

М.В. АНДРЕЕВ, О.В. ГРИГОРОВ, докт. техн. наук, профессор

Применение частотно-регулируемого привода в кранах мостового типа

Мостовые краны на сегодняшний день большей частью отстают от развивающихся современных технологий. Как и раньше, они оснащаются релейно-контакторной системой управления и приводами преимущественно с асинхронным электродвигателем с фазным ротором. Управление выполняется посредством громоздких командоаппаратов. Регулировка скорости электродвигателя осуществляется ступенчато, с мгновенной нагрузкой на вал. Это приводит к ударным нагрузкам, появлению люфтов, преждевременному износу элементов, снижению точности позиционирования. [1]

Современной альтернативой такому управлению является частотно-регулируемый привод. Благодаря частотному преобразователю, можно получать переменный ток требуемой частоты.

Целью работы является обоснование оснащения новых кранов частотно-управляемым асинхронным электроприводом и подтверждение необходимости замены релейно-контактных систем управления приводами на микроконтроллерные, которые взаимодействуют с частотно-управляемыми электродвигателями.

Немаловажным преимуществом частотного привода является способность устранения рассогласованности приводов ходовых колес крана (опережения одного из них). Они приводятся в движение от отдельных частотных преобразователей, которые обеспечивают одно и то же заданное значение частоты. Разница компенсируется за счет подачи на частотный преобразователь одного из приводов дополнительного задания. Такие системы производят ряд компаний, таких как Schneider Electric, Siemens и др. Еще одной особенностью применения данного привода, является способность асинхронных двигателей работать в генераторном режиме. Благодаря встроенным рекуператорам в сеть возвращается часть энергии, выработанной при торможении крана, а также при тормозном спуске груза. [2]

Использование частотно-регулируемого привода обеспечивает для каждого крана оптимальные значения начального напряжения питания, время разгона и торможения. Эти параметры существенно влияют на энергетические показатели движения крана. Как показывают исследования [3], есть ряд особенностей, например, когда время разгона и торможения крана составляет 3 с и начальное напряжение нулевое (рис. 1, а), то потери и затраты энергии приблизительно в 2 раза превышают аналогичные показатели, полученные при продолжительности разгона и торможения крана 6 с и начальном напряжении 30% от (рис. 1, б). Причина заключается в том, что двигатель работает в режиме, близком к прямому пуску, а следовательно, и потери довольно

значительны. Повышение начального напряжения двигателя приводит к тому, что увеличивается его крутящий момент, и двигатель лучше «отрабатывает» угловую скорость (рис. 1). Заданная скорость движения крана показана на рис. 1 пунктирной линией.

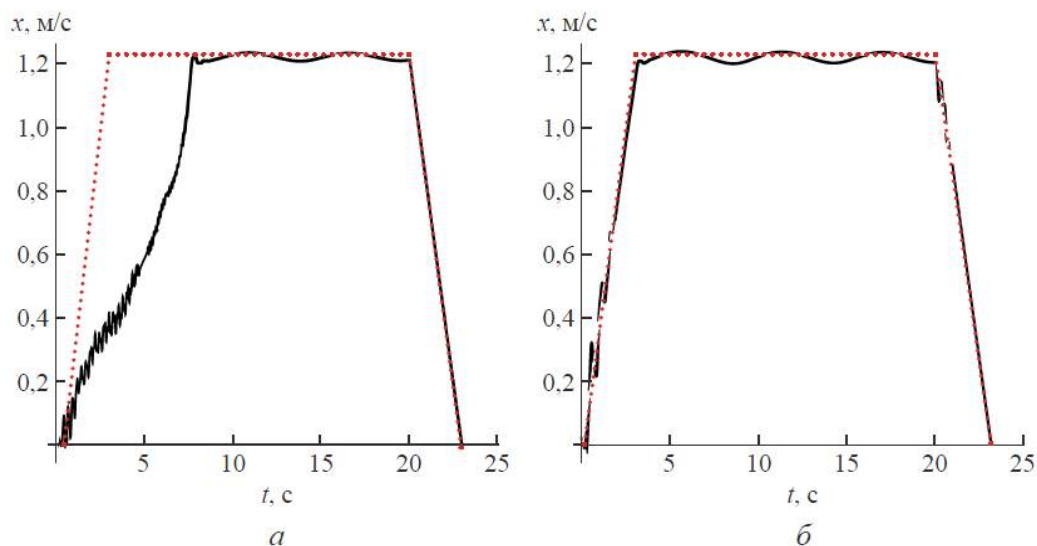


Рис. 1 – Скорость движения моста крана при времени разгона и торможения 3 с и начальным напряжении питания двигателя 0 (а) и 30 % (б) от

Результатом применения частотного привода станет ряд факторов, таких как повышение точности позиционирования, обеспечение плавного пуска с ограничением пускового момента, повышение эргономики рабочего места оператора, а также за счет исключения ударных нагрузок на механизмы и металлоконструкции обеспечит продление срока эксплуатации крана, что даст экономию запасных частей, снизит расходы на ремонт и обслуживание.

Список литературы:

1. Герасимьяк Р.П. Анализ и синтез крановых электромеханических систем / Р.П. Герасимьяк, В.А. Лещёв.– СМИЛ, 2008. – 192 с.
2. Григоров О.В. Энергозбереження шляхом застосування раціонального керування асинхронних електроприводів ВПМ / О.В. Григоров, В.П. Свіргун, В.В. Стрижак та ін. // Вісник НТУ «ХП»: зб. наук. пр. Темат. вип. «Технології в машинобудуванні». – 2010. – №49. – С. 124–129
3. В.С. Ловейкин, Ю.А. Ромасевич. Анализ динамики механизма передвижения мостового крана с частотным управлением привода. Инженерный журнал: наука и инновации, 2013, вып. 3. URL: <http://engjournal.ru/catalog/machin/hidden/731.html>