомого складу електричного транспорту.

Порядок виконання роботи

1. Вивчити технічні характеристики та умови експлуатації високовольтного обладнання трамваю і тролейбуса.
2. Вивчити технологічний процес відновлення ізоляції електричних машин рухомого складу електричного транспорту.
3. Отримати навички роботи з технологічним обладнанням та пристроями, що рекомендуються для контролю технічного стану високовольтної ізоляції електричного обладнання.

Загальні відомості

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ІЗОЛЯЦІЇ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН ТРОЛЕЙБУСІВ

Пристрій призначений для сушки вологих тягових і допоміжних електричних двигунів тролейбусів ЗіУ-9, 9Тр, 14Тр, а також трамваїв Т-3, з метою підвищення електричного опору ізоляції обмоток і, тим самим забезпечення їх працездатності.

Пристрій може використовуватися в тролейбусних і трамвайних депо (парках) на лініях технічного обслуговування, а також в цехах

експлуатаційних депо і ремонтних заводів.

ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Продуктивність по повітрю, м ³ /ч, не менше	900
2. Частота обертання вентилятора, об/хв.	1500 - 2000
3. Напруга живлення, В	380±5
4. Споживана потужність, кВт	10±0,4
5. Температура нагрітого повітря, на відстані 5 - 10 мм від сопла, °С, не менше	60
6. Габаритні розміри, мм:	
- висота	615±2,0
- ширина	603±2,0
- довжина	510±2,0
7. Маса без кабелю, кг, не більш	36

БУДОВА ПРИСТРОЮ І ЙОГО РОБОТА

Пристрій для відновлення ізоляції електричних машин тролейбусів (рис.2.1) є малогабаритним переносним вентилятором з електричним нагрівачем. Повітря, що нагрівається вентилятором 1, закріпленим в корпус 2 проходить через нагрівач 3, нагрівається і прямує соплом 4 в кожух електричної машини. Для сушки зволоженої ізоляції електричної машини, що підлягає відновленню, необхідно зняти кришку колектора і на її місце встановити сопло пристрою або відповідну машині насадку. Включення і виключення двигуна і нагрівача здійснюється роздільно пакетними вимикачами 6. Для підключення пристрою до 3-х фазної мережі обладнано електричною панеллю 7.

Корпус призначений для кріплення на ньому складових частин пристрою. Він є зварною конструкцією з кронштейнами, отворами, замками, до яких кріпляться складові частини пристрою.

Вентилятор призначений для нагнітання повітря в тяговий двигун тролейбуса. Він складається із стандартного трифазного асинхронного електродвигуна потужністю 0,18 кВт, дволопастевого гвинта, закріпленого на вихідному валу електродвигуна і кронштейна для кріплення електродвигуна до корпусу пристрою. Він складається з коробки-радіатора із закріпленими на

ньому дванадцятьма стандартними трубчастими електронагрівачами марки ТЕН 60А13/0, 80220, кронштейнів для кріплення нагрівача до корпусу.

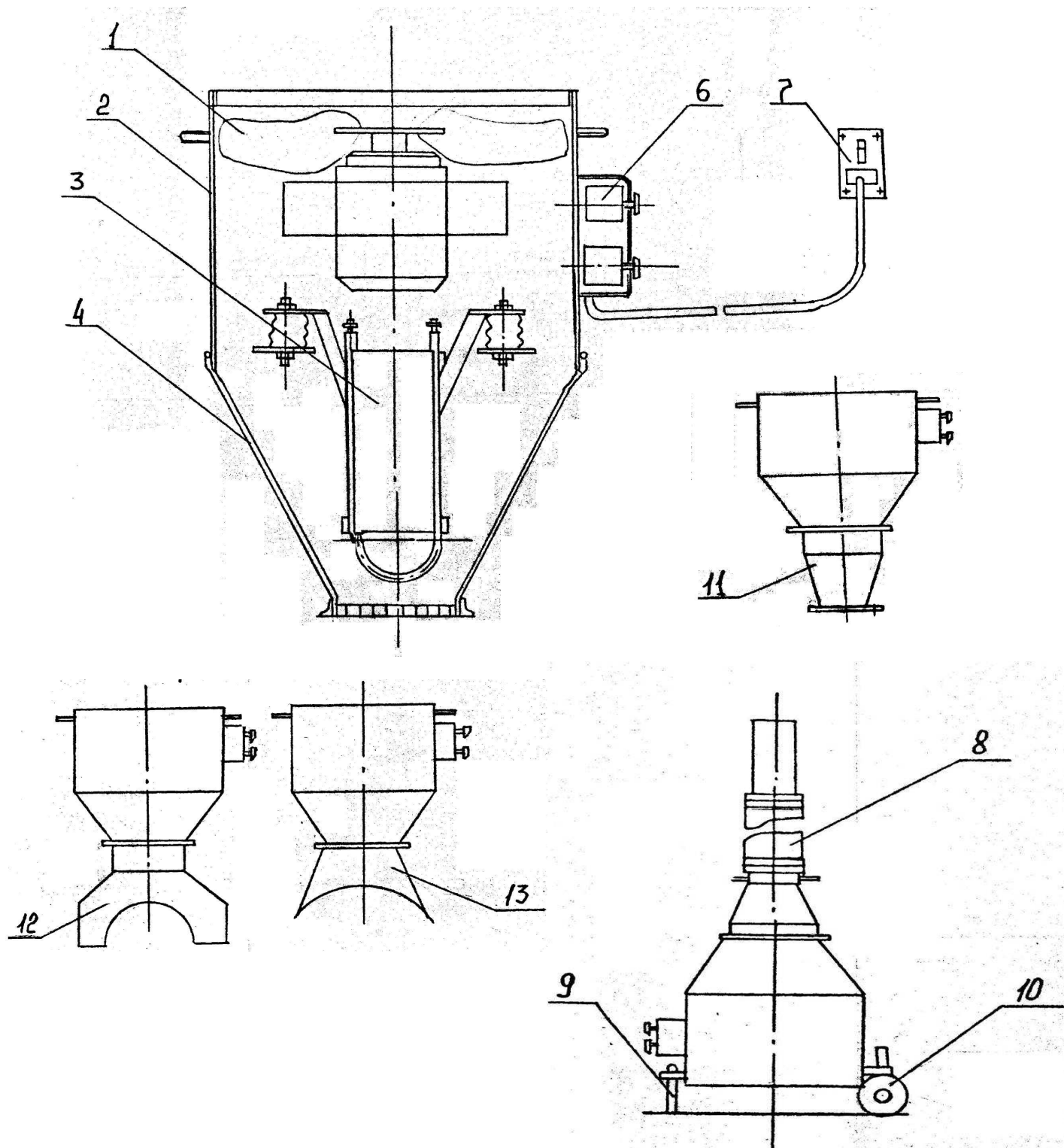


Рис.2.1. Пристрій для відновлення ізоляції електричних машин тролейбусів і трамваїв.

Нагрівач призначений для нагріву повітря, що нагнітається вентилятором. Кріпильні кронштейни нагрівача ізольовані від корпусу керамічними

ізоляторами. Сопло призначено для напряму потоку гарячого повітря у внутрішню порожнину електричної машини, зокрема, в тяговий двигун тролейбусів 9Тр і 14Тр. Воно є зварною конструкцією у формі усіченого конуса, має фланці і захвати для кріплення сопла до корпусу пристрою і тягового двигуна тролейбусів 9Тр і 14Тр або насадка інших електричних машин тролейбусів і трамвая. Насадка Т-3 (рис.2.1 поз.8) призначена для установки на пристрій з метою його з'єднання з тяговим двигуном трамвая Т-3. Вона є двома зварними каркасами, що сполучені брезентовим рукавом. Один з каркасів кріпиться на пристрої, інший - на люку колектора тягового двигуна трамвая Т-3. Шасі і упор (рис.2.1 поз.9, поз.10) призначено для переміщення пристрою в процесі відновлення опору ізоляції тягового двигуна трамвая Т-3. Шасі (рис.2.1 поз.10) є сталевую віссю з двома підгумованими колесами, що кріпляться за допомогою хомутів до рукоятки пристрою. Упор (рис.2.1 поз.9) є зварною конструкцією зафіксованою до іншої рукоятки пристрою. Конструкція шасі і упора передбачають регулювання установки пристрою на висоті. Насадка 14Тр (рис.1 поз.11) призначена для установки пристрою на двигун компресора тролейбуса 14Тр. Вона є зварним кожухом з фланцями, за допомогою яких насадка кріпиться до пристрою і до відкритого люка колектора двигуна компресора.

Насадка 9Тр (рис.2.1 поз.12) призначена для установки пристрою на двигун компресора тролейбуса 9Тр. Вона є зварним кожухом з фланцем і двома розтрубами. За допомогою фланця насадка з'єднується з пристроєм. Розтруби призначені для подачі гарячого повітря безпосередньо в люки колекторів двигуна компресора тролейбуса 9Тр.

Насадка ЗіУ-9 (рис.2.1 поз.13) призначена для установки пристрою на тяговий двигун тролейбуса ЗіУ-9. Вона є зварною коробкою з фланцями кріпильними отворами і замками, за допомогою яких насадка кріпиться до сопла пристрою і відкритого люка колектора тягового двигуна тролейбуса ЗіУ-9.

Панель електрична призначена для підключення пристрою до загальної мережі і захисту від струмів короткого замикання при виході з ладу пристрою. Вона складається з текстолітового щита із закріпленими на ньому трьохполюсним автоматичним вимикачем і розеткою штепсельною трьохполюсною з плоскими контактами і четвертим заземлюючим контактом. Електрична панель пристрою встановлюється на стінці на висоті не менше 1,5 м в місці, що дозволяє підключити її до силової мережі - 380 В, 50Гц і нульовий дріт надійно заземлити. Місце установки панелі вибирається так щоб довжина сполучного кабелю пристрою дозволила вільно встановити пристрій в салоні тролейбуса на тяговому електродвигуні.

На зовнішній частині корпусу закріплена коробка з двома пакетними перемикачами включення вентилятора і нагрівача, а також три плавкі запобіжники для захисту електродвигуна від струмів короткого замикання.

ВКАЗІВКИ ЩОДО ЗАХОДІВ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС РОБОТИ З ПРИСТРОЄМ

Перед введенням в експлуатацію пристрою слід переконатися в справності системи електроживлення, заземлення і всіх його складових частин. Робітники, допущені до роботи з пристроєм, повинні бути ознайомлені з пристроєм і принципом його роботи. Особи, обслуговуючі пристрій, зобов'язані знати і виконувати загальні правила техніки безпеки по роботі з механізмами, що мають електропривод. Огляд і ремонт пристрою необхідно проводити тільки при виключеному електроживленні. Опір ізоляції пристрою повинен бути не менше 5 МОм при температурі навколишнього середовища $+20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ при відносній вологості не більше 80%.

Категорично забороняється:

- 1) працювати із знятою захисною кришкою вентилятора;
- 2) переносити пристрій з включеними вентилятором і нагрівачем;
- 3) працювати з відсутнім або пошкодженим заземленням.

При виявленні несправності в роботі пристрою, робота на ньому повинна бути припинена. Усунення несправностей повинно проводитися кваліфікованим фахівцем.

ПІДГОТОВКА ДО РОБОТИ

1. Закріпити на пристрої насадку, відповідну електричній машині.
2. Підключити пристрій за допомогою штепсельної вилки до електричної панелі.
3. Включити автоматичний вимикач на електричній панелі.
4. Пристрій внести в салон тролейбуса, відкрити на підлозі люк тягового двигуна, зняти з двигуна кришку колектора і на її місце встановити пристрій, обладнаний насадкою, що відповідає даному двигуну.
5. При відновленні ізоляції тягового двигуна трамвая Т-3, пристрій встановлюється на шасі і розташовується в канаві під трамваем.
6. Сполучення пристрою з люком колектора тягового двигуна проводиться через відповідну насадку для вагонів Т-3.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Включити пристрій, для чого встановити ручку пакетного вимикача «ОБДУВ» в положення ВКЛ., та переконатися, що вентилятор працює, встановити ручку другого пакетного вимикача „ТЕН” в положення ВКЛ.

Тривалість роботи пристрою визначається станом опору ізоляції електричної машини. Ізоляція електричної машини вважається відновленою, якщо її опір буде не менше 5 МОм.

Для виключення пристрою ручку пакетного вимикача „ТЕН” перевести в положення ВИКЛ. і лише через 2 - 3 хвилини ручку пакетного вимикача «ОБДУВ» перевести в положення ВИКЛ.

Від'єднати пристрій від електричної машини, закрити кришку колектора двигуна, винести пристрій з салону тролейбуса або викотити з під трамвая,

вимкнути автоматичний вимикач і вийняти вилку з розетки. Пристрій обслуговується електриком 3 розряду.

ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПРИСТРОЮ

В процесі експлуатації пристрій підлягає технічному огляду не рідше одного разу на місяць. При цьому перевіряється справність і працездатність всіх його складових частин. При огляді і технічному обслуговуванні пристрою слід, при необхідності, проводити регулювання і періодично ремонт складових частин виробу. При технічному обслуговуванні необхідно дотримуватися правил безпеки, що вказані вище. Періодичність перевірки і заміни мастила - один раз в рік. Технічний огляд пристрою проводиться не рідше одного разу на рік. Всі виконані дефекти фіксуються в журналі технічних оглядів для їх усунення. Поточний ремонт пристрою проводиться не рідше одного разу на 4 роки.

ЗВІТ З ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ ПОВИНЕН МІСТИТИ:

1. Характеристику, будову, принцип роботи та ескіз пристрою для відновлення ізоляції електричних машин рухомого складу електричного транспорту;
2. Технологічну карту на технічне обслуговування високовольтної ізоляції електричного обладнання (за вказівкою викладача). Вона повинна включати перелік робіт, технологічного оснащення, а також технічні вимоги (умови) і хронометричні норми часу (таблиця 2.1);
3. Структурну схему технологічного процесу відновлення ізоляції.

Таблиця 2.1 - Технологічна карта технічного обслуговування високовольтної ізоляції електричного обладнання

№ пп.	Зміст робіт і методи їх проведення	Технічні вимоги та умови	Прилади та інструменти	Норма часу

Запитання:

1. Вимоги Правил експлуатації трамваю та тролейбуса до технічного стану високовольтної ізоляції. Назвіть фактори, що впливають на стан ізоляції електричного транспорту?
2. Які існують методи контролю ізоляції на трамваї і тролейбусі?
3. Будова та принцип роботи пристрою для відновлення ізоляції електричних машин рухомого складу.
4. Технологічний процес відновлення ізоляції.
5. Вимоги правил безпеки під час роботи з приладами для контролю ізоляції.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3

Контроль параметрів технічного стану та установки коліс тролейбусів

Мета роботи:

Вивчити види робіт, методи, технологічне обладнання та оснащення для технічного обслуговування тролейбусних шин.

Порядок виконання роботи

1. Вивчити технологічний процес технічного обслуговування шин.
2. Ознайомитися з технологічним обладнанням, пристроями та інструментом, що рекомендуються для технічного обслуговування тролейбусних шин.

Загальні відомості

Сучасні колеса тролейбуса складаються з покришки, камери і обідної стрічки. Каркас покришки (рис. 3.1) є основною силовою частиною колеса і призначений для сприйняття тиску повітря і навантажень, які діють на колесо. Каркас складається з декількох слоїв міцної прорезиненої тканини - корда і гумових прословок. Нитки корда виготовляють із бавовни, віскози, капрону і сталевих латунованих проволочок. Тканина корда має міцні продовжні нитки (основа) і тонкі, рідко розташовані поперечні нитки. Число слоїв корда у покришках досягає півтора десятка.

Протектор 3 – товстий гумовий слой, який розташований по біговій частині покришки, призначений для запобігання каркаса покришки від механічних пошкоджень. Для кращого зчеплення колеса з дорожнім покриттям поверхня

протектора має рисунок, виступаюча частина якого складає 0,5-0,7 площі бігової доріжки. Глибина рисунка досягає 32 мм.

Подушковий слой 2, розташований між каркасом і протектором, покращує зв'язок між ними. Він складається із декількох слоїв розрідженого корда з гумовою прослойкою. Боковини 4 зберігають каркас від механічних пошкоджень. Це досягається шляхом накладання тонких слоїв еластичної покрівної гуми.

Борт 5 потрібен для забезпечення умов міцного кріплення шини на ободі колеса і складається з крила і кромки слоїв каркаса, які загнуті на крило.

Розмір камери шин, які виготовляються із спеціальної камерної гуми, на 8-12% менше внутрішніх розмірів покришок; камери оснащені вентиляем. Вентиль із золотником виконує роль обратного клапана.

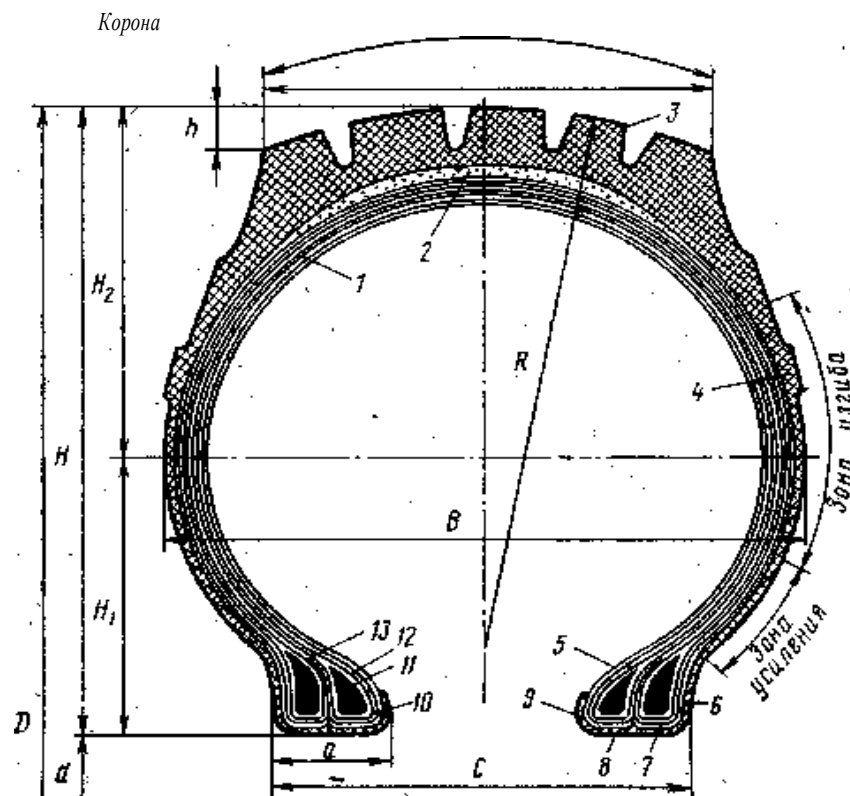


Рис. 3.1 – Конструктивні елементи покришки:

1 — каркас; 2 — подушковий шар (брекер); 3 — протектор; 4 — боковина; 5 — борт; 6 — бортова стрічка; 7 — п'ятка борту; 8 — основа борту; 9 - носок борту; 10 — бортовий дріт; 11 — наповнювальний шнур; 12 — обгортка крила; 13 — крилова стрічка (фліппер)

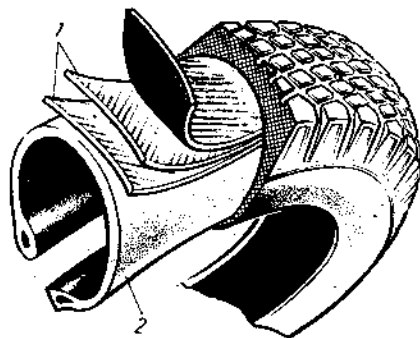


Рис. 3.2., Покришки шини типу Р: 1 _ шар брекера; 2 — каркас з радіально-розташованими нитками корду

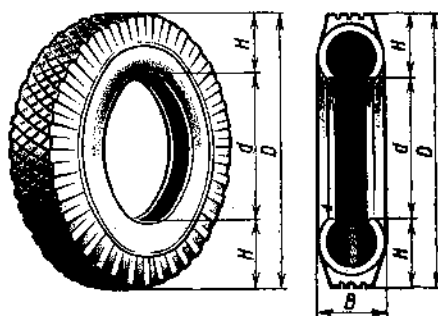


Рис. 3.3. Розміри шин: B — ширина профілю; H — висота профілю; d — внутрішній (посадочний) діаметр; D — зовнішній діаметр

Обідна стрічка (флеп) представляє собою профілюючу гумову стрічку, яка встановлюється між камерою і ободом колеса для перешкодження зацімлення камери бортами покритки і перешкодження тертя камери о поверхність обода колеса.

Шини тролейбуса потребують правильного зберігання і експлуатації, своєчасного технічного огляду і якісного ремонту. Відомо, що колеса є невід'ємними складовими елементами рухомого складу, тому їх конструкція повинна тісно узгоджуватися з конструкцією, як ходової частини, так і рухомого складу в цілому і відповідати тим вимогам, що диктуються умовами його експлуатації, особливо в частці забезпечення безпеки руху.

На тролейбусах встановлюються бездискові взаємозамінні колеса, на задньому мості - здвоєні, на передньому - одинарні.

Шини пневматичні 320-508 (12.00-00) моделі ІЯ-241 (ТУ 38-4Г-150 - 69) з дорожнім малюнком протектора мають 16 шарів корду 1. На внутрішній поверхні обода 1 на рівних відстанях від паза для вентиля приварено два обмежувачі. Вони призначені для попередження провертання колеса на

маточинах мостів. Вентиль 8 із золотником привулканізовано до камери 6 і поставляється разом з нею.

Здвоєне колесо (рис.3.4) складається із зовнішнього і внутрішнього одинарних без дискових коліс в зборі, розділених проставочним кільцем 3. Для зручності наповнення камери внутрішнього колеса стислим повітрям на його вентиль надітий подовжувач 2, закріплений до переходника (рис. 3.5).

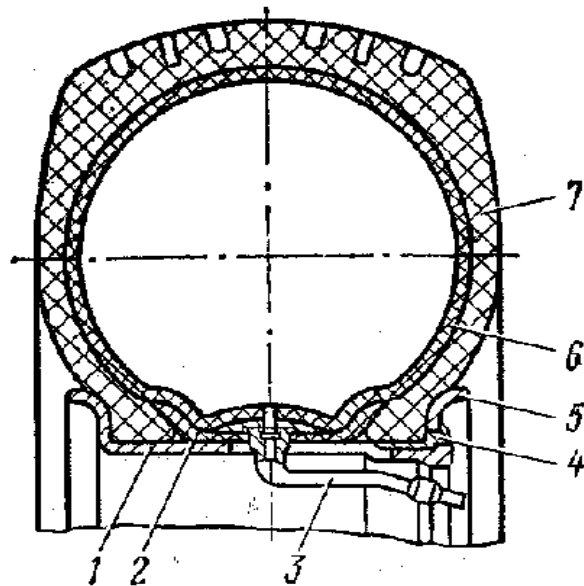


Рис. 3.4 - Одинарне бездискове колесо:

1 - обід з обмежувачами в зборі; 2- ободна стрічка; 3 - вентиль;
4 - замкове кільце; 5 - бортове кільце; 6 - камера; 7 – покриття.

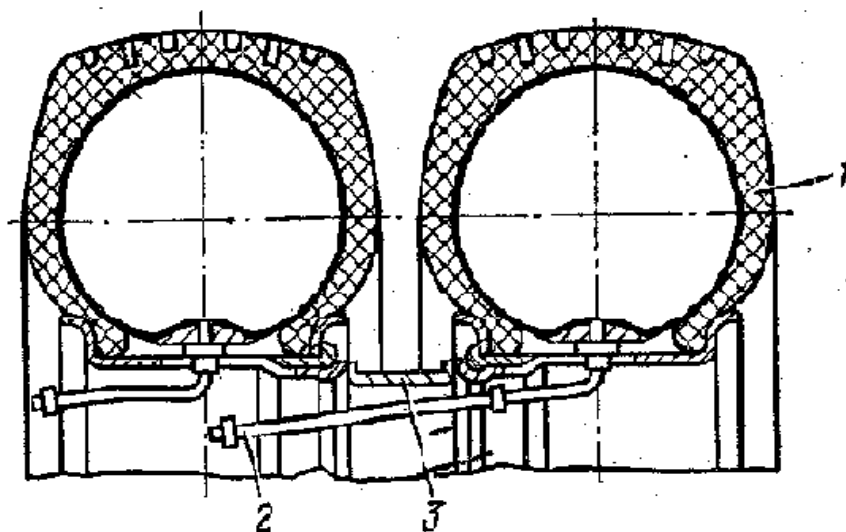


Рис. 3.5 - Здвоєне колесо заднього моста тролейбуса:

1 - бездискове колесо; 2 - подовжувач; 3 - проставочне кільце.

Технічне обслуговування та догляд за колесами і шинами під час експлуатації

Особлива увага під час експлуатації шин повинна приділятися правильному виконанню їх монтажу і демонтажу, чіткому дотриманню норм внутрішнього тиску повітря; потрібно слідкувати, щоб не було перегріву шин, щоб правильно був організований облік їх роботи і дотримувались правила їх зберігання.

Експлуатація шин починається після її монтажу на обід колеса. Під час монтажу необхідно слідкувати, щоб покришка, камера, обідна стрічка і диск колеса були повністю справними, сухими і чистими. Диски коліс, бортові і замкові кільця повинні мати правильну геометричну форму, без погнутостей, тріщин на поверхні обода. Монтаж на обід повинен відбуватися без особливих зусиль і заїдань.

Накачку шин для запобігання нещасних випадків виконують у спеціальних металевих огорожах. На передній міст слід встановлювати покришки, що знаходяться в кращому стані, так як робота управляючих коліс безпосередньо пов'язана з безпекою руху. Як правило пробіг нових покришок на передньому мості не повинен перебільшувати 25000 км, після чого вони повинні експлуатуватися тільки на задньому мості.

Шини коліс переднього моста тролейбуса працюють в більш важких умовах, ніж шини коліс заднього моста. Внаслідок цього знос шин передніх коліс настає значно раніше за знос шин задніх коліс. Щоб запобігти ненормальному зносу шин, рекомендується під час проведення ТО-2 тролейбуса переставляти колеса за схемою, що вказана на рис. 3.6.

Під час установки коліс на задній міст необхідно звертати увагу на різницю зносу протекторів здвоєних коліс, яка для забезпечення однакових умов їх роботи не повинна перевищувати 3 мм (виконується замір глибини впадин протектора).

Усі покоришки, що знаходяться в експлуатації, за винятком оборотного фонду, повинні бути закріплені за певними тролейбусами, і для обліку їх роботи їм присвоюється, помимо заводського, інвентарний номер, який з допомогою спеціального електрономератора випалюється на боковині покоришки на глибину не більше 1 мм і висотою 30 – 40 мм.

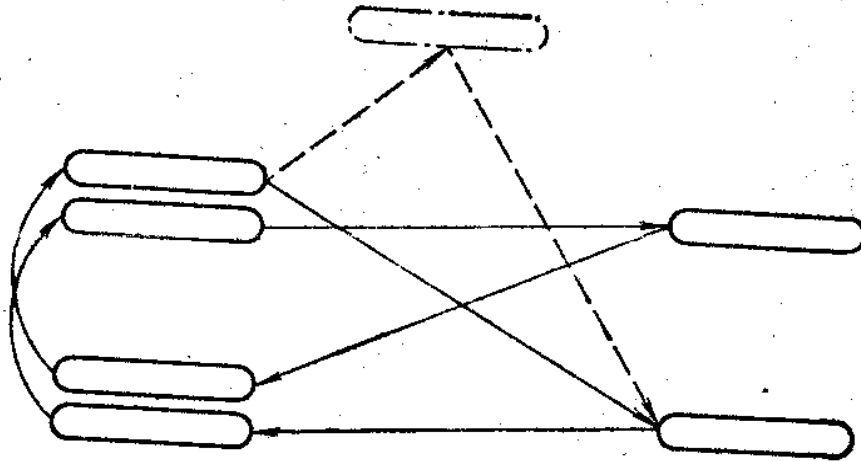


Рис. 3.6. - Схема перестановки коліс.

Користуючись номерами, легко слідкувати за пробігом покоришок, виконувати перестановку коліс і слідкувати за своєчасним і правильним її виконанням. На кожен покоришку у шиномонтажній майстерні (дільниці) повинна бути заведена спеціальна карта обліку, де відмічаються рух покоришки і її пробіг.

Перед виїздом на маршрут слід перевіряти тиск повітря в шинах, при необхідності доводити його до норми. Зменшення тиску повітря на 25% знижує термін експлуатації шини на 25...40%. Гальмувати необхідно плавно, не допускаючи ковзання коліс, оскільки ковзання приводить до підвищеного зносу протектора.

Щодня перед виїздом на маршрут рекомендується перевіряти затягування гайок кріплення коліс. При затягуванні гайок не слід нарощувати плече ключа щоб уникнути зриву різьблення. Замкове кільце необхідно ретельно укладати в канавку обода.

Шини повинні зберігатися у спеціально відведених для цього приміщеннях, при температурі не вище + 20⁰ С і відносній вологості повітря 50 – 80%. В приміщенні, де зберігаються шини, категорично забороняється зберігати паливно мастильні матеріали, оскільки їх пари агресивно впливають на гуму і викликають її швидке руйнування.

Покришки повинні зберігатися на дерев'яних стелажах обов'язково у вертикальному положенні. Періодично (не рідше одного разу у квартал) їх необхідно повертати, щоб змінити точку опори. Камери зберігаються на спеціальних вішалках, що мають напівкруглу форму, у злегка накачаному стані. Окрім зберігання на вішалках, камери можуть зберігатися вкладеними у покоришки і злегка підкачані, щоб не утворювалися складки. Внутрішня поверхня покоришки і поверхня камери попередньо припудрюється тальком так же, як і під час монтажу шини. В тому випадку, якщо тролейбус тривалий час не експлуатується, шини з нього знімають і зберігають у відповідності з правилами, що викладені вище.

Технологія обслуговування та ремонту коліс тролейбусів

Види матеріалів для ремонту шин

В даний час існує два види ремонтних матеріалів, що знайшли широке застосування для ремонту місцевих пошкоджень шин:

1) Матеріали, що вимагають гарячої вулканізації, зокрема:

- гумові суміші;
- гумові матеріали;
- гумовий клей.

2) самовулканізуючі матеріали:

- попередньо вулканізуємі деталі (пластири, грибки), поверхня яких чи цілком частково покрита самовулканізуючим (адизивним) складом;
- самовулканізуючий клей.

Перелік матеріалів, застосовуваних при ремонті покоришок і камер, наданий в табл. 3.1 – 3.3.

Таблиця 3.1 – Матеріали для ремонту пошкоджень покришок і камер

Види матеріалів	Призначення матеріалів	Розміри, мм		
		товщина	ширина, не менш	довжина, не менш
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Матеріали для гарячої вулканізації I. Невулканізовані гумові суміші				
Протекторна листова гума на основі синтетичного каучуку	Для заповнення пошкоджених ділянок протектора і боковин	2.0±0.2	500	1000
Прошарова листова гума на основі натурального каучуку	Для заповнення пошкоджених ділянок каркаса покришки і для адгезії між ремонтним матеріалом і покришкою (обкладка гумокордних пластирів)	0.9±0.1	500	1000
		2.0±0.2	500	1000
Протекторна і прошарова вальцьована суміш	Для ремонту наскрізних і нескрізних пошкоджень покришок методом лиття під тиском	10±2.0	80±5	-
Клейова вальцьована гума у виді пластин на основі натурального каучуку	Для готування гумового клею	10±2.0	-	-
Камерна гума	Для ремонту камер	2.0±0.2	500	1000
Теплостійка гума	Для виготовлення кільцевих секторних варильних камер	2.0±0.2	700	1000
Клейова саженаповнена вальцьована суміш	Для виготовлення клею, що вулканізує	-	-	-
II. Гумовотканинні матеріали				

Обгумований корд (віскозна чи синтетична тканина, по обидва боки покрита гумою) без розкрою	Для ремонту пошкоджень каркаса покришок, виготовлення пластирів	1.2 ± 0.3	500	700
Обгумований корд кусковий	Для ремонту пошкоджень каркаса покришок, виготовлення пластирів	1.2 ± 0.3	250	430
Прогумований чефер без розкрою	Для ремонту пошкоджень побутових стрічок, п'яток вентилів камер	0.95 ± 0.2	500	500
Прогумований чефер кусковий	Для ремонту ушкоджень побутових стрічок, пяток вентилів камер	0.95 ± 0.2	100	450
III. Самовулканізуючі матеріали				
Пластири гумокордні вулканізовані з адизивним шаром	Для ремонту каркаса покришок і посилення пошкоджених ділянок покришок	Чотирьох шарові	200	200
Стрічка чеферна прогумована	Для ремонту бортів покришок	1.0 ± 0.1 1.0 ± 0.1	200 ± 10 55 ± 5	250 ± 10 110 ± 5
Клей				
Клей гумовий вулканізуючий	Для промазки ремонтуємих ділянок перед установкою самовулканізуючих пластирів чи грибків	-	-	-
Клей (розчин клейовий саженаповнений гумової суміші в бензині)	Для промазки ремонтуємих ділянок покришок і камер	-	-	-

Таблиця 3.2 – Грибки гумові вулканізаційні з адизивним шаром для ремонту покришок

Найменування	Тип грибка	Розміри, мм		
		довжина шляпки	діаметр ножки	довжина ножки
Грибок гумовий рифлений самовулканізуючий	Г-1	38±3	7.0±0.5	55±5
	Г-2	50±3	9.0±0.5	55±5
	Г-3	60±3	11.0±0.5	55±5
	Г-4	70±3	13.0±0.5	60±5
	Г-5	80±3	15.0±0.5	60±5

Таблиця 3.3 – Пластири самовулканізуючі для посилення і ремонту камер і покришок

Найменування	Тип пластиру	Розміри, мм		
		Підстава пластиру	Товщина	
			по центру	по краю
Пластир гумовий, вулканізований з адизивним шаром	П-1	25±2	1.5±0.1	0.5±0.1
	П-2	35±2	1.5±0.1	0.5±0.1
	П-3	68±2	2.5±0.1	0.5±0.1
	П-4	88±2	2.5±0.1	0.5±0.1
	П-5	120±2	2.5±0.1	0.5±0.1
	П-6	(32x70)±2	1.5±0.1	0.5±0.1
	П-7	(40x100)±2	2.5±0.1	0.5±0.1
	П-8	(70x100)±2	2.5±0.1	0.5±0.1

Матеріали, які використовуювані для ремонту покришок гарячою вулканізацією, перед застосуванням вимагають виконання ряду допоміжних операцій, що включають підготовку листових гумових сумішей і гумовотканинних матеріалів, готування клею і виготовлення пластирів. Класифікація матеріалів для місцевого ремонту покришок і камер приведена на рис. 3.7.

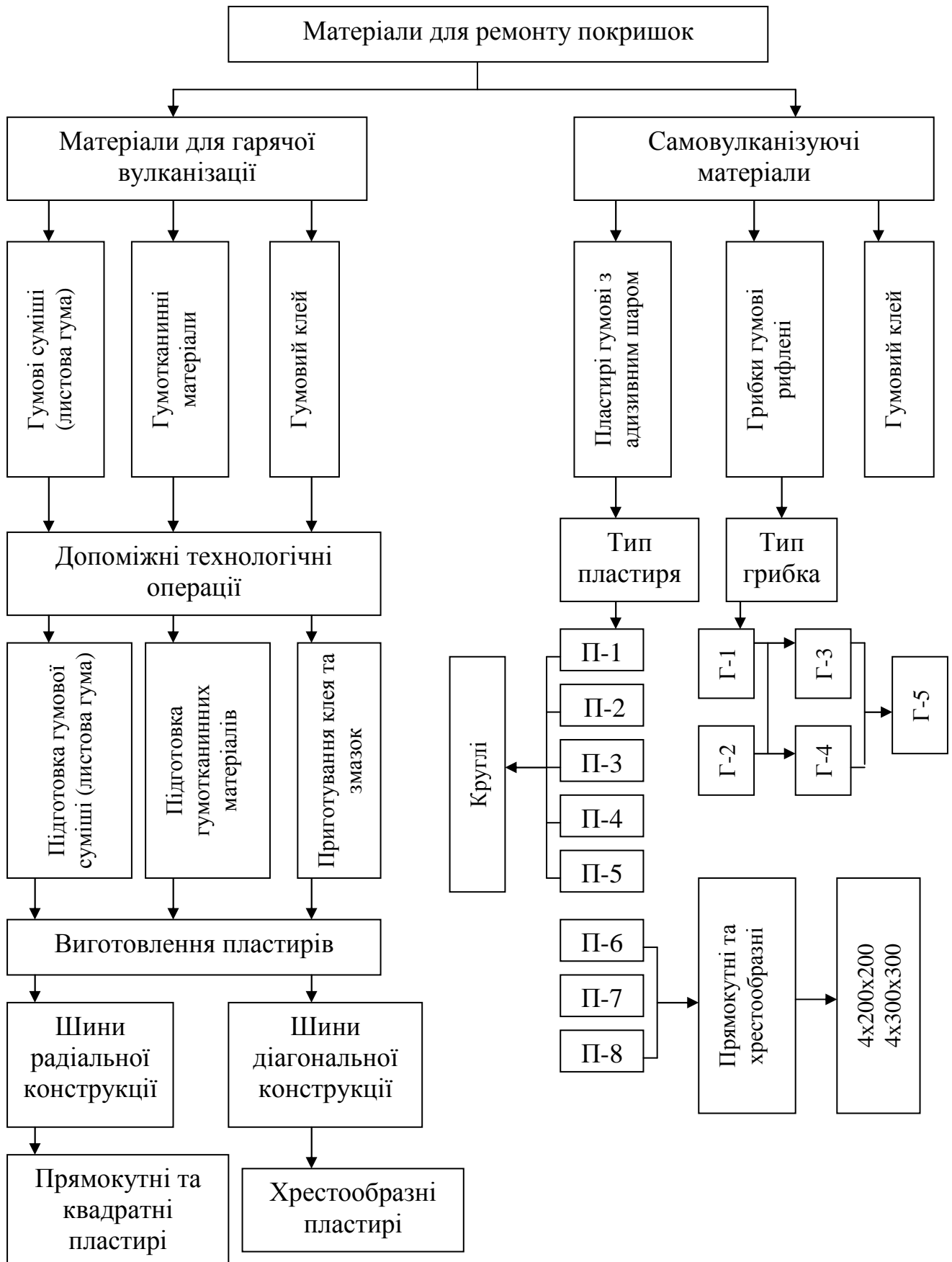


Рисунок 3.7.- Класифікація матеріалів для місцевого ремонту покриттів і камер

Ремонт місцевих пошкоджень покришок

Технологічний процес місцевого ремонту покришок передбачає наступну послідовність операцій :

1. Миття та сушіння покришок

Після визначення характеру і виду пошкодження покришки проводиться миття, із застосуванням твердих щіток і наступне її сушіння в сушильній камері при температурі від +40°C до +60°C протягом двох годин.

2. Визначення обсягу ремонтних робіт, вибір методу і способу ремонту, підготовка пошкоджених ділянок

При визначенні способу місцевого ремонту покришки керуються наступними положеннями:

- наскрізні і нескрізні пошкодження по протекторі чи по боковині покришок розміром до 10 – 15 мм зашпаровуються без вирізки пошкодженої ділянки;
- нескрізні пошкодження з зовнішньої сторони ремонтуються методом «зовнішній конус», із внутрішньої сторони – методом «внутрішній конус»;
- наскрізні пошкодження по протектору чи боковині покришок усуваються методом «зовнішній конус», із внутрішньої сторони – методом «зустрічний конус», у залежності від характеру пошкодження.

3. Шероховка підготовчих поверхонь і прилягаючих до них шарів гуми чи корду, виготовлення пластирів, освітлювання поверхонь ремонтуючих ділянок бензином

Внутрішня шероховка здійснюється уздовж нитки корду за допомогою дискової дротової щітки. Границі внутрішньої шероховки повинні відступати від країв ремонтного пластиру, що накладається, на 20 – 30 мм. У свою чергу, зовнішня шероховка проводиться у два етапи:

- груба попередня шероховка за допомогою голчастої шарошки;
- тонка шероховка дисковою дротовою щіткою.

Зовнішній шероховці піддають зону вирізки пошкодженої ділянки і поверхні покривних гум навколо її, відступивши від країв вирізу на 5 – 10 мм.

4. Підготовка і нанесення клеячи на підготовчі поверхні покришки та пластиру. Просушка поверхонь

Клей наноситься двічі на зашеровану поверхню чи вручну пульверизатором. При першому нанесенні повинний застосовуватися клей з концентрацією 1:10, а при другому – з концентрацією 1:12. Промашувати зашеровані ділянки клеєм необхідно спочатку з внутрішньої сторони покришки, а потім із зовнішньої. Після кожного нанесення клею роблять сушіння клейової плівки в сушильній шафі протягом 25 – 30 хвилин при температурі від + 30°C до +40°C.

5. Закладення матеріалами, прокатка, вулканізація ремонтуємих ділянок

Ділянки, відкіля вилучені пошкоджені протектор і покривна гума, заповнюються протекторною гумою, а ділянки каркаса – прошаровою. Для відновлення міцності пошкодженого каркаса застосовують пластир, що накладається на місце вирізу пошкодженої ділянки з внутрішньої сторони покришки. Закладення наскрізного пошкодження, вилученого способом «зовнішній конус», роблять з накладення пластиру з внутрішньої сторони покришки. Потім порожнина вирізаного конуса в області каркаса заповнюється шарами прошарової гуми.

Наскрізні проколи й пошкодження в покришках розміром до 15 мм зашпаровуються за допомогою гумових грибків з адизивним шаром. Також зашпаровують проколи і за допомогою заплатак, що установлюють їх із зовнішньої і внутрішньої сторін покришки.

Вулканізація покришок проводиться в секторних вулканізаторах, електричних чи парових. Температура вулканізації покришки приблизно +145°C ± 5°C. Для обпресування покришок у процесі вулканізації застосовуються повітряні, пароповітряні варильні мішки з тиском повітря (пари) 0.5 – 0.6 МПа. При одnobічному обігріві ремонтуємого ділянки покришки застосовуються повітряні варильні мішки, а при двосторонньому – пароповітряні і електроповітряні. Режим вулканізації вибирається в залежності від виду ремонту і характеру ремонтуємого пошкодження.

6. Зачищення ділянок ремонту

Після місцевої вулканізації в покритті віддаляються напливи гуми, нерівності і задирки на відремонтованих ділянках. Зачищення виконується вручну – ножем чи абразивним колом.

7. Контроль якості ремонту

Покришки, що пройшли ремонт повинні відповідати наступним вимогам:

- на внутрішній поверхні покришки не повинно бути здуттів чи западин, ознак відшарування латок, недовулканізації, складок і стовщень;
- накладені на протектор чи боковину ремонтні матеріали повинні бути цілком свулканізовані з матеріалом покришки;
- не допускається зміна зовнішніх розмірів покришки і форми її бортів;
- відремонтовані ділянки не повинні мати відшарувань і пористості;
- допускається наявність раковин чи пір на відремонтованій поверхні розмірами до 10 мм і глибиною до 2 мм без оголення при цьому корду.

При виконанні технологічних операцій у вищенаведеній послідовності можна домогтися високої якості ремонту місцевих пошкоджень покриття.

Контроль якості місцевого ремонту камер

Відремонтовані камери перевіряються на герметичність зануренням накаченої повітрям камери в спеціальну ванну з водою.

Відремонтовані камери повинні відповідати наступним вимогам:

- не повинна пропускати повітря;
- латки, а також п'ятка вентиля повинні утворювати з нею міцне з'єднання і не мати пористості, здуттів і слідів недовулканізації;
- краї латок і п'ятка вентиля не повинні мати стовщень.

ЗВІТ З ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ ПОВИНЕН МІСТИТИ:

1. Стислу характеристику троллейбусних шин, умови експлуатації та зберігання.
2. Технологічну карту на технічне обслуговування троллейбусних шин. Вона повинна включати перелік робіт, технологічне устаткування, оснащення та інструмент, а також технічні вимоги (умови) і норми часу (табл. 3.4);

3. Структурна схема технологічного процесу технічного обслуговування шин.

Таблиця 3.4- Технологічна карта технічного обслуговування шин

№ пп.	Зміст робіт і методи їх проведення	Технічні вимоги та умови	Прилади та інструменти	Норма часу

Запитання:

1. Яке обладнання використовується для технічного обслуговування шин?
2. Назвіть вимоги Правил експлуатації тролейбуса до стану шин і коліс?
3. Які вимоги до сезонної експлуатації шин?
4. Які фактори впливають на інтенсивний знос протектору шин тролейбуса?
5. Назвіть умови зберігання шин?
6. Правила безпеки під час монтажу і демонтажу шин.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 4

Технічне обслуговування електричного обладнання рухомого складу МЕТ з електронними системами управління

Мета роботи:

1. Вивчити види робіт, методи, технологічне обладнання, оснащення та апаратуру для технічного обслуговування електронними системами управління.
2. Ознайомитися з особливостями електронних систем управління, що застосовуються на різних типах трамваїв і тролейбусів.
3. Вивчити технологічні процеси технічного обслуговування електронних систем і їх блоків.

Загальні відомості

Система управління тролейбуса ДАК – 217Е

Основними функціональними пристроями системи управління тяговим двигуном тролейбуса є: контролер водія, блок датчиків, логічний блок управління і контакторна панель.

Контролер водія типу СТ – 5 призначений для управління силовою схемою тягового електричного двигуна і являє собою індуктивний датчик, вхідна напруга якого змінюється в залежності від положення сердечника, який зв'язаний ричагами з педалями ходу і гальмування. Первинна обмотка контролера живиться змінним струмом з частотою 100 Гц і напругою 10В, напруга на вторинній обмотці контролера – 0,6 – 6В.

Контролер має три вимикачі, які змінюють свій стан в залежності від положення педалей: вимикач m_m - ввімкнений коли натиснута педаль ходу;

Вимикач m_0 – ввімкнений, коли обидві педалі у нульовому положенні; вимкнений, коли натиснута одна з педалей;

Вимикач m_f – ввімкнений коли натиснута гальмівна педаль.

Блок датчиків ВТКС призначений для автоматичного контролю за роботою тягового двигуна і складається з датчика напруги в контактній мережі U_3 , датчика струму двигуна U_4 і датчика напруги на двигуні U_5 . Всі датчики побудовані по принципу магнітних підсилювачів. На рисунку 4.1 представлена структурна схема системи управління тролейбуса ДАК – 217Е.

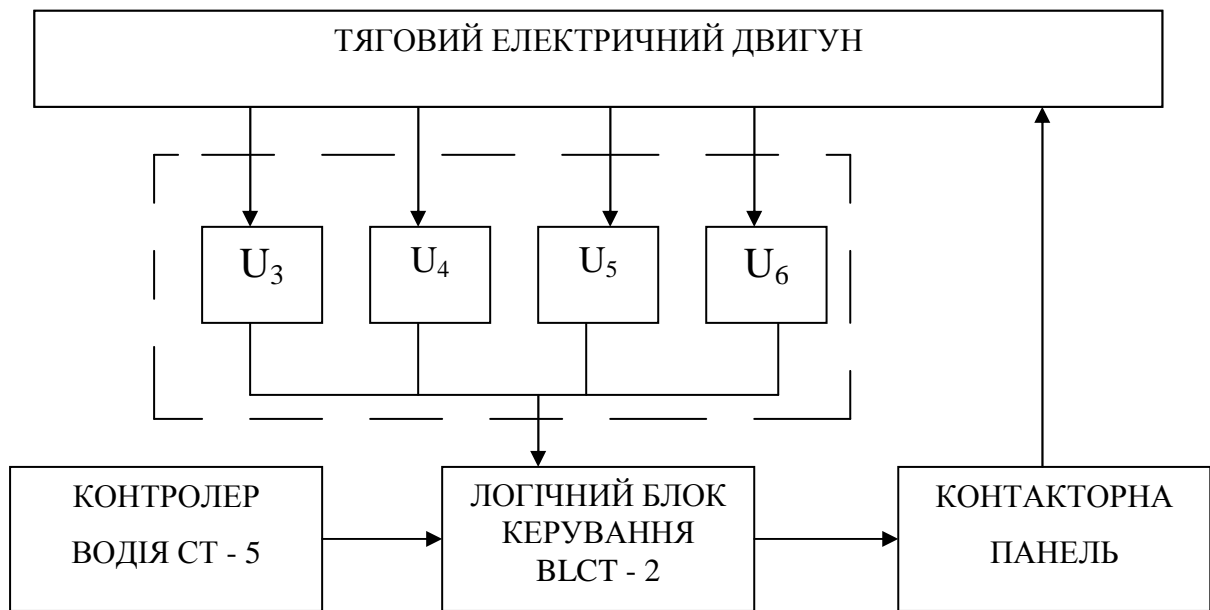
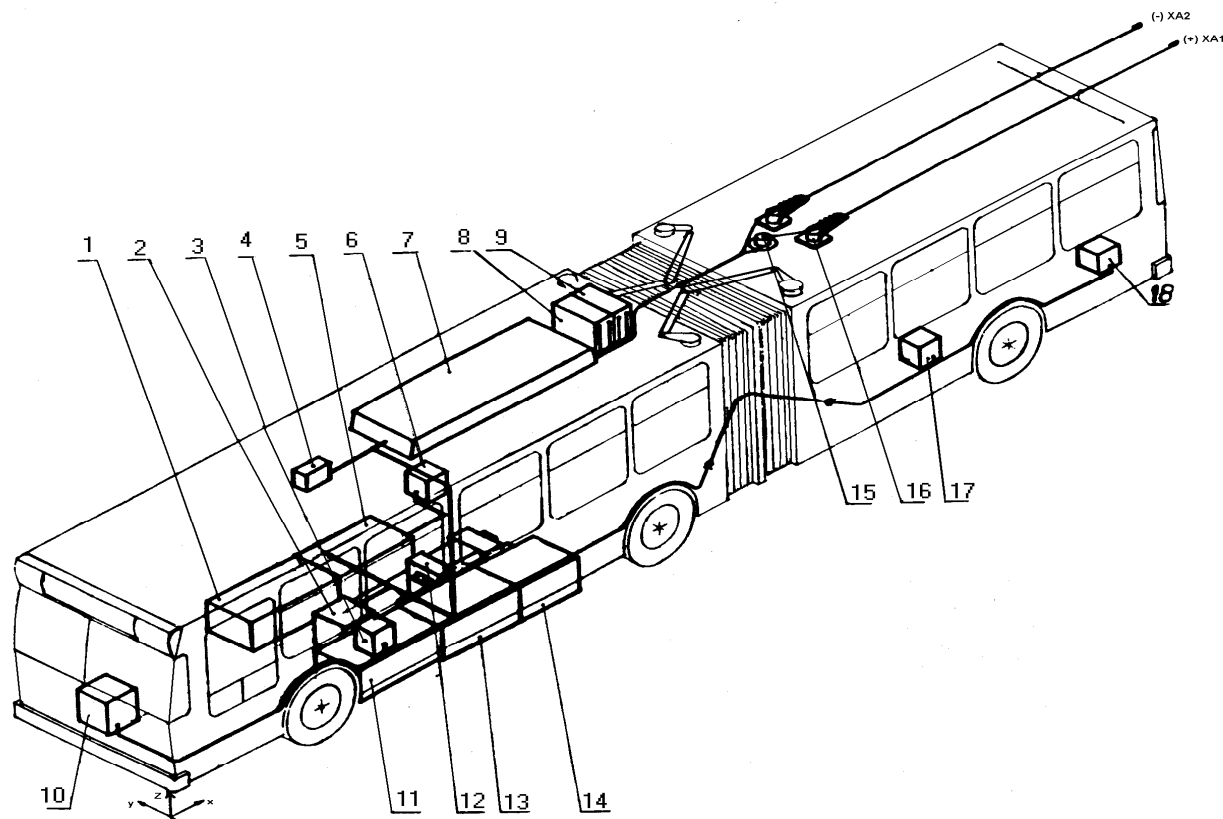


Рис. 4.1 Структурна схема системи управління тролейбуса ДАК – 217Е.

Живлення первинних обмоток датчиків здійснюється змінним струмом з частотою 1000 – 2000 Гц і напругою 24В. Вихідна напруга датчика струму U_4 при струмі двигуна 400А складає 6,6В, а вихідна напруга датчиків U_3 і U_5 при напрузі на робочій поверхні обмотки датчика 600В складає 6В. Контроль за швидкістю руху тролейбуса відбувається за допомогою тахогенератора U_6 .

Схема розташування високовольтного обладнання на тролейбусі ДАК 217 Е



1 - відсік допоміжного двигуна; 2 – реверсор; 3 - опалювач салона №1; 4 - демпферний резистор; 5 - ящик апаратури (діодний міст, опір); 6 - опалювач салона №2; 7 - пуско-гальмівні резистори; 8, 9 - автоматичний вимикач; 10 - опалювач кабіни; 11 - ящик апаратури (контактори МТО-100, ІЕЖК-320); 12 - тяговий електродвигун; 13 - ящик апаратури(контактори МТО-100, МТУ-25); 14 - ящик апаратури (контактори МТУ-25); 15 – розвантажувач; 16 – струмоприймачі; 17 - опалювач салона №3; 18 - опалювач салона №4

Логічний блок управління типа ВЛСТ-2 керує індивідуальними контакторами, які перемикають опір у силовому колі тягового двигуна по заданій програмі у відповідності з положенням педалей хода – гальмування і величиною струму і напруги на двигуні. Функціональний логічний блок розділено на два модуля:

V61 – модуль живлення;

V62 - модуль логіки управління.

Схема логіки управління ЛСТ виробляє сигнали управління лічильником Д2 аналогового цифрового перетворювача в залежності від стану сигналів, що поступають з плати полюсів Р6 і з виходів 5, 13, 15, 16, 17, 18 дешифратора Д3.

Дешифратор Д3 перетворює двоічний код, який поступає з вихода аналого цифрового перетворювача у вісімнадцятирічний.

Діодна матриця Д1 формує сигнали управління контакторами у відповідності з таблицею перемикання секцій пуско – гальмівного реостата. Плата реле РК формує сигнали управління лінійним L1 і гальмівним К контакторами. Електронні схеми виконані з використанням елементів аналогової і цифрової мікроелектроніки. Модулі смонтовані на 22 печатних платах розмірами 121x200 мм і поміщені у загальний каркас з роз'ємами для підключення зовнішніх кіл. Живлення логічного блоку виконується постійним струмом від акумуляторної батареї з напругою 24В.

Електричне управління трамвайним вагоном ТЗМ

Система регулювання

Регулятор з точки зору його роботи можна розділити на наступні групи:

- блок формування потрібного значення і внутрішньої логіки;
- дві групи внутрішніх регуляторів;
- дві групи кіл управління імпульсним перетворювачем;
- блок управління контактними приборами тягових кіл;
- блок сигналізації і вимірювань, діагностики входів і напруг;

- блок джерела внутрішніх напруг.

Вхідний буфер подає у регулятор двоічні і аналогові сигнали. Двоічні сигнали управління, які подаються від педальних перемикачем, несуть інформацію про потрібний режим і потребує мій струмовій ступені.

Аналогові сигнали подаються від струму і напруги і несуть інформацію зворотнього зв'язку про миттєві значення величин, що регулюються. Інформація про число обертів усіх чотирьох осей вагона подається до регулятора від тахогенераторів змінного струму, що розміщені на вісях. Ці сигнали дозволяють визначити пробуксовку або юз у блоці охорони від пробуксовування та юзів.

У блоці формування потрібного значення і внутрішньої логіки ТНЛ вхідні двоічні сигнали XJ, XB, XNB, XRZ1, XRZ2, XRZ3, перетворюються як аналоговий сигнал середнього потрібного значення струму IZT з динамічними властивостями, що потребуються, так у логічні сигнали ZR, ZK, J, B, NB, S 3 – 7 для внутрішнього управління регулятором.

Дві групи внутрішніх регуляторів. Кожна група внутрішніх регуляторів містить наступні частини:

- блок ZIK для обробки дійсного значення струму;
- двох позиційний регулятор KU напруги гасячого конденсатора;
- аналоговий регулятор RIS середнього значення струму;
- двух позиційний регулятор RT миттєвого значення струму.

Дві групи кіл управління імпульсним перетворювачем. Кожна група містить:

- генератор GZP імпульсів, який містить кола, що формують сигнали блокування;
- обмежувач OMP максимальної частоти включення;
- два підсилювача ZZP імпульсів.

Блок управління контактними приладами тягових кіл. Блок містить кола логіки LOS і два перемикача високої напруги VS. Блок сигналізації, вимірювань і

діагностики входів і напруги. Сигналізацію забезпечує коло індикації ІМР у якому подається вхідний аналоговий сигнал ХІЗА, ХІВВ.

Блок захисту від пробуксовки і юза містить:

- кола для аналізу пробуксовки – юза вагонів;
- кола скачкоподібного пониження струмів роторів тягових двигунів по окремим ходовим візкам;
- коло плавного зниження потрібного значення струму роторів при швидкому повторі або продовженні пробуксовки – юза;
- коло управління реле RRB рейкового гальма у режимі гальмування;
- коло для блокування захисту від юза сигналом XVS9 з панелі водія.

Блок джерела внутрішніх напруг містить імпульсний стабілізатор, інвертор, випрямляч з фільтром і два стабілізатора напруги 15В.

ЗВІТ З ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ ПОВИНЕН МІСТИТИ:

1. Стислу характеристику електронних систем управління трамвая і тролейбуса. Їх складові частини.
2. Операційну технологічну карту на технічне обслуговування електронних систем управління. Вона повинна включати перелік робіт, технологічне устаткування, оснащення та інструмент, а також технічні вимоги (умови) і норми часу (табл. 4.1);
3. Структурна схема технологічного процесу технічного обслуговування електронних систем управління трамвая і тролейбуса.

Таблиця 4.1- Технологічна карта технічного обслуговування шин

№ пп.	Зміст робіт і методи їх проведення	Технічні вимоги та умови	Прилади та інструменти	Норма часу

Запитання:

1. Назвіть особливості експлуатації електронних систем управління?
2. З яких основних блоків складається система управління тролейбуса ДАК-217Е ?
3. На які блоки розподіляється електронна система управління трамвая?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 5

Організація проведення ТО - 1 трамвайних вагонів

Місце проведення : Салтівське трамвайне депо м. Харкова.

Робоче місце: зона технічного обслуговування трамваїв;

Мета роботи:

Вивчити:

1. Організацію проведення технічного обслуговування в об'ємі ТО-1.
2. Технологічний процес ТО-1.
3. Оформлення документації на ТО-1.
4. Методи контролю технічних параметрів РС і забезпечення безпеки руху.

Оснащення робочого місця

1. Ділянка виконання ТО-1.
2. Домкрати, оснастка для контролю бандажів колісних пар, редукторів, карданних валів, устаткування для змащення РС і обслуговування акумуляторних батарей. Система керування потоком ТО-1.

Порядок виконання роботи

1. Вивчити систему технічного обслуговування і ремонту, прийняту в депо.
Перелік і об'єми робіт на ТО-1.
2. Типи і призначення технологічного устаткування, яке застосовується на ТО-1. Пристрої безпеки на ТО-1 (сигналізація наявності напруги в контактній мережі, оглядові містки та інше).

3. Вивчити види технічної документації на ТО-1, перелік і порядок заповнення, відповідальність за ведення документації та терміни її зберігання.
4. Вивчити порядок контролю параметрів електричного, механічного обладнання РС. Облік заявок водіїв і непланових ремонтів.

Загальні відомості про підприємство

Характеристика Салтівського трамвайного депо м. Харкова

Салтівське трамвайне депо Харківського комунального підприємства «Міськектротранс» було відкрито 6 листопада 1982 року. Площа Салтівського трамвайного депо становить 20,8 га. Депо представляє комплекс будинків і споруджень, призначених для зберігання, технічного обслуговування й ремонту трамвайних вагонів типу Т-3.

Місце розташування будинків і споруджень обрано з обліком їхнього технологічного зв'язку з основним будинком депо, вимог протипожежних умов і забезпечення поїзними шляхами. Відстійна площадка розрахована на одночасне зберігання всього рухливого состава. Депо й майстерні призначені для експлуатаційного й рухливого состава трамвайних вагонів типу Т-3.

Салтівське депо має наступного підрозділу:

- Апарат керування.
- Цех технічного обслуговування рухомого складу.
- Ділянка ремонту рухомого складу.
- Заготівельна ділянка.
- Відділ експлуатації.
- Відділ по зборі виторгу.
- Відділ головного механіка.
- Відділ головного енергетика.

Коло обов'язків структурних підрозділів і кожного працівника обумовлений функціональними обов'язками й посадовими інструкціями у встановленому порядку.

Керівництво всією виробничою, оперативною й адміністративною роботою здійснюється начальником депо.

Керівництво виробничо-технічною діяльністю депо покладає на першого заступника начальника депо - головного інженера.

Керівництво експлуатаційною діяльністю депо покладає на заступника начальника депо по експлуатації.

Керівництво із забезпечення господарського й оперативно-технічного обслуговування по забезпеченню надійною й високопродуктивною роботою верстатного, сантехнічного устаткування, вантажопідйомних механізмів здійснює заступник і чальника депо по різних питаннях.

Відділ організації праці робить контроль витрати встановлений фондів заробітної платні, правильним застосуванням тарифної систему схем посадових окладів і трудового законодавства в галузі заробітної платні.

Технічний відділ веде технічну документацію.

Бухгалтерія веде бухгалтерський облік всієї господарської діяльності підприємства у цілому й окремих його підрозділах.

Відділ кадрів здійснює підбор кадрів.

Цех з ремонту й технічному обслуговуванню рухомого складу робить щоденне обслуговування, технічні огляди й ремонти рухомого складу.

До складу цеху входять:

- Ділянка технічного обслуговування рухомого складу.
- Заготівельна ділянка.
- Ділянка з ремонту рухомого складу.
- Акумуляторна ділянка.
- Токарська ділянка.
- Малярська ділянка.

- Електроапаратна ділянка.
- Ділянка з ремонту електричних машин.

Депо забезпечує виконання плану пасажирських перевезень при високої культурі обслуговування пасажирів, дотримувати задане розписаний руху. Робить зберігання, технічне обслуговування рухомого складу відповідно до затверджених планів, технічними умовами і вимогами правил технічної експлуатації.

Забезпечує збереження, виконує плани по всіх технічно-економічних показниках.

Основним господарським завданням депо є здійснення пасажирських перевезень на закріплених маршрутах при високій культурі обслуговування.

Депо здійснює зберігання, щоденні огляди, технічні огляди, ремонти наявного на балансі рухомого складу відповідно до затверджених планів, технічними умовами й вимогами правил технічної експлуатації.

Забезпечує випуск для роботи на лінію справного, підготовленого й екіпірованого рухомого складу відповідно до затверджених підприємством графіками й вимогами по забезпеченню безпеки руху.

Забезпечує дотримання правил техніки безпеки руху.

Забезпечує дотримання правил техніки безпеки, охорони праці, промислової санітарії й правил пожежної безпеки.

ЗВІТ З ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ ПОВИНЕН МІСТИТИ:

1. Стислу характеристику підприємства на якому відбувається заняття.
2. Зафіксувати основні техніко – економічні показники роботи підприємства.
3. Організація і технологічний процес проведення ТО – 1.
4. Операційну технологічну карту на ТО -1 вузла чи агрегата. (за вказівкою викладача). Вона повинна включати перелік робіт, технологічне

устаткування, оснащення та інструмент, а також технічні вимоги (умови) і норми часу (табл. 5.1);

5. Структурна схема технологічного процесу ТО – 1.

Таблиця 5.1- Технологічна карта технічного обслуговування шин

№ пп.	Зміст робіт і методи їх проведення	Технічні вимоги та умови	Прилади та інструменти	Норма часу

Запитання:

1. Періодичність технічного обслуговування.
2. Перелік робіт з ТО електричного і механічного, устаткування.
3. Документація і порядок її ведення при ТО-1.
4. Автоматизація потоку ТО-1.
5. Технічні вимоги на контроль пантографів, бандажів колес, колес, гальмівних систем, акумуляторних батарей, ізоляцію високовольтних ланцюгів, силову передачу.
6. Види і типи технологічного устаткування на ділянках проведення ТО-1.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 6

Організація проведення ТО - 1 тролейбусів

Місце проведення : Тролейбусне депо № 3 м. Харкова.
Робоче місце : зона технічного обслуговування тролейбусів.

Мета роботи:

Вивчити:

1. Організацію проведення технічного обслуговування в об'ємі ТО-1.
2. Технологічний процес ТО-1.
3. Оформлення документації на ТО-1.
4. Методи контролю технічних параметрів РС і забезпечення безпеки руху.

Оснащення робочого місця

1. Ділянка виконання ТО-1.
2. Домкрати, оснастка для контролю струмів витоку, коліс, контроль параметрів струмоприймачів, електричного та механічного обладнання; устаткування для змащення РС і обслуговування акумуляторних батарей. Система керування потоком ТО-1.

Порядок виконання роботи

1. Вивчити систему технічного обслуговування і ремонту, прийняту в депо. Перелік і об'єми робіт на ТО-1.
2. Типи і призначення технологічного устаткування, яке застосовується на ТО-1. Пристрої безпеки на ТО-1 (сигналізація наявності напруги в контактній мережі, оглядові містки та інше).

3. Вивчити види технічної документації на ТО-1, перелік і порядок заповнення, відповідальність за ведення документації та терміни її зберігання.
4. Вивчити порядок контролю параметрів електричного, механічного обладнання РС. Облік заявок водіїв і непланових ремонтів.

Загальні відомості про підприємство

Характеристика тролейбусного депо № 3 м. Харкова

Тролейбусне депо №3 є однією зі структурних одиниць комунального підприємства "Міськелектротранс". Воно знаходиться в зоні концентрації промислових підприємств і обслуговує три великі житлові райони, що примикають до цієї промислової зони. Депо здано до експлуатації 23 серпня 1975 року. Воно побудовано по типовому проекту на 200 одиниць рухомого складу, займає площу 9,82 га. Максимальне наповнення було наприкінці 80-х початку 90-х років минулого сторіччя. Тоді інвентар складав 232 одиниці і випускалося щодня на лінію 192 тролейбуси. На сьогодні інвентар складає 108 одиниць пасажирських тролейбусів.

Воно, як і будь-яке подібне експлуатаційне депо, призначено для збереження і планово-попереджувальних ремонтів рухомого складу, технічного обслуговування і поточного утримання, усунення на лінії несправностей рухомого складу.

У депо виконуються усі види технічних впливів, включаючи і капітальні ремонти, відповідно до системи технічного обслуговування і ремонтів рухомого складу міського електричного транспорту (наказ №120 від 03.12.1991 року Державного комітету України по житло-комунальному господарству). Встановлені системою періодичності і тривалості виконання усіх видів технічних впливів приведені в таблиці 1.

Тролейбуси, що повертаються в депо, підлягають щодобовому нічному огляду на ділянці технічного обслуговування (ТО) цеху технічного

обслуговування ремонту рухомого складу (ЦТО і ЦРРС). У складі цеху для цього виду ТО існує дві ділянки: підготовчий мийно-прибиральний корпус, що має мийну машину, і ділянка безпосередньо оглядів. Він має три потокові лінії – дві для огляду й одну для виконання заявочних ремонтів. Лінії обладнані ремонтними оглядовими канавами, пересувними електрифікованими домкратами й іншим устаткуванням для ремонту РС. Тролейбуси, на яких виконані всі об'єми робіт, виставляються на майданчик відкритого зберігання відповідно до ранкового випуску.

Таблиця 6.1. Виробнича програма депо

Вид ТВ	Найменування технічних впливів	Періодичність	Тривалість
ЩО	Щоденне обслуговування	щодоби	0,7...0,8 годин
ТО-1	Перше технічне обслуговування	7 діб	2,2...2,5 годин
ТО-2	Друге технічне обслуговування	16 тис. км	10 годин
СО	Сезонне обслуговування	2 рази на рік	2 години
СР	Середній ремонт	80 тис. км	9 днів
КР	Капітальний ремонт	240 тис. км	19 днів
НР	Неплановий ремонт:	-	по об'єму робіт
	Заявочний нічний	-	2 години
	Заявочний денний	-	2 години
	Випадковий без підйому	-	8 годин
	Випадковий піднімальний	-	8 годин

Розстановка на майданчику виконується диспетчером по парку разом з бригадою маневрових водіїв. Диспетчер створює карту на базі шаблону, у якій відзначене місце на майданчику для кожного троллейбуса, що бере участь у ранковому випуску відповідно до розкладу. Для троллейбусів, що залишені в депо по ремонту, відведені спеціальні місця на відстійному майданчику. Крім того, вони концентруються на накопичувальному майданчику перед цехом.

Водій, прийшовши на зміну, на карті-схемі, що вивішується в диспетчерській), може без додаткової інформації розшукати свій тролейбус.

ТО-1 проводиться на тих же оглядових канавах, тільки тепер кожна канава спеціалізується за визначеним типом РС. Два потоки обслуговують тролейбуси ЗІУ-9 і один – тролейбуси румунського виробництва. За тролейбусами DAC-217E і ROCAR. закріплена бригада висококваліфікованих фахівців, що "супроводжує" рухомий склад по всіх видах ТО і ремонтів, виконуваних у депо. Час проходження по поточній лінії обмежується 1 год. 40 хв. Якщо на машині необхідно виконати додаткові об'єми робіт, вона переставляється на канави непланових ремонтів. Таких канав для ЗІУ-9 дві, одна з яких виділена для трудомістких, що перевищують один робочий день, ремонтних робіт. Ще одна канава спеціалізується на непланових ремонтах румунських тролейбусів. Всі канави обладнані пересувними електрифікованими домкратами, розводкою труб для механізованого змащення вузлів тролейбусів і освітленням на 36 В.

Середній ремонт робиться в цьому ж цеху, але на іншій ділянці, розташованій з протилежної сторони цеху. Місячний план ремонтів обумовлює виробничу програму для заготівельних ділянок. Вони в планувальному рішенні знаходяться між двома вище згаданими ділянками для оптимізації технологічних переміщень вузлів і агрегатів тролейбусів, а також ремонтного персоналу. Для середнього ремонту виділено чотири машиномісця і два – для капітального ремонту.

Для аварійних машин, що побували в дорожньо-транспортних пригодах, і для заміни секцій лонжеронів рами організована окрема ділянка зі спеціальною оснасткою й устаткуванням. Вона теж відноситься до ЦТО і ЦРРС.

Фарбування рухомого складу виконується в малярному відділенні, що складається з двох тактів – безпосередньо фарбування РС і сушильної камери. Крім загального фарбування може виконуватися і косметичне. Звичайно це трапляється після незначних ушкоджень кузова або на ТО-2.

У організаційному плані для координації дій усіх ділянок, зайнятих ремонтом тролейбусів, вони об'єднані в один ремонтний цех і очолюються одним керівником – начальником цеху.

Така організаційна структура має цілий ряд переваг перед традиційною, характерної для переважної більшості підприємств міського електротранспорту. Вирішальний чинник такий, що усі важелі керування технічним обслуговуванням і ремонтом рухомого складу сконцентровані в одних руках. Звідси випливає тісний взаємозв'язок і взаємозалежність усіх ділянок у кінцевому результаті роботи – випуску і надійній експлуатації рухомого складу на лінії.

Відповідно до призначення і до технологічного процесу в тролейбусному депо №3 є такі споруди і підрозділи (у виробничому корпусі) :

1. ЦЕХ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ РС (ЦТО І ЦРРС):

- підготовчий мийно - прибиральний корпус;
- ділянка проведення щоденного обслуговування (ЩО);
- ділянка проведення ТО-1;
- ділянка проведення ТО-2;
- ділянка середніх і капітальних ремонтів;
- заготівельна ділянка;
- шиноремонтна майстерня;
- ділянка ремонту меблів;
- малярська ділянка.

ЗВІТ З ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ ПОВИНЕН МІСТИТИ:

1. Стисло характеристику підприємства на якому відбувається заняття.
2. Зафіксувати основні техніко – економічні показники роботи підприємства.
3. Організація і технологічний процес проведення ТО – 1.
4. Операційну технологічну карту на ТО -1 вузла чи агрегата. (за вказівкою викладача). Вона повинна включати перелік робіт, технологічне

устаткування, оснащення та інструмент, а також технічні вимоги (умови) і норми часу (табл. 6.2);

5. Структурна схема технологічного процесу ТО – 1.

Таблиця 6.2- Технологічна карта технічного обслуговування шин

№ пп.	Зміст робіт і методи їх проведення	Технічні вимоги та умови	Прилади та інструменти	Норма часу

Запитання:

1. Періодичність технічного обслуговування.
2. Перелік робіт із ТО електричного, механічного, пневматичного і гідравлічного обладнання.
3. Документація і порядок її ведення при проведенні ТО-1.
4. Автоматизація потоку ТО-1.
5. Технічні вимоги на контроль струмопримачів, коліс, рульового керування, гальмівних систем, акумуляторних батарей, ізоляцію високовольтних ланцюгів, силову передачу.
6. Види і типи технологічного устаткування на ділянках проведення ТО-1.

Список використаних джерел

- 1 Далека В.Х., Коваленко В.І., Будниченко В.Б., Хворост М.В. Практикум з технічної експлуатації міського електричного транспорту.- Харків: ХДАМГ, 2002.-171с.
- 2 Правила експлуатації трамвая і тролейбуса. Затв. Держжитлокомунгоспом України 10.12.96 (Наказ №103), введ. в дію з 16.03.97.- К.: Держжитлокомунгосп, 1997.- 108с.
- 3 Вірченко В.В., Далека В.Х., Карпушин Е.І., Менжерес В.А. Безпека руху на міському електротранспорті. Довідник законодавчих та нормативних документів. Книга 1. Управління безпекою руху. Харків: ХДАМГ, 2002.- 225с.
- 4 Вірченко В.В., Далека В.Х., Карпушин Е.І., Менжерес В.А. Безпека руху на міському електротранспорті. Довідник законодавчих нормативних документів. Книга 2. Безпека пасажирських перевезень. Харків: ХДАМГ, 2002.-228с.
- 5 Канарчук В.Є., Полянський С.К., Дмитрієв М.М. Надійність машин: Навчальний посібник.- К.: НТУ, 2001. – 428 с.
- 6 Кобозев В.М. Эксплуатация и ремонт подвижного состава городского электрического транспорта. М.: Высшая школа, 1982.- 320с.
- 7 Галкин В.Г., Парамзин В.П., Четвергов В.А.. Надежность тягового подвижного состава. М.: Транспорт, 1981.- 184с.
- 8 Бондаревский Д.И., Кобозев В.М. Эксплуатация и ремонт подвижного состава городского электрического транспорта. М.: Высшая школа, 1973.- 392с.
- 9 Веклич В. Ф. Диагностирование технического состояния троллейбусов. М.: Транспорт, 1990.- 295с.
- 10 Закон України “Про міський електричний транспорт”

- 11 Закон України “Про дорожній рух”
- 12 Закон України “Про транспорт”
- 13 Закон України “Про охорону праці”
- 14 Правила дорожнього руху України
- 15 Галузеві комунальні норми ГКН 02.07.005 – 2001. Витрати електроенергії трамвайними вагонами та тролейбусами. Нормативи. Методи розрахунку // Г.П. 16 Щербина, Л.В. Збарський, Е.І. Карпушин, В.Б. Будниченко, В.Х. Далека, В.В. Кривуля. Чинний від від 01.01.2001.- К: Держбуд України, 2001.- 23с.
- 17 Галузеві комунальні норми ГКН 02.05.009 – 01. Безпека дорожнього руху на міському електротранспорті. Організація оперативного контролю за безпекою руху // В.В. Вірченко, В.Х. Далека, Е.І. Карпушин, В.А. Менжерес. Чинний від 01.01.2002. – К: Держбуд України, 2001.-27с.
- 18 Галузеві комунальні норми ГКН 02.05.010 – 01. Безпека дорожнього руху на міському електротранспорті. Організація проведення виробничих інструктажів та навчання водіїв трамвайних вогонів і тролейбусів // В.В. Вірченко, В.Х. Далека, Е.І. Карпушин, В.А. Менжерес. Чинний від 01.01.2003. – К: Держбуд України, 2002.-33с.
- 19 Авдонькин Ф.Н. Теоретические основы технической эксплуатации автомобилей: Учебн. пособие для вузов – М.: Транспорт, 1985. – 215с.
- 20 Крамаренко Г.В. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов. М.: Транспорт, 1983. – 488с.
- 21 Нормативы технологического проектирования депо. НИКТИ ГХ, 1991г.
- 22 Курніков І.П. та ін. Технологічне проектування підприємств автосервісу.- К.: Вид. “Іван Федоров”, 2003.-262с.
- 23 Рыжиков Ю.И. Теория очередей и управление запасами.- СПб,: Питер, 2001.-384с.

- 24 Маклаков С.В. Vpwin и Erwin. CASE-средства разработки информационных систем.-М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2001.-304с.
- 25 Маклаков С.В. Моделирование бизнес процес сов с Vpwin 4.0.- М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2002.-224с
- 26 Наставление водителям трамвая по проверке тормозов и действиям в экстремальных ситуациях. Утв. Госжилкомхозом Украины 17.07.96.
- 27 Наставление водителям троллейбуса по проверке тормозов и действиям в экстремальных ситуациях. Утв. Госжилкомхозом Украины 17.07.96.
- 28 Положение о порядке эксплуатации трамвая и троллейбуса на маршрутах с тяжелыми условиями движения. Утв. Госжилкомхозом Украины 24.12.97 (Приказ №58)

Навчальне видання

Методичні вказівки до лабораторних робіт „Технічне обслуговування рухомого складу” з курсу „Технічна експлуатація електричного транспорту”. (для студентів 4 - 6 курсів усіх форм навчання спеціальності 7.092 202 – „Електричний транспорт”).

Укладачі: Далека Василь Хомич,
Коваленко Віталій Іванович,
Храмцов Анатолій Дмитрович,
Шавкун Вячеслав Михайлович,
Гарбуз Нонна Володимирівна.

Відповідальний за випуск О.В.Кульбашний

Редактор: М.З.Аляб'єв

План 2007, поз.591М

Підп. до друку 17.12.2007	Формат 60x84 1/16.
Друк на ризографі. Папір офісний	Обл. – вид. арк.. 2,5
Тираж 300 прим. Зам. №	

Сектор оперативної поліграфії ІОЦ ХНАМГ
61002, Харків, вул.. Революції, 12.