

І.В. ХРОМЕЙ, магістрант, Д.О. КАЛЬМУС, ст. викладач,  
Криворізький національний університет

## **РОЗРОБКА АПАРАТНОЇ ЧАСТИНИ ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДУ З ІМПУЛЬСНИМ ПЕРЕТВОРЮВАЧЕМ ТА ТЯГОВИМ ЕЛЕКТРИЧНИМ ДВИГУНОМ**

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями. Як показує досвід, вихід з ладу тягових двигунів багато в чому залежить від виконання двигунів або класу ізоляції, а визначається, головним образом, відносною тепловою напруженістю активних частин, тобто різницею між фактично встановленим рівнем нагріву активних частин і гранично допустимим нагріванням. Це пояснюється тим, що при проектуванні електродвигунів недостатньо враховуються практичні режими роботи, значно відрізняються від тих, які можуть бути штучно створені в лабораторіях при дослідженні та випробуванні двигунів.

Аналіз досліджень та публікацій. Розвиток перетворювальної техніки дозволяє забезпечити надійне регулювання швидкості та струму тягових електричних машин із застосуванням сучасних елементів, ефективних як за своїми експлуатаційними так, що важливо, конструкційними показниками. Виходячи з вимог уніфікації, система керування електричними двигунами повинна забезпечувати ефективну роботу в режимах тяги й гальмування, й відповідати конструктивним вимогам з мінімізацією елементів, що її складають. Отже, цифрові системи регулювання набули широкого розповсюдження, тому перспективним напрямком є дослідження таких структур, основу якого складає синтез регуляторів та законів керування.

Постановка завдання. Метою статті є розробка апаратної частини лабораторного обладнання для вивчення системи електропривода ШПП-Д з транзисторними ключами.

Викладення матеріалу та результати. Аналіз схем виявив дві основні структури котрі використовуються в розглянутих типах електричних приводів. Це схеми з перетворювачем із дворівневим регулюванням напруги при послідовно-паралельному з'єднанні тягових електричних двигунів, та схема з перетворювачем із однорівневим незалежним регулюванням напруги на тягових двигунах.

У гальмівному режимі, такі структури живляться від окремих джерел, при цьому використовуються гальмівні резистори і збирається схема динамічного гальмування. Регулювання гальмівного режиму здійснюється широтно-імпульсною модуляцією відповідних транзисторів, які поступово шунтують гальмівні резистори до повного їх замикання, що забезпечує ефективне гальмування майже до зупинки.

Проведений аналіз узагальненої структури тягового електроприводу дозволив виділити основні функції, які має виконувати алгоритм ефективного електричного гальмування:

- управляти процесом електричного гальмування у всій діпазоні швидкості рудникових електровозів (включаючи зону ослаблення поля й зону зменшення струму якоря тягових двигунів для обмеження напруги між колекторними пластинами);
- у процесі руху рудникових електровозів прогнозувати й запобігати відмовам системи електричного гальмування через можливі відхилення напруги мережі живлення від номінального значення;
- переведення тягових двигунів у відповідний режим електричного гальмування, що є максимально ефективним у конкретних умовах процесу гальмування рудникових електровозів;
- регулювання гальмового струму тягових двигунів за умовами зчеплення залежно від заданого уповільнення;
- обмеження струму гальмування в ланцюгах тягового електроприводу при перевантаженнях.

Висновки та напрямок подальших досліджень. З аналізу результатів роботи, можна зробити висновок, що імпульсне керування тяговим електроприводом дозволяє здійснювати комбінацію режимів гальмування, що підвищує ефективність електричного гальмування рудникових електровозів в цілому. При цьому виникає необхідність у створенні алгоритму ефективного гальмування електроприводу тягових двигунів рудникового електровозу, також визначено, що основні функції, які він має виконувати є забезпечення широкого діпазону застосування та запобігання відмовам системи електричного гальмування.