

О.М. СІНЧУК, д-р техн. наук, проф., М.М. ОМЕЛЬЧУК, аспірант
Криворізький національний університет

ВАРІАТИВНІСТЬ ПРЕВЕНТИВНОГО ВИБОРУ ТЯГОВИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ У СТРУКТУРАХ СУЧАСНИХ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ РУДНИКОВИХ ЕЛЕКТРОВІЗІВ

Основу парку транспортних засобів рудників і шахт складають електровози [1]. Класифікація електровозів включає в себе ділення на різні типи (акумуляторні, контактньо-акумуляторні, контактні, високочастотні змінного струму), враховує зчіпні маси, вид виконання згідно такої умови робочого середовища, як вибухонебезпечність (РН, РВ) та ін. Домінуючими видами та типами рудникових електровозів, котрі експлуатуються в залізно-рудних шахтах України є електровози К14 і рідше К10. Конструкція цих електровозів включає в себе значну кількість елементів, більшість з яких складають систему тягового електроприводу ТЕП.

Наразі, більшість електровозів, що експлуатуються в шахтах і рудниках, мають електроприводи з тяговими двигунами постійного струму з послідовним збудженням (ДПС ПЗ) і реостатну систему керування частотою їхніх обертів [1]. Дана система зарекомендувала себе як проста в реалізації, експлуатації і ремонті, з прийнятними пусковими і робочими характеристиками. Втім, вищеописана система має ряд системоутворюючих недоліків: значна вартість ДПС ПЗ, надійність і термін експлуатації - нижчий за аналогічні за потужністю двигуни змінного струму. Окрім цього реостатна система керування за наявності сучасних доступних напівпровідникових перетворювачів з необхідними технічними і габаритними параметрами, являє собою технологічний анахронізм і потребує заміни на достатньо ефективні зразки. При цьому логічно, що така заміна наявних систем тягового електроприводу рудникових електровозів вимагає проведення ряду досліджень, щодо вибору оптимальних варіантів як систем керування, так і перш за все тягових електродвигунів.

Серед сучасних типів і видів тягових електродвигунів найбільше виділяються наступні: асинхронні двигуни, безколекторні двигуни постійного струму, вентильні реактивні двигуни та синхронні двигуни з постійними магнітами. Інженерами і конструкторами вже було впроваджено декілька нових експериментальних типів систем електроприводів з асинхронними двигунами, які попри ряд проблем продемонстрували високі робочі показники. Питання доцільності використання в подібних системах тягового електроприводу замість ДПС ПЗ вентильних реактивних двигунів в останні роки активно обговорюється в колах профільних спеціалістів передусім через зростаючий інтерес до даних типів двигунів зі сторони виробників електричного транспорту.

На основі набутого науковцями практичного досвіду і результатів досліджень можна провести порівняльний аналіз двигунів за такими показниками як співвідношення ваги установки до її потужності, ККД, вартість двигуна і елементів системи керування, складність ремонту та експлуатації. Номінальна потужність двигунів приймається однаковою, з відхиленнями не більше 10% система оцінювання – рейтингова.

Згідно отриманих показників доцільно зробити висновок, що серед зазначених типів електричних двигунів, найбільш прийнятні характеристики і перспективи до застосування в якості основного тягового двигуна системи електроприводу рудникових електровозів в сучасних умовах має синхронний двигун з постійними магнітами. Ці двигуни вже демонструють в складі тягових електроприводів ряду транспортних засобів найкращі пускові характеристики, високу стабільність підтримання частоти обертів в робочому режимі, здатність до перевантаження і енергетичні показники [2]. Варто відмітити значний потенціал модернізації синхронних двигунів з постійними магнітами і систем приводу, до складу яких вони входять. Згідно з економічних, енергетичних і експлуатаційних складових при побудові систем сучасного тягового електроприводу рудникових електровозів доцільно використовувати синхронні двигуни з постійними магнітами як найбільш цікаві з варіантів ТЕП в сучасних умовах.

Список літератури

1. Шахтний електровозний транспорт. Теорія, конструкції, електрообладнання: підручник / О. М. Сінчук, Е. С. Гузов, В. Л. Дебелий, Л. Л. Дебелий. – Кривий Ріг: ЧП Щербатых А.В, 2015. – 428 с
2. Swaraj R. J. Comparison of electric motors for electric vehicle application / R. J. Swaraj, T. Archana. // IJRET: International Journal of Research in Engineering and Technology. – 2017. – №6. – pp. 12–17.