

УДК 62-83

ВАРИАНТ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
КОЗЛОВОГО КРАНА

Л. В. ЖЕСТКОВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Для традиционных вариантов систем электропривода крановых механизмов, построенных с использованием асинхронных двигателей с фазным ротором и реостатным регулированием в цепи ротора, свойственны следующие недостатки: не обеспечивается плавное регулирование скорости; ступенчатое регулирование и применение релейно-контакторных схем управления при среднем и тяжелом режиме работы механизмов крана приводит к преждевременному износу оборудования; при работе двигателя на малых скоростях повышается энергопотребление; снижается коэффициент мощности из-за значительного потребления реактивной мощности.

Частотно-регулируемый асинхронный электропривод механизмов крана позволяет исключить перечисленные недостатки и обеспечить бесступенчатое плавное регулирование скорости в требуемом диапазоне, плавный пуск и торможение двигателей, высокую надежность работы оборудования, экономию электроэнергии, значительное повышение коэффициента мощности.

Учитывая сложившиеся тенденции к использованию в подъемно-транспортных механизмах частотно-регулируемых асинхронных приводов, предлагается вариант модернизации крана козлового модели КС-50-42Б грузоподъемностью 50 т, установленного в «Могилевгрузсервис» РУП «Могилевское отделение Белорусской железной дороги» для выполнения погрузочно-разгрузочных работ на открытом подвижном составе с сыпучими грузами и грузами массой до 50 т.

В качестве системы управления работой механизмов козлового крана предлагается использовать систему управления ТЭДК с применением преобразователя частоты фирмы «Двеста Электрик».

Частота вращения двигателей механизмов подъема, передвижения крана, передвижения тележки, поворота захвата регулируется с помощью преобразователей частоты фирмы Mitsubishi Electric серии FR-E700, которые имеют расширенный перечень функций и усовершенствованные характеристики, в частности, встроенный поворотный пульт управления с дисплеем. Преобразователи данной серии обладают удобством в эксплуатации, простотой монтажа и рекомендованы для применения на кранах.

Релейные выходы преобразователей при замыкании контактов включают тормозные устройства. Алгоритм функции «Управление механическим тормозом» обеспечивает своевременное наложение и снятие тормозов.

Отключение двигателя в крайних положениях механизмов обеспечивают концевые выключатели. При этом отключение привода происходит с плавным снижением скорости с заданным темпом.

Анализ выполненных расчетов по оценке потерь энергии при пуске и торможении подтверждает эффективность предложенного варианта модернизации электрооборудования козлового крана модели КС-50-42Б. Применение системы частотного регулирования скорости АД с короткозамкнутым ротором вместо реостатного регулирования в цепи ротора приводит к значительному уменьшению потерь энергии во всех режимах работы механизмов козлового крана. В частности, снижаются пусковые токи при управляемом пуске, существенно уменьшаются потери при работе на малой скорости в двигательном режиме и потери энергии при тормозном спуске. Выполненные расчеты показали, что при тормозном спуске потери снижаются в 20 раз.

Возможность рекуперативного торможения, которое обеспечивает преобразователь частоты, повышает энергоэффективность модернизируемого козлового крана. На рис. 1 представлено относительное потребление энергии электроприводами механизмов подъема и перемещения тележки козлового крана. Расчеты проводились для крана, работающего в повторно-кратковременном режиме с продолжительностью включения 40 % и числом включений в час – 140. Потребление энергии в электроприводе с асинхронным двигателем и реостатным регулированием в цепи ротора принято за 100 %.

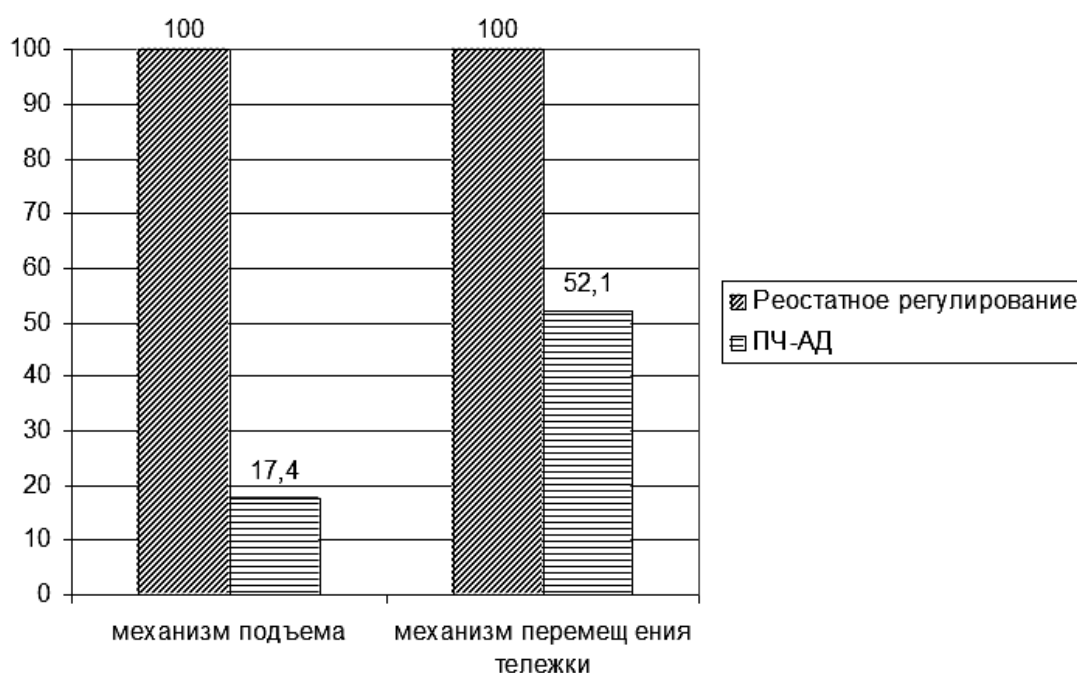


Рис.1. Относительное потребление энергии электроприводами механизмов подъема и перемещения тележки козлового крана

В результате модернизации электрооборудования крана козлового модели КС-50-42Б путем применения частотно-регулируемого электропривода механизмов получен экономический эффект за счет значительного энергосбережения, повышения производительности и качества выполнения погрузочно-разгрузочных работ.