

КОНЦЕПЦІЯ РОЗПОДІЛЕНОЇ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ ТЯГОВОЇ МЕРЕЖІ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

В. П. НЕРУБАЦЬКИЙ¹, *к.т.н., доцент*

e-mail: NVP@i.ua

Д. А. ГОРДІЄНКО¹, *аспірант*

¹⁾ *Український державний університет залізничного транспорту,*

м. Харків

e-mail: D.Hordiienko@i.ua

Вступ

Євроінтеграційні зусилля України вимагають заходів із запровадження високошвидкісного руху та модернізації електрифікованих ліній. Високошвидкісний рух можуть забезпечити системи тягового електропостачання як постійного, так і змінного струму, що застосовуються в Україні, але для забезпечення постійної швидкості необхідно збільшити споживану потужність тягової мережі, в першу чергу, електрифікованих ділянок постійного струму [1].

Існуюча система централізованого тягового електропостачання постійного струму не завжди здатна забезпечити передачу необхідної потужності для швидкісних поїздів [2]. До основних обмежень відносяться зниження напруги на струмоприймачах локомотива до 2900 В, що нижче допустимого значення для швидкісного руху, і нагрівання проводів контактної мережі, що сприяє втраті механічної міцності. Також однією з найважливіших вимог до тягового електропостачання є забезпечення необхідного рівня питомої потужності тягової мережі в межах 1,5...2 МВт/км. Проте виконання зазначених вимог неможливе без удосконалення системи електротяги, її модернізації та реконструкції.

Для забезпечення ефективного використання потужності в системі тягового електропостачання постійного струму актуальним є дослідження розподіленої системи живлення тягової мережі, що має кращі техніко-економічні характеристики.

Основна частина

Для посилення електропостачання окремої лінії з метою досягнення необхідних показників питомої потужності та забезпечення руху швидкісних поїздів необхідно вжити цілий комплекс заходів. Тому все частіше застосовується система живлення з розподіленим тяговим навантаженням [3].

Однією з основних відмінностей централізованої та розподіленої схем електропостачання є кількість блоків на підстанціях і способи резервування їх живлення. При централізованому електропостачанні кількість одиниць підстанції не менше двох. У схемі розподіленого живлення всі підстанції є єдиними. При цьому в першій схемі передбачено резерв на випадок зупинки блоку, а в другій – на випадок зупинки підстанції. Для того, щоб розподілене електропостачання з однією відключеною підстанцією забезпечувало нормальні режими руху,

необхідно, щоб підстанції розташовувалися набагато ближче одна до одної, ніж у схемі централізованого електропостачання. Відповідно, потужність кожної підстанції буде меншою, а їх кількість більшою. Тому така схема стає доцільною за умови максимальної уніфікації тягових підстанцій.

Концепція розподіленого живлення забезпечує високу ефективність і надійність, дозволяє зняти обмеження пристроїв живлення. При такій системі можна використовувати існуючий рухомий склад, і не потрібно великих витрат на переобладнання контактної мережі. Для розподіленої системи живлення потрібен значно менший переріз проводів контактної мережі і при цьому зменшуються втрати енергії та напруги. Крім того, значно полегшується захист контактної мережі від струмів короткого замикання, потенціалів рейок відносно землі, і, відповідно, небезпеки руйнування підземних споруд блукаючими струмами. У схемі розподіленого електропостачання одноагрегатні тягові підстанції однотипні і максимально спрощені. Це дає можливість виконати повну автоматизацію та включити їх у систему обслуговування інформаційних технологій.

Застосування системи розподіленого тягового електропостачання дозволяє забезпечити необхідний рівень питомої потужності тягової мережі відповідно до нормованого рівня напруги для умов швидкісного руху. При цьому зменшується сумарна потужність тягових підстанцій і підвищується використання цієї потужності.

Висновки

На підставі аналізу режимів електропостачання запропоновано здійснити перехід від централізованої системи електропостачання до розподіленої системи зі збереженням існуючої енергетичної інфраструктури тягової мережі: а саме розміщення тягових підстанцій замість існуючих, і одноагрегатні підстанції на дільницях. У цьому випадку система розподіленого електропостачання дозволить проходити ділянку електрорухомого складу з нормованими рівнями питомої потужності та втрат напруги.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Nerubatskyi V., Plakhtii O., Hordiienko D., Podnebenna S. Synthesis of a regulator recuperation mode a DC electric drive by creating a process of finite duration. *2021 IEEE 3rd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON)*. 2021. P. 272–277. DOI: 10.1109/UKRCON53503.2021.9575792.

2. Ying Y., Liu Q., Wu M., Zhai Y. The Flexible Smart Traction Power Supply System and Its Hierarchical Energy Management Strategy. *IEEE Access*. 2021. Vol. 9. P. 64127–64141. DOI: 10.1109/ACCESS.2021.3075768.

3. Prakash K., Lallu A., Islam F., Mamun K. Review of Power System Distribution Network Architecture. *2016 3rd Asia-Pacific World Congress on Computer Science and Engineering (APWC on CSE)*. 2016. P. 124–130. DOI: 10.1109/APWC-on-CSE.2016.030.