

УДК 621.311

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД МЕХАНИЗМА ПОДЪЕМА МОСТОВОГО КРАНА

Бендына В.Е.

Научный руководитель – Фираго Б.И., д.т.н., профессор

Грузоподъемный кран – это грузоподъемная рабочая машина циклического действия, предназначенная для подъема и горизонтального перемещения грузов на небольшие расстояния. Краны подразделяются на краны общего назначения, строительные, металлургические, краны штабелеры, для складских работ и ряд других. Особенностью режимов является частые пуски, торможения, реверсы.

Краном мостового типа называется кран, у которого грузозахватный орган подвешен к грузовой тележке, тали или крану стрелового типа, перемещающемуся по мосту. Мостовые краны являются наиболее массовыми грузоподъемными машинами на промышленных предприятиях. Мостовые краны имеют механизмы подъема, передвижения крана и передвижения грузовой тележки. Механизмов подъема может быть несколько. К мостовым кранам относятся и имеющие широкое применение однобалочные мостовые краны или кран-балки. Электроприводы всех однобалочных кранов оснащены асинхронными короткозамкнутыми двигателями и выполнены в большинстве случаев нерегулируемыми.

Одна из распространенных конструкция механизма подъема груза ил стрела состоит из двигателя, соединенного с редуктором соединительной муфтой Корпус муфты одновременно может являться тормозным шкивом. Тихоходный вал редуктора соединен с канатным барабаном. На барабан наматывается грузовой канат, который проходит по системе подвижных и неподвижных блоков и связывается с грузозахватным органом – крюковой подвеской, грейфером, спредером и т.д.

Электрический привод применяется для подавляющего большинства мостовых кранов всех типов и назначений. Электрический привод применяется для грузоподъемных механизмов мощности от 0,2 до 300 кВт при питании от сетей переменного трехфазного тока напряжением 380 В или сетей постоянного тока напряжением 220 В и 440 В. Для особо мощных крановых механизмов (мощностью свыше 300 кВт) возможно питание от трехфазных сетей напряжением 6-10 кВ.

Электроприводы крановых механизмов по характеру нагрузок можно разделить на две группы: с преимущественно активным статическим моментом и преимущественно с реактивным моментом. К первой группе относятся электроприводы грузовых лебедок и стреловых лебедок с неуравновешенной стрелой, а ко второй группе – электроприводы механизмов горизонтального передвижения.

Асинхронные короткозамкнутые электродвигатели с релейно-контакторным управлением применяются для электропривода крановых механизмов, не требующих регулирования скорости. К таким механизмам относятся электроприводы подъема и передвижения однобалочных мостовых кранов, управляемых с пола, имеющие низкие номинальные скорости.

Электроприводы с асинхронным электродвигателем с фазным ротором и управлением от силового контроллера до последнего времени благодаря простоте реализации находят наиболее широкое применение для крановых механизмов мостовых кранов. Однако механические характеристики наименее приближены к желаемым.

Электроприводы на базе асинхронных двигателей с фазным ротором, управляемые низковольтными комплектными устройствами, являются наиболее массовыми и применяются на всех типах кранов. По сравнению с силовыми контроллерами схемы с панелями управления позволяют автоматизировать пуск и торможение электродвигателей и благодаря специальным схемам их включения формируют механические характеристики, в той или иной степени приближенные к желаемым.

ЭП по системе генератор-двигатель в отечественном крановом ЭП применяются и выпускаются до настоящего времени хотя и уступают с полупроводниковыми. ЭП по системе Г-Д имеют высокую помехозащищенность, нечувствительность к изменениям напряжения питающей сети и не засоряют сеть высшими гармониками. К недостаткам относятся утроенное число электрических машин, пониженный КПД, шум, наличие щеточно-коллекторных узлов, требующих частого обслуживания.

Электроприводы с тиристорными преобразователями по системе ТП-Д обеспечивают желаемые механические характеристики. По сравнению с Г-Д имеет меньшую массу, отсутствие вращающегося преобразователя, больший КПД. К недостаткам относятся трудности при работе в сетях с ограниченной мощностью, низкий коэффициент мощности при работе на скоростях меньших номинальной, высокий уровень генерируемых в сеть высших гармоник.

Частотно регулируемый крановый ЭП в настоящее время является преобладающим при выпуске новых кранов. Применение ПЧ в сочетании с короткозамкнутым асинхронным ЭД позволяет создать ЭП с высокими регулировочными и эксплуатационными характеристиками. Достоинства: полное соответствие механических характеристик желаемым, диапазон регулирования и жесткость полностью удовлетворяют требованиям; постоянная перегрузочная способность во всем диапазоне регулирования; плавность переходных процессов и ограничение динамических нагрузок; высокая надежность в связи с отсутствием интенсивно работающей релейно-контакторной аппаратуры; высокая энергетическая эффективность в статическом и динамическом режимах; простота

автоматизации. К недостаткам следует отнести: необходимость термостатирования преобразователя в условиях низких температур; сложность устранения неисправностей ПЧ на кране; для осуществления режима рекуперации энергии необходимо применение дополнительных устройств по стоимости соизмеримых с ПЧ. В настоящее время в крановом ЭП преимущественно распространение получили ПЧ с промежуточным звеном постоянного тока, силовая часть которых выполнена с использованием IGBT-транзисторов.

Литература

1. Онищенко, Г.Б. Электрооборудование грузоподъёмных кранов. Учебное пособие /под ред. Г.Б.Онищенко/ – М.: Россельхозакадемия, 2009. – 360 с.