

збереження шляхом зменшення втрат енергії на усіх ланках її перетворення.

Для цього пропонується спеціальна лабораторна установка, що дає можливість дослідити процеси перетворення енергії на транспорті та розробити відповідні рекомендації з підвищення ККД усіх ланок її перетворення.

Для дослідження режимів перетворення енергії пропонується спеціальна лабораторна установка, структурна схема якої представлена на рисунку1, що дозволяє перетворювати електричну енергію в механічну, хімічну та електростатичну і навпаки. При цьому визначаються втрати енергії при її перетворенні.

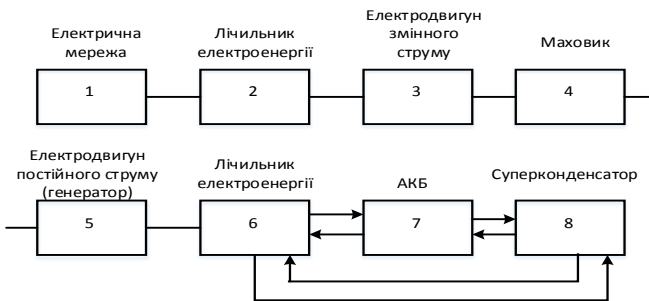


Рисунок 1 – Структурна схема лабораторної установки

Таким чином досягається мета роботи: дослідження процесів перетворення електричної енергії в механічну з механічної в електричну, в хімічну та електростатичну і навпаки.

ВИМОГИ ЕЛЕКТРОБЕЗПЕЧНОСТІ ТРОЛЕЙБУСІВ

Щеглова А.В.

Науковий керівник – Далека В.Х., д-р техн. наук., професор

Електробезпечність є найважливішим критерієм безпеки перевезення пасажирів. Її параметри встановлюються при проектуванні, забезпечуються при виготовленні і підлягають постійному контролю під час експлуатації тролейбусів.

Основи електробезпеки тролейбуса, які закладаються на етапі його розробки, забезпечуються шляхом:

- дотримання вимог нормативної документації в частині забезпечення необхідного опору ізоляції;

- введенням додаткових ступенів ізоляції;
- застосування матеріалів з поліпшеними діелектричними властивостями;
- удосконалюванням методик випробувань електробезпеки нових тролейбусів на етапі попередніх і приймальних випробувань.
- Існуюча нормативна база, що містить вимоги, які можуть бути застосовані для оцінки електробезпеки включає:
 - ДСТУ 12.1.36 Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Гранично припустимі рівні напруги дотику й струмів;
 - Правила експлуатації трамвая й тролейбуса;
 - Правила охорони праці на міському електричному транспорті.

На основі нормативних вимог високовольтні кола тролейбуса повинні мати не менше двох ступенів ізолювання. Для проводів, що мають два шари ізоляції, цю вимогу вважається виконаною. Опір та електрична міцність ізоляції апаратів, установлених на тролейбусі, повинні відповідати вимогам ДСТУ 3601, ДСТУ 2773. Опір та електрична міцність ізоляції електричних двигунів, установлених на тролейбусі, повинні відповідати вимогам ГОСТ 2582.

Площа перерізу поодиноких низьковольтних проводів повинна бути не менше ніж $1,5 \text{ мм}^2$. Дозволено в окремих колах застосовувати проводи перерізом менше ніж $1,5 \text{ мм}^2$, але при цьому повинна бути забезпечена міцність проводу, його відповідність струмовим навантаженням і параметрам апаратів захисту. Електричні кола керування, сигналізації, освітлення тролейбуса повинні живитися від джерела низької напруги (акумулятора та пристрою, що його заряджає). Для високовольтних кіл тролейбуса треба використовувати проводи з ізоляцією на напругу не менше ніж 3000 В.

Високовольтні та низьковольтні проводи треба прокладати окремо. Торці кабельних каналів та інших механічних елементів, до яких торкаються проводи та кабелі, повинні мати закруглення радіусом, не менше ніж 2 мм.

Проводи та кабелі повинні бути надійно закріплені. Не дозволено прокладати проводи та кабелі в зоні викиду продуктів дугогасіння комутаційних апаратів.

У електричного обладнання високовольтних кіл відстань між неізольованими частинами повинна бути:

- по поверхні ізолятора – не менше ніж 20 мм;
- по повітрю – не менше ніж 12 мм.

Проводи та кабелі, розміщені на даху тролейбуса, повинні бути захищені від прямих сонячних променів і механічних ушкоджень.

Штанги струмоприймачів повинні бути виготовлені з непровідного матеріалу. Дозволено застосовувати металеві штанги із суцільним ізоляційним покритвом зовнішньої поверхні, яке повинне бути розраховане на номінальну напругу 550 В та стійке до ударів, і довжиною не менше ніж 2,5 м від головки струмоприймача. Головка струмоприймача повинна мати три ступені ізолювання відносно корпусу тролейбуса без урахування ізоляції електричного проводу, прокладеного всередині штанги.

Електрообладнання, встановлене на даху тролейбуса та під його кузовом, яке не захищене оболонками, повинне бути встановлене на брудостійких ізоляторах. Ділянка поверхні даху тролейбуса, призначена для переміщення технічного персоналу під час виконання обслуговування електрообладдя, повинна мати діелектричний покритв.

Електричні елементи обігріву кабіни водія та пасажирського салону, а також кабелі живлення цих елементів повинні бути захищені зовнішніми оболонками за групою IP21 згідно з ГОСТ 14254.

Сходинки, двері та їх поручні повинні бути ізольовані від корпусу тролейбуса та мати величину опору ізоляції згідно з експлуатаційною документацією на тролейбус. На панелі приладів у кабіні водія повинен бути встановлений сигналізатор високої напруги.

Тролейбус повинен бути обладнаний бортовим засобом контролювання електробезпеки тролейбуса, вимоги до якого викладено у додатку А. Конструкція цього засобу повинна давати водієві змогу перевіряти його справність та придатність до роботи. Бортові засоби контролю електробезпеки тролейбуса, незалежно від їх технічного стану (справний, несправний), не повинні погіршувати показники електробезпеки тролейбуса. Для перевіряння стану опору ізоляції основних складових вузлів високовольтного кола, тролейбус повинен бути обладнаний діагностичною панеллю, розміщеною у захищеному від вологи та зручному для виконання вимірювальних робіт місці.

Окремі вимоги слід виділити до показників ізоляції нових тролейбусів з тиристорними та транзисторними системами керування тяговими електроприводами

Електробезпеку тролейбуса треба оцінювати за показниками опору та міцності ізоляції. Після вироблення тролейбуса, який обладнано імпульсним регулятором, додатково треба перевірити параметри електричних імпульсів на його корпусі.

Параметри електричних імпульсів на корпусі тролейбуса з імпульсними регуляторами відносно землі не повинні перевищувати таких значень:

- а) за амплітудою імпульсу – 40 В;

б) за тривалістю імпульсу біля основи – 3 мкс.

Ізоляція високовольтних кіл тролейбуса повинна протягом 60 секунд витримувати випробну напругу синусоїдальної форми частоти 50 Гц, значення якої встановлено відповідними нормативами. Опір ізоляції між окремими елементами конструкції тролейбуса та його електричними колами повинен відповідати також нормативним значенням.

Електробезпечність тролейбуса, що перебуває в експлуатації, треба оцінювати за показниками опору ізоляції і (або) струму витоку. Опір ізоляції тролейбуса, що перебуває в експлуатації, повинен бути не менше зазначеного в експлуатаційній документації. У разі відсутності вказаного показника опір ізоляції між високовольтними електричними колами і кузовом тролейбуса та між високовольтними і низьковольтними колами на сухому і чистому тролейбусі повинен бути не менше ніж 5 МОм. Струм витоку не повинен перевищувати 3 мА за номінальної напруги контактної мережі.

Зазначені вище нормативні вимоги до значення параметрів електробезпечності, перевищення яких призводить до поразки людини електричним струмом, повинні забезпечуватись протягом життєвого циклу тролейбусів.

ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ РУХОМОГО СКЛАДУ МІСЬКОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Коник І.Г.

Науковий керівник – Козлова О.С., ст. викладач

Практика вітчизняного і зарубіжного машинобудування (Японія, Німеччина, США) показує, що для успішного вирішення завдань щодо підвищення надійності складних машин необхідний системний підхід на всіх етапах життєвого циклу - особливо етапах експлуатації, технічного обслуговування і ремонту (ТО і Р) з застосуванням методів критичного конструктивно-технологічного формування виробництва експлуатаційних депо.

Розроблені в роботі технології дозволяють вирішувати більшу частину зазначених вище проблем щодо підвищення надійності та ефективності ремонтного виробництва. Ці завдання вводяться як складові елементи в діючі технології системи ТО і Р експлуатаційного депо. У сучасній практиці такі технології називають «критичними технологіями».