

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.