

- визначення фактичної зміни технічного стану машини з урахуванням прийнятої оптимальної періодичності обслуговування;
- розпізнавання за допомогою еталонів фактичної зміни технічного стану за рахунок окремих ознак і класів;
- розташування значень характеристик окремих ознак кожного класу в убуючі ряди і вибір ознак із максимальним значенням характеристик;
- вибір робіт обслуговування, що забезпечують необхідне відновлення технічного стану і надійність обслуговування.

Реалізація алгоритму вимагає моделювання зміни технічного стану в процесі експлуатації та обслуговування обладнання із заданою періодичністю. Оскільки система обслуговування в загальному вигляді охоплює контроль, перевірку і профілактику, що проводяться з різною періодичністю, то модель має відображати їхній вплив на технічний стан машини. Крім цього, технічний стан залежить від поступових і раптових відмов, виникнення яких визначається дією багатьох чинників, які важко врахувати, тому для опису технічного стану використовується статистичне моделювання з генератором випадкових величин із рівномірним законом розподілу. Останнє дає змогу визначити ймовірність відмов системи через частоти поступових і раптових відмов.

Література

1. Волошина М.А. Розробка режимів для технічного обслуговування транспортних машин на основі діагностичної інформації – Дисс. к.т.н. – Харків 2001 – 151с.
2. Шехватов, Д.Б. Обслуживание по состоянию. Концепция RCM / Д.Б. Шехватов // Автоматизация в промышленности. – 2012. – № 9. – С. 25-27.
3. Maintenance Management (Fleet Feedback). DES, January, 1990.

Науковий консультант: Павленко В.М., доцент, к.т.н.

Ричик А.І., ст. гр. А-42-20, rychik.a@icloud.com

ВИЗНАЧЕННЯ НЕОБХІДНОЇ КІЛЬКОСТІ ЗАРЯДНИХ СТАНЦІЙ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

Оптимальна кількість і ефективність діяльності зарядних станцій можуть бути визначені лише на основі сучасних наукових методів оптимального проектування виробничих процесів на принципах ресурсозбереження та високої продуктивності. Тому необхідно встановити ефективні співвідношення між кількістю вступників за одиницю часу заявок і продуктивністю або пропускною спроможністю відповідної зарядної станції.

Зарядні процеси є типовими системами масового обслуговування.

Основне завдання при цьому полягає у встановленні ефективних співвідношень між кількістю вступників за одиницю часу заявок і продуктивністю або пропускнуою спроможністю відповідної зарядної станції.

Складність при цьому полягає в тому, що через випадкового характеру надходження заявок за часом можливі як освіта черзі цих заявок з відповідним очікуванням, так і простої устаткування зарядної станції через відсутність заявок. Розробляються наукові методи повинні забезпечити мінімальні втрати від цих простоїв як для обслуговуваних, так і для обслуговуючих засобів.

Визначаємо, кількість транспортних засобів в групі m

$$m = \frac{F_n}{D_{кп} \alpha_k W_m T_{cm} K_{CN}} \leq m_D \quad (1)$$

де F_n – кількість рухомого складу в розрахунковій області, шт;

$D_{кп}$ – період, який обслуговується, год;

α_k – середній коефіцієнт використання часу зміни;

W_m – продуктивність однієї зарядної станції, шт/год;

T_{cm} – нормативна тривалість зміни, год.

Також автором представлена схема роботи мережі зарядних станцій у вигляді замкнутої системи масового обслуговування з очікуванням

Для спрощення завдання беруть $n = 1$, перевіряючи пропускну здатність однієї зарядної станції з мінімальною чергою.

$$\overline{C_{mn}} = m_0 \frac{C_m}{C_n} + P_0 \rightarrow \min, \quad (2)$$

де m_0 – довжина черги;

P_0 – ймовірність простою обслуговуючого засоби;

C_m и C_n – вартість обслуговується і обслуговуючого засобів відповідно.

$$P_0 = 1 / ((1 + m\alpha + m(m-1)\alpha^2 + \dots + m(m-1)\alpha^m)) \quad (3)$$

$$m_0 = m - (1 - P_0)(1 + (1/\alpha)) \quad (4)$$

Методика даної роботи призводить розрахунок оптимальної кількості зарядних станцій в залежності від кількості електромобілів на основі теорії масового обслуговування.

Переваги: розглянуті основні показники ефективності роботи мережі зарядних станцій, отримані імовірнісні математичні моделі, призводять до підвищення ефективності роботи зарядних станцій, визначення оптимальної кількості зарядних станцій.

Застосовуючи цю методику можна визначити оптимальну кількість зарядних станцій, необхідне для певної кількості електромобілів, виходячи з мінімізації простоїв і черг. Однак, формула (4.2) не враховує неоднорідність надходження заявок в систему. Так в нічний час заявок буде значно менше.

Розрахунки проводяться на основі мінімізації простоїв як обслуговуючих, так і обслуговуються засобів. У сучасних реаліях даний підхід не може бути реалізований, тому що зарядні станції і електромобілі належать різним особам з різними пріоритетами. Так власники зарядних станцій прагнуть залучити якомога більше відвідувачів, основна мета - відсутність простоїв в роботі. Власники електромобілів в свою чергу очікують відсутність черги і безперешкодну зарядку. Дані бажання взаємно виключають одна одну.

При застосуванні методики результат не вказує на місця установки зарядних станцій, що є дуже важливим питанням з огляду на тривалість тех. процесу зарядки.

Один з ключових питань роботи-підключення зарядних установок до діючої електричної мережі. Об'єктом дослідження в даній роботі є вивчення параметрів розміщення електростанцій в м. Харків на основі моделювання Matlab Simulink. Метою досліджень є вивчення впливу кількості та параметрів зарядних установок на режими роботи електричних мереж. При моделюванні вивчаються такі показники, як віддаленість трансформаторних підстанцій від міської розподільної мережі, їх завантаженість і графік роботи, кількість одночасно установлених автомобілів і режимів їх зарядки.

Для досягнення цілей дослідження використаний програмний продукт Matlab Simulink, який дозволяє розглядати і регулювати режими електричної мережі в віртуальній моделі. Розраховується максимальна кількість зарядних станцій, які можливо підключити до трансформаторної підстанції, з урахуванням потужності споживачів. За результатами модельного досвіду робиться висновок про кількісні та якісні параметри розміщення електростанцій.

Модель складається з декількох блоків: джерело трифазного напруги

(Three-Phase Source), трифазний вимірювач (Three-Phase VI Measurement), лінія з розподіленими параметрами (Distributed Parameters Line), трифазний трансформатор (Three-Phase Transformer), навантаження (Three-Phase Parallel RLC Load). С урахуванням потужності споживачів розраховується, максимальна кількість зарядних станцій, які можливо підключити до трансформаторної підстанції. Аналіз математичної моделі показує, що підключення заправних станцій в електричну мережу не викликає аварійних ситуацій і значних перешкод у інших споживачів.

Переваги роботи: розгляд питань розміщення зарядних станцій з точки зору міської мережі електропостачання і навантаження на цю мережу.

Недоліки: висока кваліфікація людини, яка проводить моделювання, не враховуються питання кількості електромобілів в місті, відсутні шляхи визначення місць установки зарядних станцій в інтересах споживача.

Застосування даної методики дозволяє визначити максимально можливу кількість зарядних станцій, яке може бути встановлено в населеному пункті, без шкоди для системи електропостачання.

Література

1. А. Остаді, М. Казерані. Оптимальний розмір акумуляторної батареї в електромобілі, що підключається. IEEE Transactions on Vehicular Technology, том 63, випуск 7, стор. 3077–3084, 2014
2. К. Раджашекара. Паралель між технологіями перетворення енергії в електромобілі та гібридні автомобілі. Журнал IEEE Electrification, том 2, випуск 2, стор. 50–60, 2014 р.

Науковий консультант: Бажинов О.В., професор, д.т.н.

Сахлі Закарія, ст. гр. А-40-20

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТОЗДАТНОГО СТАНУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ЗА РАХУНОК ЇХ МОНІТОРИНГУ

Вступ. У зв'язку з застосуванням на автомобілях вбудованої бортового діагностування, розвитку супутникових систем навігації і мобільного зв'язку, сучасних технологій з'явилася можливість здійснювати дистанційний моніторинг з оцінкою рівня технічного стану автомобіля, що цілком дозволяє реалізувати практично будь-які завдання по виявленню та прогнозуванню технічного стану автомобіля. Це в свою чергу дозволяє перейти до адаптивної системи ТО і Р автомобілів, ключовим моментом якої є розробка інформаційно-комунікаційної системи і бази прогнозних моделей, що забезпечують шляхом моніторингу дистанційне отримання необхідної поточної інформації від РС, її обробку і вироблення коригувальних впливів.