



Опыт применения преобразователей Altivar 71 для электроприводов крановых механизмов

Е.Ф. Тетяев, к.т.н., начальник отдела маркетинга ЗАО «Автоматизированные системы и комплексы» (г. Екатеринбург)

В 2006–2007 гг. специалисты ЗАО «Автоматизированные системы и комплексы» разработали и внедрили ряд частотно-регулируемых электроприводов для механизмов кранов. В разработке использовалось оборудование компании Schneider Electric.

Разработанное электрооборудование и система управления были установлены на краны в строящемся литейно-прокатном комплексе ООО «ОМК–Сталь» в г. Выкса Нижегородской области. В общей сложности было оборудовано 7 кранов грузоподъемностью (г/п) от 50 до 120 т.

В механизмах крана применены асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором, допускающие работу в системах регулируемого электропривода переменного тока в широком диапазоне изменения частоты вращения. Электродвигатели выполнены с независимой принудительной вентиляцией и оснащены встроенными датчиками температуры и термовыключателями, обеспечивающими включение вентилятора независимого обдува при температуре обмотки 70°C. Для двигателей механизмов подъема установлены цифровые датчики частоты вращения (энкодеры) и реле максимальной скорости, а двигатели имеют подогрев во избежание скопления конденсата. Двигатели механизмов перемещения главной и вспомогательной тележек и моста имеют встроенные дисковые электромагнитные тормоза.

Двигатели управляются от преобразователей частоты. Использование преобразователей частоты для питания короткозамкнутых крановых электродвигателей является современным решением, ставшим почти стандартным для новых и реконструируемых кранов как за рубежом, так и на отечественных предприятиях.



Рис. 1. Реализация электроприводов крана с индивидуальными преобразователями частоты и общим блоком рекуперации

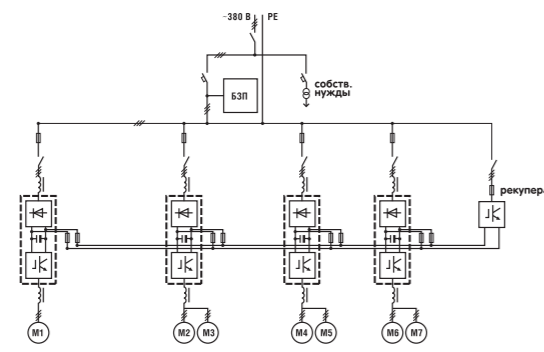
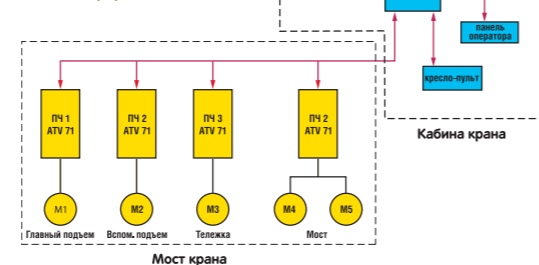


Рис. 3. Система электропривода и управления краном г/п 120 т

Преобразователи обеспечивают полностью бесконтактное управление двигателями и плавное высококачественное регулирование частоты вращения во всём диапазоне. Плавность регулирования приводит к существенному уменьшению нагрузки на механическую часть крана, что,

Рис. 2. Структурная схема системы управления



в свою очередь, снижает аварийность и увеличивает срок службы крана. При работе с такими грузами, как жидкий металл, особенно важны плавность хода и отсутствие рывков. Применение бесконтактной техники позволяет устранить периодические срабатывания коммутационной аппаратуры и броски тока, что приводит к снижению аварийности оборудования.

Важным преимуществом частотного регулирования является экономичность, обусловленная эффективными пускотормозными режимами и отсутствием дополнительных регулировочных резисторов, которые используются в традиционных схемах регулирования частоты вращения двигателей с фазным ротором.

Для управления электроприводами были использованы преобразователи частоты Altivar 71 производства компании Schneider Electric (Франция), которые отвечают самым строгим требованиям, регулирующим их применение в подъемно-транспортном оборудовании, и адаптированы для решения наиболее сложных задач кранового электропривода.

Преобразователи частоты Altivar 71 обеспечивают:

- управление тормозом, адаптированное для приводов перемещения и подъема;



Рис. 4. Шкаф управления электроприводом передвижения крана г/п 90 т

Рис. 5. Монтаж электрооборудования крана г/п 90 т

- подъём с повышенной скоростью при малом грузе;
- контроль состояния тормоза.

Данные преобразователи частоты удобны в настройке и легко интегрируются в общую систему управления краном, повышают удобство управления и предоставляют широкие возможности диагностики состояния электроприводов. Схема управления механизмами крана с использованием преобразователей частоты представлена на рис. 1.

Отличительной особенностью данной схемы является отсутствие тормозных сопротивлений с заменой их на блок рекуперации, общий для всех электроприводов. Выпрямленное напряжение всех приводов связано с блоком рекуперации.

Достоинствами схемы являются рекуперация энергии в тормозных режимах и обмен энергией по цепи постоянного тока по коротким сетям (межшкафные соединения).

Торможение с подключением внешнего резистора получило наибольшее распространение в электроприводах с преобразователями частоты как отечественного, так и зарубежного производства.



Недостатки такого способа торможения общеизвестны. Поскольку тормозной резистор подключается к каждому преобразователю частоты, это увеличивает стоимость электропривода и ухудшает массогабаритные показатели установки.

Энергия торможения, за исключением потерь в элементах электропривода, выделяется в виде тепловой на тормозном резисторе, что приводит к его значительному нагреву и нерациональному использованию электроэнергии.

Альтернативой такому нерациональному использованию энергии является применение модулей рекуперации, которые заменяют резисторы в приводах с длительной работой в генераторном режиме или имеющих большую тормозную мощность, как, например, у подъёмных и инерционных механизмов. В этом случае энергия торможения электропривода возвращается в питающую сеть. Постоянно растущие тарифы на электроэнергию приводят к тому, что

Рис. 6. Кресло-пульт крановщика



применение модулей рекуперации становится всё более актуальным.

Schneider Electric предлагает новое решение в области энергосберегающих технологий – модули рекуперации для преобразователей частоты Altivar 71. Мощность модулей рекуперации представлена в диапазоне 7–200 кВт. Модули рекуперации характеризуются такими основными преимуществами, как:

- компактность;
- простой ввод в эксплуатацию без необходимости программирования и настройки;
- возможность подключения к звену постоянного тока нескольких преобразователей частоты;
- возможность параллельного подключения до 4 модулей рекуперации;
- окупаемость в течение 1–2 лет (благодаря энергосбережению и с учётом стоимости исключённых из схемы тормозных сопротивлений).

Линейные контакторы электроприводов управляются от промежуточных реле, которые включает программируемый логический контроллер в соответствии с заложенным в нём алгоритмом и сигналами с пульта управления.

Система управления краном реализована на основе программируемого логического контроллера среднего уровня, в котором реализованы алгоритмы всех защитных и блокировочных связей механизмов крана, а также функции весоизмерения и весоограничения.

Панель оператора с сенсорным экраном, установленная в кабине крановщика, обеспечивает контроль, отображение состояния основных элементов системы управления (см. рис. 2) и электрооборудования крана, а также архивирование аварийных и предаварийных ситуаций (журнал аварийных и предупредительных сообщений).

Аппаратура управления и распределения питания, программируемый контроллер размещаются в шкафах со степенью защиты IP54, которые устанавливаются на мосту крана. Для крана г/п 120 т по требованию заказчика вся аппаратура была размещена в кондиционируемом и отапливаемом электропомещении (контейнере), который также размещен на мосту крана.

Один из кранов г/п 90 т выполнен радиоуправляемым, то есть в нём отсутствует кабина управления, а все действия оператора осуществляются с переносного пульта, связанного с электроприводами механизмов крана по радиоканалу.

Применение модуля рекуперации позволило:

- получить экономию электроэнергии;
- исключить нерациональный расход электроэнергии на обогрев воздуха;
- уменьшить массу комплекта электрооборудования, а также занимаемое им пространство;
- снизить количество нормо-часов обслуживания оборудования.

Ежегодная экономия на электроэнергии и обслуживании в результате внедрения системы с рекуператором будет накапливаться в течение всего срока эксплуатации.

Опыт работы с оборудованием Schneider Electric показал, что оно отвечает самым современным критериям надежности и простоты эксплуатации.

