

УДК 621.9

## СИСТЕМА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ КРАНА

Н. А. ЧЕРЕВКОВ

Научный руководитель В. И. СЁМЧЕН

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

В большинстве случаев в мостовых кранах для управления вращением электродвигателей используются преобразователи частоты (ПЧ), оснащенные тормозными резисторами для преобразования энергии торможения в тепловую энергию её рассеивания в окружающую среду. Такое решение по утилизации избыточной энергии не просто неэффективно, оно приводит к бесполезной потере энергии, тогда как её можно было бы вернуть в сеть.

Асинхронные машины, как и все электрические машины, обратимы, т. е. могут работать как двигатель и как генератор. Если под действием внешних сил или по инерции ротор асинхронного двигателя будет вращаться в направлении поля статора со скоростью большей скорости поля статора  $w > w_c$ , то двигатель перейдет в режим генераторного рекуперативного торможения. Таким образом, обязательным условием генераторного режима торможения является  $w > w_c$ , т. е. генераторному режиму соответствуют отрицательные скольжения, изменяющиеся от нуля до  $-\infty$  (минус бесконечности).

В двигательном режиме  $w > w_c$  поле статора пересекает обмотку статора и ротора в одном направлении и поэтому индуцирует в них (обмотках), совпадающее по фазе ЭДС  $E_1 = E_2$ . При  $w > w_c$  обмотка ротора пересекается полем статора в противоположном направлении и ЭДС  $E_2'$  меняет направление на противоположное. В результате ток статора  $I_1$  создается на напряжении сети  $U_1$ , а ЭДС  $E_1$ , т. е. асинхронная машина, уже работает в качестве генератора и, перейдя в генераторный режим, по-прежнему потребляет из сети намагничивающий ток. Двигатель создает изменившийся направление (тормозной) электромагнитный момент.

Для проверки работоспособности системы был выполнен мощностной расчёт, на основе которого был подобран электродвигатель и разработана схема электрическая с рекуперацией энергии в сеть крана. Мощность, отдаваемая в сеть, составила до 3,2 кВт при грузоподъемности крана в 15 т, а мощность основного двигателя – 17,5 кВт.

Предложенное техническое решение по утилизации избыточной энергии показало свою эффективность, а при опускании груза способно экономить до 18 % мощности.