

УДК 621.3
ИСПЫТАНИЯ ЧАСТОТНОРЕГУЛИРУЕМЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ
ДЛЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОН

В. Н. АБАБУРКО, Л. Г. ЧЕРНАЯ

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

В настоящее время на предприятиях нефтехимической отрасли Республики Беларусь и Российской Федерации стали массово применять энергосберегающие преобразователи частоты для питания асинхронных электродвигателей, установленных во взрывоопасных зонах. Особенно часто выполняется модернизация нерегулируемого асинхронного электропривода с сохранением ранее установленного взрывозащищенного асинхронного электродвигателя с целью повышения энергоэффективности производства.

Согласно ГОСТ 30852.13-2002 и ГОСТ Р МЭК 60079-2008 использование некомплектных по отношению к двигателю преобразователей частоты требует проведения дополнительных испытаний системы ЭП с целью контроля обеспечения требований взрывобезопасности. При проведении испытаний необходимо контролировать все возможные режимы работы электропривода во всем диапазоне изменения скорости и нагрузки, которые задает технологический процесс. На действующей промышленной установке в большинстве случаев невозможно реализовать полный комплекс испытаний, так как технология производства связана с присутствием взрывоопасных концентраций, что не отвечает требованиям безопасности.

Решение вышеуказанной проблемы возможно двумя основными способами:

- проведением вычислительного эксперимента с моделью исследуемого электропривода;
- использование специального испытательного стенда, установленного вне взрывоопасной зоны.

Основными целями исследования электропривода является получение данных о нагреве поверхности и величине напряжения в клеммной коробке электродвигателя (особенно при наличии у него вводных устройств с видами взрывозащит «е» и «п»).

В научно-исследовательской лаборатории «Взрывозащищенное электрооборудование» Белорусско-Российского университета для проведения испытаний методом компьютерного моделирования ранее был разработан программный комплекс TermoDrive. Однако одностороннее исследование проблем взрывобезопасности частотно-регулируемого ЭП только методом моделирования не дает полной оценки безопасности. Например, сложно учесть влияние особенности схмотехники преобразователей частоты и линий электропередачи на адекватность

моделирования. Поэтому необходим комплексный метод исследования, включающий в себя оба указанных выше способа проведения экспериментов.

Для проведения натурального эксперимента с реальными преобразователями частоты и асинхронными взрывозащищенными двигателями предлагается конструкция типового стенда. Его особенностью является наличие нагрузочного агрегата, имитирующего режим нагрузки технологической установки, а также физической модели длиной линии электропередачи. Эти подсистемы стенда позволяют достаточно точно оценить нагрев поверхности электродвигателя в различных режимах, а также величину напряжения при этом на его вводных клеммах.

Использование комплексной методики исследования взрывобезопасности позволяет провести выборочный натуральный эксперимент с одним из нескольких однотипных электроприводов технологической установки. При выполнении натурального эксперимента дополнительно появляется возможность оценки эффективности использования периферийного оборудования для силовых преобразователей (входных и выходных фильтров) и оптимизации программных настроек системы управления преобразователем частоты с точки зрения сочетания параметров взрывобезопасности и энергоэффективности. Результаты проведения эксперимента с физической моделью ЭП после соответствующего анализа дают возможность ввести коррекцию в программную модель электропривода. Что позволяет в дальнейшем учесть особенности взаимодействия конкретного типа преобразователя частоты и входящего в его состав периферийного электрооборудования с реальным электродвигателем. При этом исключается необходимость проведения полного натурального эксперимента с каждым частотно-регулируемым электроприводом промышленной установки, так как скорректированное компьютерное моделирование дает адекватную оценку взрывобезопасности.

Предложенный метод проведения комплексного испытания частотно-регулируемых электроприводов для взрывоопасных зон оптимизирует затраты на модернизацию с обеспечением требуемого уровня безопасности промышленных установок.