

ПІДТРИМКА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО ПЛАНУВАННЯ ВИТРАТ НА ОБСЛУГОВУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Орловський Д.Л., Копп А.М., Литвинова В.С.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Електричне обладнання, як і будь-яке інше обладнання, схильне до відмов, що можуть трапитися будь-коли. Профілактичне обслуговування (predictive maintenance) дозволяє знизити негативні наслідки відмов обладнання на основі обробки даних, отриманих з IoT-сенсорів (IoT – Internet of things, інтернет речей), для визначення трендів, що зазвичай передують появі відмов різних видів [1].

Середній час на відновлення (MTTR, mean time to repair) треба розраховувати для припущення про витрати на налагодження або заміну обладнання. MTTR може доповнити дані моніторингу та є корисним при плануванні витрат на обслуговування обладнання.

Відмови електрообладнання (трансформатори, вимикачі, реле, кабелі тощо) найчастіше виникають через порушення ізоляції, яка є основою надійності електричного обладнання [2]. Отже, процедура на рис. 1 дозволить визначити MTTR для усунення проблем з ізоляцією та/або інших несправностей на наступний період. Для прогнозування були використані базові моделі на основі ковзного середнього, експоненційного згладжування, а також лінійної регресії (рис. 1).

Табл. 1 – Результати прогнозування MTTR

Результат	Ковзне середнє	Експоненційне згладжування	Лінійна регресія
MTTR	4.84	4.43	4.42
Помилка	6.34%	8.52%	8.39%

Дані відмов [3] були попередньо згруповані за датою та розраховані MTTR за кожним місяцем спостереження. На основі MTTR за 12 місяців з 2018 по 2019 рік були визначені значення MTTR на наступний період, а також значення помилки (табл. 1). Обробка даних та обчислення реалізовані засобами мови R та бібліотеки RSQLite (для обробки даних з CSV-файлу за допомогою SQL-запиту). Найбільшу точність демонструє модель розрахунку прогнозних значень на основі ковзного середнього (табл. 1).

Література:

1. Dastbaz M. Industry 4.0 and Engineering for a Sustainable Future / M. Dastbaz, P. Cochrane // Springer, 2019. – 235 p. 2. Gill P. Electrical Power Equipment Maintenance and Testing / P. Gill // CRC Press, 2016. – 1000 p. 3. Machine Failure Report // URL: <https://www.kaggle.com/khsamaha/machine-failure-alarm>

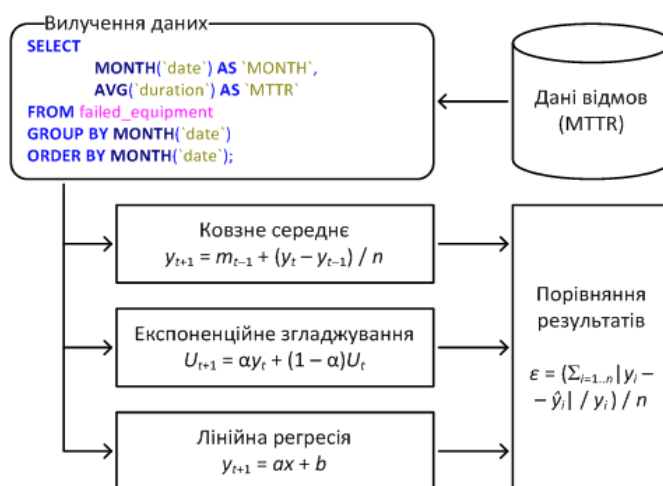


Рис. 1. – Процедура прогнозування середнього