

М.В. ГЛАДКИЙ, магістрант, Ю.Б. ФІЛІПП, канд. тех. наук, доцент,
Криворізький національний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ З ПРУЖНИМИ ЗВ'ЯЗКАМИ НА ПУСКОВІ РЕЖИМИ РОБОТИ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями. Стрічкові конвеєри - найбільш продуктивний вид безперервного транспорту, використовуваний для транспортування сипких і штучних вантажів з різною продуктивністю і швидкістю руху конвеєрної стрічки. Відстань транспортування стрічковими конвеєрами досягає декількох кілометрів, а їх траса може мати різну схему, що дозволяє пристосовувати конвеєри до умов виробництва і місцевості. Умови експлуатації стрічкових конвеєрів відрізняються великою різноманітністю: від жаркого клімату до роботи на відкритому повітрі при мінусових температурах.

Основним найбільш дорогим елементом стрічкових конвеєрів традиційної роликівної конструкції, що швидко зношується, є стрічка, вартість якої звичайно складає 65-75% вартості всього конвеєра, а термін служби рідко перевищує 1,0-1,5 роки, внаслідок чого цей, здавалося б перспективний вид транспорту, на практиці виявляється нерентабельним і у ряді випадків закономірно витісняється залізничним, автомобільним, трубопровідним і іншими видами транспорту. Передчасний вихід з ладу конвеєрної стрічки обумовлений її бічними зсувами (що викликає знос легко вразливих бортів стрічки), періодичними підйомами і опусканнями ділянок стрічки і лежачого на ній вантажу і що приводить до появи динамічних навантажень, динамічних навантажень при пускових режимах, особливо конвеєрів важкого типу, що призводять до ще більшого зниження терміну служби стрічки і роликів, а також до багатократного зростання енергоємності процесу транспортування.

Постановка завдання. Метою статті є аналіз перехідних процесів та визначення такого натягнення контуру стрічки, яке забезпечило б пуск і гальмування конвеєра без пробуксовування стрічки на приводних барабанах і втрати стійкості стрічки (якщо привід забезпечує плавний пуск конвеєра, то розрахункове зусилля натягування може бути відповідно зменшено і на конвеєрі може бути застосована стрічка меншої подовжньої міцності).

Викладення матеріалу та результати. Серед актуальних питань, що стосуються режимів роботи конвеєра і ефективної його експлуатації, лежить питання проблематики пуску. Процес пуску характеризується наявністю перехідних процесів як в механічній частині конструкції, так і в електроприводі. Перехідні процеси супроводжуються різкими змінами різних параметрів стану в часі: механічних параметрів (зусилля в стрічці, її швидкість, натягнення), електромагнітних параметрів в приводному двигуні (роторного струми статора, ЕДС, МДС). При цьому значення даних змінних можуть мінятися в значній мірі, виходячи за межі допустимих або навіть критичних, що може привести до неефективної роботи або пошкоджень і руйнувань всієї конструкції в цілому. Перевантаження стрічки при пуску конвеєра може привести до небезпечного зниження запасу міцності стрічки, якщо міцність її вибрана без урахування характеристик вживаного приводу конвеєра або його гальмівного пристрою.

Дослідження динаміки робочих режимів установки було проведено з використанням пакету MATLAB. Дослідження показали, що відповідно до технології пред'явлені високі вимоги до точності роботи електроприводу, що припускає необхідність введення в закон управління інтеграла і похідної від помилки. Проте використання лінійних ПД-регуляторів має ряд обмежень (об'єкти із складною динамікою високих порядків, наявність тимчасових затримок, підвищена схильність до коливальних процесів), що робить неможливим його використання для вирішення цієї проблеми.

Висновки та напрямок подальших досліджень. Обґрунтовано неможливість використання традиційної архітектури контурів корегування (регулятори лінійного типу).

Запропоновано зробити перехід від бінарної логіки до логіки багатозначної. Як наслідок - можливість створення гнучких алгоритмів корегування практично необмеженої складності.

Використання кусочно-лінійних функцій приналежності дозволяє добитися високої точності роботи системи без надмірного навантаження інформаційної частини обчисленнями.