

УДК 621.3  
АВТОМАТИЗАЦИИ ОЦЕНКИ ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ ЧАСТОТНО-  
РЕГУЛИРУЕМЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ

В.Н. АБАБУРКО, М.П. СЛУКА, Л.Г. ЧЕРНАЯ

Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Могилев, Беларусь

В настоящее время на промышленных предприятиях нефтехимического комплекса Республики Беларусь проводится модернизация ранее спроектированных систем электроприводов с взрывозащищенными асинхронными электродвигателями, установленными во взрывоопасных зонах. При этом основная цель данной модернизации – повышение энергоэффективности существующей системы электропривода за счет установки преобразователя частоты в цепи питания взрывозащищенного асинхронного электродвигателя. Основной проблемой такой модернизации системы является проведение комплексной оценки взрывобезопасности созданной системы «преобразователь частоты – асинхронный двигатель». Эта проблема особенно актуальна для случая, когда в электропривод добавляется новый преобразователь частоты к уже используемому в технологической установке асинхронному электродвигателю. При анализе вопросов взрывобезопасности выделяются следующие моменты:

– проверка непревышения значения максимальной температуры нагрева поверхности взрывозащищенного электродвигателя предельно допустимому значению, согласно температурному классу взрывоопасной зоны во всем диапазоне регулирования частоты вращения для всех режимов работы технологического механизма;

– исключение возможности возникновения электрических разрядов в клеммной коробке электродвигателя;

– соответствие маркировки вновь установленного взрывозащищенного электродвигателя классу взрывоопасной зоны и подкатегории и температурной группе взрывоопасной смеси.

Для автоматизации обработки результатов проводимых испытаний на взрывобезопасность частотно-регулируемого электропривода с взрывозащищенными электродвигателями в лаборатории «Взрывозащищенное электрооборудование» Белорусско-Российского университета создан программный комплекс ExDrive версии 1.0. Данный программный комплекс является дальнейшим развитием ранее созданный программы TermoDrive версии 1.3, переработанной и функционально расширенной с учетом ее использования на ОАО «Нафтан», ОАО «ГродноАзот», РУП «Белоруснефть». Который позволяет выполнять следующие операции при проведении испытаний:

- проверяет соответствие маркировки взрывозащищенного электродвигателя допустимой согласно класса взрывоопасной зоны и параметров используемых в техпроцессе взрывоопасных смесей;
- выполняет теоретический расчет максимальной температуры нагрева поверхности электродвигателя в заданном диапазоне изменения скорости с заданной учетом механической характеристики нагрузки;
- по данным теплового расчета определяет безопасный диапазон регулирования;
- выполняется расчет величины перенапряжения в клеммной коробке с учетом характеристик используемого силового кабеля и фильтра (если он установлен);
- ведет базу данных используемых двигателей, преобразователей, фильтров и кабелей в составе электропривода;
- производит обработку данных натурных испытаний и сравнение их с теоретической частью;
- формирует отчетную информацию с ведением базы данных испытаний.

При разработке модуля теоретического теплового расчета используется метод эквивалентных греющих потерь. В блоке теоретического расчета динамических характеристик применяется численный метод Рунге-Кутты четвертого порядка точности. При анализе экспериментальных данных используется численный метод интерполяции полиномом Лагранжа, поиск экстремального значения исследуемой характеристики выполняется на основе метода сканирования.

Исходными данными для теоретических исследований являются:

- паспортные данные асинхронного электродвигателя;
- параметры технологического механизма и нагрузочная диаграмма за цикл работы;
- характеристики частотного преобразователя;
- параметры использованного силового кабеля;
- параметры взрывоопасной зоны и используемых взрывоопасных смесей.

Данные натурального эксперимента вводятся в виде текстовых таблиц.

Разработанный программный комплекс предназначен для использования на IBM PC-совместимых персональных компьютерах с установленными операционными системами семейства Microsoft Windows XP/Vista/Seven.

Использование предложенного варианта программного комплекса позволяет ускорить проведение и увеличить точность оценки взрывобезопасности частотно-регулируемых электропривода для взрывоопасных зон.

