

## ВСТУП

У сучасному світі, де технічний прогрес розвивається все інтенсивніше, не втрачають актуальність завдання, спрямовані на комплексну механізацію та автоматизацію, повністю перетворюючи сучасні виробничі процеси в галузях народного господарства.

Щороку створюються новітні модифікації, що дозволяють підвищувати ефективність і надійність, з якою мостові крани спрощують виробничі технологічні процеси.

Електропривод застосовується майже у всіх галузях господарства, де електрична енергія перетворюється на механічну для приведення в дію робочих органів машин і механізмів.

Складність електроприводу обумовлюється ступенем автоматизації процесу та складністю поставлених перед ним задач. Підйомно-транспортні машини - незамінний елемент будь-якої сфери економіки. Вони суттєво збільшують продуктивність роботи і якість її виконання, економлячи при цьому людські ресурси. Технологічний процес більшості виробничих підприємств пов'язаний з необхідністю механізувати операції по вертикальному й горизонтальному транспортуванню вантажів з великим діапазоном ваги. Цю механізацію поряд з іншими транспортними засобами здійснюють за допомогою мостових (опорних) кранів, що представляють собою спеціальні пристрої, які рухаються з вантажами уздовж і поперек цеху. Серед безлічі видів підйомно-транспортного устаткування найбільш поширені мостові крани, які в залежності від видів робіт і умов експлуатації мають різні модифікації. Основне призначення мостового крана - оптимізація процесів будівництва мостів і великих будівель методом переміщення, підйому, навантаження різних вантажів. Однак не менш важливо застосування такої техніки на виробництві, завдяки чому при проведенні багатьох виробничих операцій можна повністю відмовитися від ручної праці. Тому становить

інтерес простежити розвиток підйомних механізмів в ув'язці з еволюцією промислових будівель.

Найголовнішою частиною вантажопідйомного крану є електропривод, який швидко розвивається й дозволяє вирішувати складні і відповідальні задачі, з підвищенням енергоефективності та покращення техніко – економічних показників.

З вдосконаленням систем керування електричною машиною вдосконалювалися і електроприводи мостових кранів. В даних машинах застосовувалися двигуни постійного струму, керування якими здійснювалося за допомогою внесення в коло ротора додаткового резистора. Але це призводило до значних втрат і зменшення жорсткості характеристик. Зараз використовуються двигуни постійного струму і асинхронні двигуни.

Відповідно до основами стандартизації і уніфікації промислового обладнання, електрообладнання мостових кранів збирається з серійному виробництві комплектуючих з відмінностями в схемах керування на увазі різної специфіки використання кранів. Поряд із загальними вимогами, що пред'являються до електричної частини кранів, такими як висока продуктивність, надійність, проста експлуатація та безпеку в обслуговуванні, сьогодні, в століття нових економічних моделей, на передній план виходять вимоги щодо зниження енергоспоживання і витрат на експлуатацію.

Знизити енергоспоживання при роботі крана практично в половину дозволяє частотне регулювання приводу. Поряд зі зниженням споживання електроенергії частотне регулювання дозволяє експлуатувати обладнання з більш плавними перехідними процесами і знизити динамічні навантаження, якими піддається кінематика електроприводу, що в свою чергу, позитивно позначається на надійності і довговічності роботи кранового обладнання.

Також, при застосуванні частотного регулювання, додаткові економічні вигоди дає використання асинхронних електродвигунів з короткозамкненим

ротором, з пусковим моментом набагато меншим у порівнянні з аналогічними електродвигунами, що мають конструкцію «фазний ротор».

Мінімальна кількість електроприводів мостового крана – два. Для переміщення крана та підйому вантажів. У більшості випадків на такому крані є візок. Він призначений для переміщення робочого органу в поперек цеху. Тому частіше мостовий кран має три електропривода (привод підйомного механізму, привод горизонтального переміщення крана, привод переміщення візка мостового крана. Механізм крану має включати в себе зупиночні гальма, для попередження самовільного опускання робочого органу і усунення витрат на створення гальмівного моменту двигуном. В кабіні крана, на пульті керування, а також внизу, вздовж цеха мають бути кнопки аварійної зупинки крана, щоб при виникненні аварійних та небезпечних ситуацій, можна було як найшвидше його зупинити.

**Актуальність роботи.** Актуальність роботи полягає в необхідності розробки сучасних асинхронних електроприводів з використанням нових ефективних алгоритмів керування електродвигунами з кращими показниками.

**Мета та задачі роботи.** Метою роботи є розробка електроприводу механізму підйому мостового крана на основі асинхронного двигуна (АД).

Для досягнення поставленої мети в проекті необхідно вирішити наступні задачі:

1. Аналіз існуючої теоретичної бази електромеханічних систем кранового обладнання. Огляд існуючих рішень використання двигунів .
2. Розрахунок потужності та вибір двигуна кранового виконання .
3. Обґрунтування вибору системи електроприводу та вибір алгоритму керування АД.
4. Дослідження методом математичного моделювання статичних та динамічних характеристик
5. Розрахунок силової частини електроприводу та вибір обладнання
6. Розробка та опис схеми керування

Об'єктом дослідження є динамічні процеси в векторно-керованих електромеханічних системах з АД.

Предметом дослідження є система керування на основі алгоритму непрямого векторного керування АД.

**Методи досліджень.** Використано положення теорій автоматичного керування та електроприводу, систем керування електроприводами, а також моделювання в середовищі Matlab.

**Наукова новизна.** Розроблений асинхронний електропривод з використанням сучасного алгоритму та схеми керування, дозволяє підвищити надійність електронного обладнання та технологічного процесу.

**Практична цінність.** Розроблений асинхронний електропривод механізму підйому мостового крану, може бути використаний при розробці та проектуванні мостового крану або інших електричних вантажопідійомних засобів.