

## ДОСЛІДЖЕННЯ КОЕФІЦІЄНТУ ВТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД КІЛЬКОСТІ ПОЇЗДІВ НА МІЖПІДСТАНЦІЙНІЙ ЗОНІ

**КИРИЛЮК Т.І., ГУГОЛЬКО А.А.**, Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені акад. В. Лазаряна, м. Дніпропетровськ.

Електрична тяга є одним з найбільших споживачів електричної енергії. У 2013 р. загальне споживання електроенергії залізницями з урахуванням підприємств, що підпорядковані Укрзалізниці, склало 6 216,8 млн кВт·год. Втрати електричної енергії в контактній мережі на постійному струмі складають 9-10 %, на змінному – 4-5 %. Зменшення втрат електроенергії – державне завдання, що відповідає державній цільовій економічній програмі енергоефективності й розвитку сфери виробництва енергоресурсів з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2012 – 2015 роки.

Визначення втрат електроенергії в тяговій мережі електрифікованих залізниць має певні особливості, які, в першу чергу, зумовлені змінним навантаженням залежно від величини та місцезнаходження.

У працях А. В. Бардушко, О. Л. Бикадорова, В. Т. Доманського, М. Е. Крестьянова, А. Н. Кувичинського, К. Г. Марквардта, В. Т. Черемисіна запропоновано непрямий метод визначення втрат електроенергії в контактній мережі. Він базується на реєстрації величини ампер-квадрат-годин на фідерах тягових підстанцій. Лічильник встановлюється на фідері живлення, вимірює ампер-квадрат-години за одиницю часу та масштабує їх до втрат електроенергії постійним коефіцієнтом (коефіцієнтом втрат). Відомий метод має похибку на рівні 7,5 %. Це зумовлено неточним визначенням коефіцієнта втрат. Запропоновано вдосконалити непрямий метод врахуванням додаткових факторів: схеми живлення ділянки, зносу контактних проводів, кількості поїздів на розрахунковій зоні, температури навколишнього середовища, швидкості руху, струму електровоза.

Найбільший вплив на коефіцієнт втрат має кількість поїздів на міжпідстанційній зоні. Статистичні дослідження показали, що для ділянки постійного струму (Придніпровська залізниця) коефіцієнт кореляції між коефіцієнтом втрат та кількістю поїздів на міжпідстанційній зоні  $-0,7942$ , а для ділянки змінного струму (Одеська залізниця)  $-0,8562$ . Оскільки кореляція від'ємна, значить із збільшенням числа поїздів зменшується коефіцієнт втрат. Це підтверджується попередніми дослідженнями.

Для визначення закономірностей зміни кількості поїздів на досліджуваних міжпідстанційних зонах проаналізовані виконані графіки руху. Виконані дослідження показали, що кількість поїздів на міжпідстанційній зоні підпорядковується біноміальному розподілу (рис.).

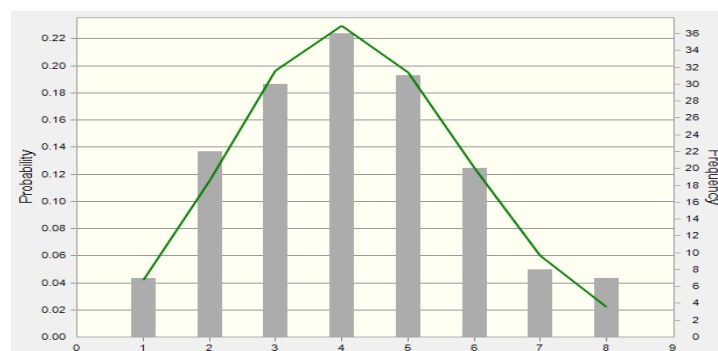


Рисунок – Гістограма розподілу кількості поїздів для ділянки змінного струму на міжпідстанційній зоні А-К Одеської залізниці

На основі методу невизначених коефіцієнтів отримано залежність для визначення коефіцієнта втрат електроенергії, що враховує кількість поїздів на міжпідстанційній зоні. Встановлено, що опір еквівалентної схеми для різної кількості поїздів у загальному вигляді являє собою суму квадратів натурального ряду чисел.