

ВСТУП

Актуальність роботи. Одною із важливих ланок паливно-енергетичного комплексу являються підземні гірські підприємства по видобутку вугілля. В число основних ланок даного підприємства входять підйомні установки, що забезпечують спуск-підйом вантажів і людей. Від надійної і чіткої роботи яких, залежить продуктивність і економічні показники підприємства в цілому.

В останній час, в світовій практиці, намітилася тенденція до зменшення кількості підземних гірських підприємств і підвищення рівня ефективності функціонування діючих шахт за рахунок впровадження нових технологій і сучасних засобів механізації і автоматизації.

Шахтні підйомні установки в своїй більшості використовують асинхронні електродвигуни з фазним ротором і електродинамічним гальмуванням. Дані системи з однієї сторони володіють низьким рівнем енергоефективності, з іншої сторони суттєвою похибкою в точності відпрацювання заданої діаграми швидкості. Дана похибка регулювання, як правило, компенсується за рахунок введення періоду дотягування, що збільшує час циклу і знижує продуктивність підйомної установки.

Однією з перспективних сучасних систем електроприводів, які можуть бути рекомендованими для шахтного підйому являються системи з векторно-керованими електроприводами.

Оскільки однією з головних вимог до електроприводу шахтних підйомних установок являється висока точність відпрацювання заданої швидкості, особливо в момент підходу підйомної посудини до прийомного майданчика для людських підйомів і в точці входу вантажного скіпа в розвантажувальні криві.

Одним із факторів який сприяє підвищенню помилки регулювання швидкості являється завантаження скіпа, яке коливається в широких межах, від 0 до 1.2 номінального значення.

Отже, вельми актуальною являється завдання дослідження точності позиціонування шахтної скіпової підйомної установки при використанні системи векторного керування, на всьому діапазоні коливання навантаження підйомної посудини.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Магістерську роботу виконано на кафедрі «Автоматизації електромеханічних систем та електроприводу» Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» відповідно до плану підготовки магістрів.

Мета роботи і задачі дослідження. Метою роботи є дослідження точності відпрацювання швидкості в точці входу завантаженого скіпа шахтної підйомної установки в розвантажувальні криві.

Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити наступні задачі:

1. На основі аналітичного огляду науково-технічної літератури, визначити основні напрямки реалізації поставленої цілі.

2. Виконати розрахунок та вибір елементів шахтної підйомної установки.

3. Виконати розрахунок параметрів елементів електромеханічної системи.

4. Провести розробку математичної моделі електромеханічної системи ШПУ з асинхронним електроприводом.

5. Провести дослідження точності відпрацювання швидкості руху скіпа в точці входу в при використанні векторно-керованого асинхронного електропривода.

6. Виконати аналіз отриманих результатів досліджень. Підготувати відповідні рекомендації щодо доцільності використання системи векторного керування в шахтних підйомних установках.

Предметом дослідження: процеси автоматичного керування рухом шахтної підйомної установки.

Об'єктом дослідження є електромеханічні системи автоматизації шахтної підйомної установки при зміні завантаженості скіпу.

Методи досліджень. У роботі використані фундаментальні положення теорії електропривода, теорії автоматичного керування, теоретичної механіки та комп'ютерне моделювання.

Наукова новизна одержаних результатів. Отримано подальший розвиток напрямку розробки та вдосконалення електроприводів шахтних підйомних комплексів.

Практичне значення одержаних результатів полягає у наступному:

1. Отримані моделі дозволяють проводити дослідження режимів роботи шахтної підйомної установки при використанні частотного регулювання параметрів руху.

2. Забезпечення потрібного рівня точності відпрацювання діаграми швидкості руху ШПУ дозволяє виключити з тахограми період дотягування, тим самим забезпечити підвищення продуктивності, зменшити капітальні затрати при реконструкції електроприводу шахтного підйому, підвищити техніко-економічні показники гірничого підприємства.

3. Отримані системи керування можуть бути впровадженні при реконструкції існуючих або при проектуванні нових шахтних підйомних установок.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень доповідалися на двох науково-технічних конференціях:

XII Міжнародній науково-технічній конференції молодих вчених, аспірантів та студентів ФЕА «Сучасні проблеми електроенерготехніки та автоматики» (грудень 2018 року, Київ, НТУУ «КПІ ім. Ігор Сікорського»)

XIII Міжнародній науково-технічній конференції молодих вчених, аспірантів та студентів ФЕА «Сучасні проблеми електроенерготехніки та автоматики» (грудень 2019 року, Київ, НТУУ «КПІ ім. Ігор Сікорського»)

Публікації. Результати досліджень було опубліковано в двох наукових статтях :

Г.Я.Воят, Комп'ютерний практикум з вивчення принципів створення людино-машинного інтерфейсу в програмному середовищі Vijeo Designer / Г. Я. Воят, С. В. Король, В. Р. Юськів // Міжнародний науково-технічний журнал «Сучасні проблеми електроенерготехніки та автоматики» . – Київ: «Політехніка», 2018

Г.Я.Воят, Аналіз точності відпрацювання заданої швидкості переміщення скіпа в точці входу в розвантажувальні криві / Г. Я. Воят, М. В. Печеник, С. О. Бур'ян // Міжнародний науково-технічний журнал «Сучасні проблеми електроенерготехніки та автоматики». – Київ: «Політехніка», 2019

Обсяг і структура дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, 6 розділів, висновків, переліку посилань і 3 додатків. Повний обсяг дисертації становить 132 сторінки, 45 ілюстрацій, 35 таблиць.