

ЕЛЕКТРОПРИВОД НА БАЗІ ВЕНТИЛЬНОГО РЕАКТИВНОГО ДВИГУНА ДЛЯ ЕЛЕКТРИФІКОВАНОГО ТРАНСПОРТУ

Сінчук О.М., д.т.н., професор, завідувач кафедри,
Козакевич І.А., к.т.н., доцент, доцент кафедри,
кафедра автоматизованих електромеханічних систем
в промисловості та транспорті,

Лотин П.В., аспірант,
Криворізький національний університет

Вибір правильного тягового електропривода є важливим етапом у розробці та оптимізації продуктивності електрифікованих силових агрегатів. Завдяки використанню високоенергетичних магнітів, синхронні двигуни з постійними магнітами стали основним вибором на ринку електричних тягових двигунів. В той же час, виробники зацікавлені в альтернативних рішеннях, які будуть позбавлені необхідності застосування постійних магнітів через неможливість передбачити їх вартість на подальших періодах. Також є необхідність, щоб дані варіанти мали аналогічні показники відмовостійкості, як і машини, що отримують збудження від постійних магнітів. У даній роботі виконано комплексний огляд і порівняння електричних машин, що включає в себе різні нові топології вентильних реактивних машин наряду з традиційними двигунами, такими як синхронний двигун з постійними магнітами, асинхронний двигун, синхронний реактивний двигун та синхронний реактивний двигун з постійними магнітами в осерді ротора. Дане дослідження базується на таких показниках, як щільність потужності, ефективність, рівень пульсації крутного моменту, вібрація та шум, а також відмовостійкість. Ці систематичні дослідження доводять, що запропоновані останнім часом конфігурації магнітної системи машин, такі як вентильні реактивні двигуни з подвійним статором можуть бути розумною заміною машин з постійними магнітами для тягових електроприводів.

Було розроблено та використуються деякі типи електричних машин, які є придатними для тягових застосувань [1]. У більшості останніх розробок використовуються синхронні двигуни з постійними магнітами [2], такі як безщіткова машина постійного струму, синхронні машини з постійними магнітами, що розташовані на поверхні ротора, синхронні машини з вбудованими в ротор постійними магнітами, як в радіальній, так і в осовій магнітній конфігурації. Синхронні двигуни з постійними магнітами мають переваги, які роблять їх кращими кандидатами для електричних транспортних засобів. Проте наявні ресурси для виготовлення постійних магнітів є обмеженими, їх ціна зростає і є непередбачуваною для подальших періодів часу. Це пов'язано з ланцюгом поставок та зростаючим попитом автомобільної та інших галузей промисловості (включючи установку вітросенергетики з прямим приводом). В результаті цього ринки, які є залежними від

гії зведення тимчасового кріплення, які не надають ефекту економії часу, заощадження фінансів та підвищення техніки безпеки виконання робіт [2]. Тому запроєктоване та розроблене запобіжне рухоме кріплення гірничих виробок.

Запобіжне рухоме кріплення функціонує наступним чином. Секції несучий опір закріплені болтами на рамі. Зверху із боків опори перекирити відпрацьованого конвеєрного стрічкою. Рама установлена на колісних парах і обладнана двигуном з пневматичним приводом, який підключений гнучким шлангом до магістралі стисненого повітря. Двигун з'єднаний із задньою колісною парою за допомогою черв'ячно-зубчастої передачі, що дає можливість пересуватися кріпленню вздовж тупикової виробки. На передній опорі обладнано пневматичний вентилятор, на виході якого закріплено дифузор, в середині якого установлено відцентрову форсунку, яка з'єднана гідравлічно з водопровідною магістраллю за допомогою електромагнітного клапана. Зверху пневматичного вентилятора на передній опорі закріплено прилад нічного бачення. Двигун має рукоятку, яка дозволяє змінювати напрямок обертання його осі та подачу стиснутого повітря за допомогою трьохпозиційного електромагнітного клапана. Електромагнітні клапани розташовані на керуючим пульті оператора. Гнучкі шланги магістралей та зв'язуючий кабель живлення рукоятки під час руху кріплення намотуються на бобіну.

Кріплення після підйому шпурів у виробці дистанційно пересувається в зону вибуху, при цьому оператор за допомогою камери нічного бачення керує напрямком його руху і подає стисне повітря та воду до вентилятора і відцентрової форсунки відповідно. В дифузوری відбувається змішування повітря і крапель води після чого повітряно-водяна суміш надходить у зону вибуху, при цьому здійснюється знешкодження газів і пилу та ефективне провітрювання виробки.

Використання запропонованого кріплення дозволяє підвищити рівень безпеки праці при проведенні гірничих виробок оскільки воно містить перекириття для захисту працюючих від травмування падаючими кусками породи з покриття і боків виробки, пневматичний вентилятор дозволяє ефективно провітрювати виробку, а повітроводяна суміш, що утворюється в дифузурі, сприяє коагуляції пилу та нейтралізації шкідливих газів, які утворюються під час вибуху. Всі маніпуляції запобіжного кріплення здійснюються дистанційно з пульта управління за межами зони вибуху.

Список використаних джерел

1. Гиленко В.А., Федотов В.Н., Цветков В.К. Способы и средства ведения временной крепи в подземных горизонтальных выработках. – М., 1989. – 28 с.
2. Гацький А.К., Лапшин О.Є., Гацький І.А. Запобіжне пересувне кріплення гірничих виробок. Патент на корисну модель № 116469, Е 21D 11/40, опубл. Бюл. № 10, 2017 р.