

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН ПОСТОЯННОГО И ПЕРЕМЕННОГО ТОКА В НАГРУЗОЧНОЙ ЧАСТИ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ СТЕНДОВ С РЕКУПЕРАЦИЕЙ ЭНЕРГИИ

С.И. Захаренко, В.В. Тадарев, В.С. Захаренко, В.А. Савельев

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь

При испытаниях различных двигателей, механических передач от нагрузочной части в первую очередь требуется регулирование тормозного момента или мощности в заданном диапазоне изменения скорости. В некоторых случаях необходим режим “холодной” обкатки при работе нагрузочной машины в двигательном режиме.

Принципиально обеспечить предъявляемые требования могут машины постоянного тока с независимым возбуждением (МПТ), синхронные (СМ), асинхронные с короткозамкнутым (АМКЗ) и фазным (АМФР) ротором.

Каждой из указанных машин требуется управляемый преобразователь в силовой цепи для регулирования момента и скорости. Исключение составляет стенд, в котором двигателем и нагрузочной машиной являются МПТ, что позволяет рекуперировать энергию в цепь якоря двигателя.

Совместно с МПТ используется нереверсивный тиристорный преобразователь. Необходимый режим работы обеспечивается выбором режима работы преобразователя (выпрямительный или инверторный). Недостатками являются: наличие щеточно-коллекторного узла и низкий коэффициент мощности при малых скоростях обкатки.

Применение в нагрузочной части АМКЗ требует использования преобразователя частоты с инвертором тока. Причем, для регулирования момента необходим регулируемый источник реактивной энергии. Стоимость такого преобразователя на порядок и более выше, чем стоимость тиристорного преобразователя. В результате подобная нагрузочная часть практически не конкурентоспособна с остальными видами.

Наиболее полно рекуперация энергии для АМФР осуществляется в схеме асинхронно-вентильного каскада (АВК). Нереверсивный тиристорный преобразователь обеспечивает рекуперацию энергии скольжения в сеть как в тормозном, так и в двигательном режиме. Однако двигательный режим возможен при скорости меньше синхронной, а тормозной – при сверхсинхронной. Недостатком является наличие мощного дросселя в цепи постоянного тока, ограничивающего сквозные токи, не протекающие через обмотку ротора при малом скольжении. Преимуществом оказывается наличие двух каналов рекуперации энергии: по цепи статора и по цепи ротора, что позволяет использовать преобразователь меньшей мощности и обеспечивает более высокий коэффициент мощности рекуперированной энергии, чем с МПТ.

Для СМ только в режиме “горячей” обкатки схема преобразователя аналогична схеме АВК с соответствующими недостатками, а коэффициент мощности такой же, как и при использовании МПТ. Если необходим режим “холодной” обкатки, то в качестве преобразователя требуется преобразователь частоты, что приводит к резкому увеличению стоимости нагрузочного устройства.

Литература

1. Асинхронно-вентильные нагружающие устройства / С.В. Хватов, В.Г. Титов, А.А. Поскробко, В.Ф. Цыпкайкин. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 144 с.
2. Захаренко В.С., Савельев В.А. Принципы построения испытательных стендов //Материалы межд. науч.-техн. конф. «Современные проблемы машиноведения». – Гомель: ГПИ им. П.О. Сухого, 1998. – Т. 2. – С. 113 – 114.