

точников постоянного напряжения, например, аккумуляторных батарей, используемых на автономно работающих механизмах и агрегатах. Вентильные двигатели выпускаются на напряжение 12, 24 и 48 В постоянного тока, что соответствует ряду стандартных напряжений, используемых в аккумуляторных батареях.

Обмотка вентильных электродвигателей такая же как и у асинхронных двигателей переменного тока с короткозамкнутым ротором, что позволяет использовать статоры асинхронных электродвигателей серии А4 или АИР. В связи с тем, что обмотка статора выполняется в трёхфазном исполнении, на каждую из фаз поочередно подаётся постоянное напряжение в определённые периоды времени. Ротор таких двигателей выполнен в виде постоянных электромагнитов, чаще всего изготавливаемых из редкоземельных элементов. Для того, чтобы определить положение ротора относительно обмоток используются датчики Холла. Однако следует отметить, что в настоящее время используются двигатели и без датчика Холла (тип BLDC), что значительно упрощает процесс изготовления электродвигателей и возможность использования статоров асинхронных электродвигателей типовых серий.

Для управления работой вентильных электродвигателей используются программируемые микроконтроллеры в связке с тиристорными ключами, подающими напряжение на одну из фаз трёхфазной обмотки в определённые моменты времени.

Использование программируемых микроконтроллеров для управления работой вентильных электродвигателей позволяет получить достаточно жёсткую характеристику зависимости момента на валу машины от скорости вращения. Это позволяет запрограммировать микроконтроллер управления под нужды текущего агрегата с учётом возможностей плавного пуска и торможения, а также выполнить оптимизацию с точки зрения минимизации расхода электропотребления. Также существует возможность изменить режим управления вентильным электродвигателем в зависимости от режима работы агрегата в данный момент времени.

УДК 621.311.1

Причины перегрузок силовых трансформаторов напряжением (6-10)/0,4 кВ производственных объектов

Радкевич В.Н., Самиев Ф.Х.

Белорусский национальный технический университет

Под перегрузкой трансформатора понимается его такая нагрузка, при которой расчетный тепловой износ обмоток, соответствующий установив-

шимся превышениям температуры превосходит износ при номинальном режиме.

В соответствии с ГОСТ 16110-82 различают допустимые систематические и аварийные перегрузки, величины и длительности которых установлены нормативными документами. Перегрузки и несимметричные нагрузки вызывают перегрев и дополнительный тепловой износ, повреждение изоляции, витковые замыкания, увеличение потерь мощности и электроэнергии в трансформаторах, повышенные шумовые нагрузки (повышенное гудение).

Перегрузки трансформаторов могут быть вызваны следующими причинами: резко неравномерным графиком нагрузки трансформаторов; отключением одного или нескольких трансформаторов, установленных на многотрансформаторных цеховых подстанциях, при их параллельной работе на общую нагрузку; срабатыванием устройства автоматического включения резерва (АВР) на вторичном напряжении подстанций, установленном на секционном автоматическом выключателе при отдельной работе трансформаторов; автоматическим или ручным резервированием питания по сети напряжением до 1 кВ потребителей, получающих электроэнергию от однострансформаторных подстанций; выбором трансформаторов и других элементов систем электроснабжения по нагрузкам, найденным для устанавливаемого производственного оборудования по средним коэффициентам использования, без учета перспективных нагрузок; естественным ростом нагрузок потребителей; ошибками, допущенными при определении расчетных нагрузок на шинах вторичного напряжения подстанций, числа и мощности трансформаторов, устанавливаемых на производственном объекте; отказом конденсаторных установок, отключением их из-за перегрузок токами высших гармоник; несимметричными режимами работы трансформаторов; высшими гармоническими составляющими тока при работе мощных электроприемников с нелинейными вольтамперными характеристиками; затяжным пуском и самозапуском мощных электродвигателей, подключенных к сетям вторичного напряжения трансформатора и т.д.

Для эффективного электроснабжения промышленных предприятий в процессе эксплуатации электроустановок необходимо контролировать режимы силовых трансформаторов напряжением 6-10/0,4 кВ с целью обеспечения их надежной и экономичной работы.