

## **ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО СИСТЕМ ДІАГНОСТУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН МІСЬКОГО ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ**

**Семещук О.С.**

*Науковий керівник - Шавкун В.М., канд. техн. наук, доцент*

З усього різноманіття засобів діагностування в електротехніці найбільше застосування в даний час знаходять апаратні засоби для визначення працездатності та справності окремих складальних одиниць електричного обладнання. Програмні та програмно-апаратні засоби діагностування широко впроваджуються у міру поширення мікропроцесорних систем та обчислювальної техніки.

Важливість забезпечення надійності електричних машин міського електротранспорту на основі застосування методів і засобів діагностики висуває до останніх високі вимоги.

При проектуванні та експлуатації засобів діагностування ці вимоги характеризуються:

– номінальними і допустимими значеннями вхідних і вихідних сигналів;

– статичною та динамічною точністю їх вимірювання;

– глибиною діагностування (числом діагностованих сигналів);

– достовірністю діагностування;

– технічною і метрологічною надійністю;

– способом зв'язку з об'єктом діагностування;

– формою представлення результатів.

Перераховані показники взаємопов'язані і повинні бути узгоджені між собою. Технічні засоби діагностування можуть мати похибку вимірювання, що задовольняє ряду  $\pm 5$ ;  $\pm 2,5$ ;  $\pm 1$  %.

На величину похибки впливають:

– вид сигналу (аналоговий або дискретний);

– спосіб і форма передачі інформації;

– статичні і динамічні характеристики контрольованих параметрів електричних машин.

Таким чином, під час виконання діагностування, можна підвищити достовірність одержаних результатів за оцінкою стану об'єкту. Це завдання може бути вирішено повторним виконанням тієї або іншої операції та порівнянням результатів.

## **СУЧАСНІ ЗАСОБИ ДІАГНОСТУВАННЯ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ТРОЛЕЙБУСІВ З АВТОНОМНИМ ХОДОМ**

**Ткач А.В.**

*Науковий керівник – Доманський В.Т., д-р техн. наук, професор*

Тролейбус займає особливе місце серед міського пасажирського транспорту. Доведено, що це найбільш екологічний вид транспорту після метро. Це малозумний вид громадського транспорту. Сучасні тролейбуси за рівнем комфорту не поступаються автобусам і навіть перевершують їх.

Тролейбусні системи розглядаються як більш гнучкі в плані експлуатації. Серед переваг можна також відзначити: відсутність забруднення повітря продуктами згоряння; тривалий термін служби рухомого складу тролейбуса; витрати на обслуговування тролейбусного парку менше, ніж, наприклад, на обслуговування автобуса.

В даний час в світі більше 400 міст, які використовують тролейбуси як наземного транспорту і майже 40 000 тролейбусів курсують за своїми маршрутами, 75% з яких - в країнах Східної Європи. Тролейбуси з успіхом функціонують у багатьох великих містах планети, у тому числі у Ванкувері, Сан-Франциско, Женеві, Ліоні, Зальцбурзі, Афінах, Веллінгтоні - у багатьох з них тролейбуси складають основу міської транспортної системи. Найбільший тролейбусний парк в Європі (за винятком США) знаходиться в Афінах. Загальна протяжність контактної мережі більше 350 км.

Застосування нових гібридних тролейбусів дозволяє продовжити існуючі тролейбусні маршрути на 10-15 кілометрів та розширити тролейбусну маршрутну мережу за рахунок можливості пересування від однієї тролейбусної лінії до іншої. Новий тролейбус з можливістю автономного ходу крім екологічних дозволяє вирішувати проблеми забезпечення жителів віддалених мікрорайонів громадським транспортом. Це дає можливість обійтися без будівництва контактної мережі та тягових підстанцій, допоможе заощадити міський бюджет.

Але під час експлуатації рухомого складу виникають відмови різного характеру, зокрема, відмови силового електрообладнання, наприклад, тягових електричних двигунів (ТЕД). Багато у чому вони залежать від властивостей конструкції, матеріалів, режимів навантаження та умов експлуатації. Кількісно вони можуть оцінюватися імовірісно-статистичними характеристиками.

Елементна база ТЕД має значну кількість різного роду з'єднань між деталями, що утворюють вузли, якість яких визначається умовами виготовлення, а постійність характеристик - умовами експлуатації.

Аналіз статистичних даних відмов показав, що природа їх виникнення і наслідки залежать від складності структури, функціональних зв'язків параметрів ТЕД і різноманіття впливу експлуатаційних факторів.

У зв'язку з цим виникає завдання більш глибокого вивчення імовірно-статистичних властивостей відмов елементів системи, на підставі яких буде можливо отримати оцінки надійності системи, при раціональному підборі параметрів надійності елементів тягових електричних двигунів.

У процесі роботи електричного обладнання тролейбусів, зокрема тягових електричних двигунів, відбувається деградація параметрів ряду його елементів, що у кінцевому підсумку призводить до наступних найбільш значущих негативних наслідків:

- втрати працездатності тягових електричних двигунів (ТЕД);
- наявності на корпусі двигуна небезпечної для пасажирів і персоналу напруги;
- збільшеного проти природного темпу зношування окремих елементів тягового електричного двигуна;
- підвищених вібрацій з негативним впливом на комфортність поїздки і безвідмовність роботи інших елементів тролейбуса, що ушкоджуються вібрацією двигуна.

Таким чином, технічний стан ТЕД впливає на рівень обслуговування пасажирів, а саме на безвідмовність рухомого складу, комфортність, електробезпеку, економічні показники тощо.

Одним з більш важливих напрямків роботи з істотного підвищення продуктивності праці, скорочення витрат на утримання та експлуатацію тролейбусів є удосконалення технологічних процесів із застосуванням сучасних методів і засобів діагностування, сучасної нової техніки, тобто здійснення заходів щодо механізації та автоматизації технічного обслуговування і ремонту сучасних тролейбусів в умовах депо.

## **ПОКАЗНИКИ ОЦІНЮВАННЯ НАДІЙНОСТІ РУХОМОГО СКЛАДУ ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ**

*Лиман К.В.*

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

Надійність рухомого складу закладається при його проектуванні і доведенні дослідного зразка, забезпечується в процесі виробництва і як одне з найважливіших експлуатаційних властивостей проявляється і підтримується в експлуатації. Тому розрізняють конструктивну, виробничу і експлуатаційну надійність рухомого складу.

У теорії надійності розглядаються у взаємозв'язку різні питання і методи створення та експлуатації рухомого складу: теорія фізико-хімічного старіння, статистична теорія надійності (методи оцінки та