

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В СИСТЕМАХ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ МІСЬКОГО ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова

Анотація

В роботі досліджується проблема зменшення втрат електроенергії в системі електропостачання міського електротранспорту

Ключові слова: *електротранспорт, контактна мережа, системи електропостачання*

Abstract

The problem of reduction of losses of the electric power in system of power supply of city electric transport is investigated in the paper.

Keywords: *electric transport, catenary, power supply systems*

Енергозбереження признано пріоритетним напрямком економічного розвитку нашої держави. Особливо це відноситься до транспортної галузі, що характеризується досить високою енергомісткістю [1].

На міському електротранспорті до 95 % спожитої електроенергії витрачається безпосередньо для забезпечення пасажирських перевезень. Однак досвід експлуатації свідчить, що до 14 % цієї електроенергії втрачається в системі електропостачання, тобто на елементах тягової підстанції (5 %), та контактній мережі (до 9 %).

Слід зазначити, що в чинних нормативах експлуатації систем електропостачання, зокрема Правилах експлуатації трамвая та тролейбуса, середні втрати напруги від шин тягової підстанції до струмоприймача рухомого складу на любій секції контактної мережі при плановій частоті руху обмежується до 15 % номінальної напруги на шинах, а в вимушених режимах цей показник майже вдвічі більший (до 170 В) [2].

Тому питання зменшення втрат електроенергії в системі електропостачання міського електротранспорту є досить актуальним.

Значні резерви ресурсозбереження можуть бути використані за рахунок вдосконалення системи живлення і встановлення нових нормативів втрат в контактній мережі.

При заданій довжині секції контактної мережі втрати енергії на опір, як відомо, залежать від кількості рухомих одиниць, що одночасно перебувають на секції, імовірності одночасного вмикання тягових двигунів цих одиниць, середнього струму, споживаного під час розбігу кожної одиниці, та питомого опору контактної мережі Ом/км. У свою чергу, питомий опір визначається маркою проводу та величиною зносу, якому відповідає втрата площі перерізу.

Правилами встановлено, що контактний провід підлягає заміні при зменшенні площі поперечного перерізу проводу марки МФ-85 на 25 % для трамвайної мережі та на 15 % для тролейбусної. Для проводу марки МФ-100 ці дані мають відповідно значення 30 та 16 % [2]. Цими нормативами також передбачено мінімальні значення висоти перерізу контактних проводів, що забезпечує в експлуатації можливість спрощеного його контролю.

У розрахунках систем електропостачання міського електротранспорту знос проводів або не враховується зовсім, або приймається однаковим по всій довжині секції. Між тим, як свідчать результати експериментальних досліджень [3], розподіл зносу по довжині перегону є дуже нерівномірним: у зоні пуску (на зупинці, перед світлофором і т.п.) знос контактної мережі, що встановлювався вимірами залишкового перерізу, перевищує знос у середній частині перегону у 2 і більше разів. Отже, припущення щодо однаковості зносу по усій довжині секції не є правомірним і неврахування цієї обставини не дозволяє використати резерви зменшення втрат енергії у контактних

проводах. Як свідчать дослідження, скорочення планових та непланових зупинок, що сприяють збільшенню кількості ділянок зі зменшеним перерізом, тобто підвищеним опором та, відповідно, втратами електроенергії.

Тому доцільним є моделювання та прогнозування зносу контактного проводу при визначенні втрат електроенергії [4, 5].

Таким чином, перегляд розміщення пасажирських зупинок, створення пріоритетних умов для руху міського електротранспорту, наближення повітряних стрілок з середини перегону до пасажирських зупинок або світлофорів, раціональне розміщення секційних ізоляторів, як за розрахунками струмозподілу так і їх просторового розміщення та інші аналогічні заходи дають значне зменшення шкідливих втрат енергії у системі електропостачання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

[1] Енергозбереження - пріоритетний напрямок державної політики України / Ковалко М.П., Денисюк С.П.; Відпов. ред. Шидловський А.К. - К.: УЕЗ, 1998. - 506 с.

[2] Правила експлуатації трамвая і тролейбуса з інформаційно-довідковими матеріалами / корп. «Укрелектротранс». – Харків: Золоті сторінки, 2020. – 256 с.

[3] Далека В. Х. Наукові основи ресурсозбереження при експлуатації міського електричного транспорту. Автореф. дис...д-ра техн. наук: 05.13.22 / НТУ. – К., 2005. – 36 с.

[4] Далека В.Х. Закономірності зношування контактного проводу при експлуатації на міському електротранспорті / В. Х. Далека, В. І. Скуріхін, Д. О. Личов // Комунальне господарство міст. Серія : Технічні науки та архітектура. - 2019. - Вип. 1 (147). - С. 135-139. –

[5] Карпушин Е.І. Визначення експлуатаційних витрат енергії рухомих складом трамвая і тролейбуса з застосуванням нечітких множин при моделюванні руху // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. 2(23). Харків: ХарДАЗТ, 2000. – С. 48-50.

Василь Далека - д.т.н., професор, кафедра електричного транспорту, Харківський національний університет міського господарства Імені О.М. Бекетова, м. Харків e-mail: dalekavf@ukr.net

Владислав Скуріхін - к.т.н., доцент, кафедра електричного транспорту, Харківський національний університет міського господарства Імені О.М. Бекетова, м. Харків e-mail: vladsku@gmail.com