

Список литературы

1. Мельчаков А.П., Чебоксаров Д.В. Прогноз, оценка и регулирование риска аварии зданий и сооружений: Теория, методология и инженерные приложения. — Челябинск: изд-во ЮУрГУ, 2009.
2. Аугусти Г., Баратта А., Кашиати Ф. Вероятностные модели в строительном проектировании. — М.: Стройиздат, 1988. — 584 с.
3. Тавкин А.А. Основные причины аварий зданий и сооружений// Предотвращение аварий зданий и сооружений. — М.: ООФ Центр качества строительства, 2009.
4. Технический анализ причин аварий зданий и сооружений, зарегистрированных на территории Российской Федерации в 2004 г. — М.: Общероссийский общественный фонд «Центр качества строительства».
5. Руководство по безопасности «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах». — Сер. 27. — Вып. 8. — М.: ЗАО НТЦ ПБ, 2015. — 56 с.

irts@bk.ru

Материал поступил в редакцию 2 ноября 2015 г.

УДК 62-1/-9

© А.А. Бегунов,

С.Л. Мурзин, А.И. Шляхтин, 2015

Практика проведения технического диагностирования взрывозащищенных электродвигателей с видом защиты «d» на предприятиях химической и нефтехимической промышленности

А.А. Бегунов,
гл. инженер

С.Л. Мурзин,
инженер 1-й категории

А.И. Шляхтин,
вед. инженер

ООО «ТЕХДИЭКС»

Перечислены наиболее часто встречающиеся при проведении экспертизы промышленной безопасности электродвигателей с видом взрывозащиты «d» дефекты и несоответствия требованиям промышленной безопасности. Приведены причины возникновения дефектов, своевременное устранение которых будет способствовать безопасной эксплуатации опасного производственного объекта.

Ключевые слова: техническое диагностирование взрывозащищенных электродвигателей, дефекты электродвигателей с видом взрывозащиты «d», причины возникновения дефектов электродвигателей с видом взрывозащиты «d».

Пунктом 2 ст. 7 Федерального закона от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (далее — ФЗ № 116) предусмотрено, что техническое устройство, применяемое на опасном производственном объекте, в ряде случаев подлежит экспертизе промышленной безопасности.

Эксперты ООО «ТЕХДИЭКС» более десяти лет проводят экспертизу промышленной безопасности (ЭПБ) взрывозащищенных электродвигателей, эксплуатируемых на предприятиях химической и нефтехимической промышленности. За это время был наработан методический опыт технического диагностирования, систематизированы сведения о часто встречающихся дефектах и несоответствиях требованиям промышленной безопасности, причинах их возникновения. В статье описан опыт технического диагностирования электродвигателей с видом защиты «d»* как самого массового вида взрывозащищенных электродвигателей.

В соответствии с п. 21 Федеральных норм и правил «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» (утверждены приказом Ростехнадзора России от 14.11.2013 № 538, зарегистрированы в Министерстве юстиции Российской Федерации 26.12.2013, рег. № 30855) при проведении ЭПБ для оценки фактического состояния технического устройства проводится его техническое диагностирование, объем которого устанавливается с учетом необходимости всестороннего исследования его технического состояния и установления возможности и условий дальнейшей безопасной эксплуатации электродвигателя. Техническое диагностирование является основой для дальнейшего проведения ЭПБ и проводится в несколько этапов, по возможности без вывода электродвигателя из эксплуатации, поскольку владелец не заинтересован в остановке работы электродвигателя и простое производства.

Для определения состава работ при техническом диагностировании эксперты руководствуются Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей (утверждены приказом Минэнерго России от 13.01.2003 № 6, зарегистрированы в Министерстве юстиции Российской Федерации 22.01.2003, рег. № 4145), Инструкцией по визуальному и измерительному контролю (РД 03-606-03) (утверждена постановлением Госгортехнадзора России от 11.06.2003 № 92, зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 20.06.2003, рег. № 4782), техническим описанием и инструкцией по эксплуатации завода-изготовителя.

Один из этапов технического диагностирования электродвигателя — его функциональная диагностика, в ходе которой осуществляются: измерение фазных токов и напряжения в обмотках, вибрации подшипниковых узлов, температуры корпуса и подшипников; контроль работы устройств управления, индикации, блокировок, систем охлаждения и вентиляции. Функциональную диагностику проводят в целях определения способности электродвигателя выполнять свои функции, а также параметров его работоспособности. Это приобретает особую значимость, поскольку может быть выявлено несоответствие технических характеристик электродвигателя или приводного агрегата, например насоса, проектным.

* Вид взрывозащиты «d» — взрывонепроницаемая оболочка, наиболее распространенный вид взрывозащиты. Защищенность от взрыва обеспечивается высокой прочностью корпуса и подшипниковых узлов, крепления деталей и узлов с соблюдением регламентированных параметров взрывозащиты.

Следующим этапом проводят экспертное обследование. Оно включает электрические эксплуатационные измерения и испытания, проведение внешнего осмотра, визуального и измерительного контроля. Экспертное обследование проводят с частичной или полной разборкой электродвигателя в целях детального обследования его элементов.

При проведении экспертного обследования электродвигателей с видом взрывозащиты «d» обнаруживают следующие дефекты:

- ✧ повреждение элементов корпуса, повреждение или разрушение элементов крепления (муфты, болты);
- ✧ отсутствие крепежных элементов (болты, гайки, шайбы);
- ✧ замена деталей электродвигателя (уплотнительные кольца, болты, муфта ввода кабеля, вводное устройство кабеля, проходные изоляторы) на детали, не соответствующие конструкции или некачественно изготовленные;
- ✧ некачественное уплотнение ввода кабеля, повреждение уплотнительных колец;
- ✧ выбоины, грязь, краска на поверхностях, обеспечивающих нормируемые характеристики взрывонепроницаемых соединений, отсутствие защитной антикоррозионной смазки;
- ✧ коррозия элементов оболочки;
- ✧ неправильный монтаж кабеля и выводов обмотки в коробке выводов выявляется обнаружением места чрезмерного нагрева кабеля;
- ✧ ухудшения свойств электрической изоляции обмоток, межвитковые замыкания, разность омического сопротивления фаз обмоток и пр.

Причины перечисленных дефектов:

- ✧ некачественное техническое обслуживание;
- ✧ некачественный ремонт;
- ✧ недостаточная квалификация обслуживающего и ремонтного персонала;
- ✧ несвоевременное выполнение ремонта элементов электродвигателя;
- ✧ ремонт элементов, обеспечивающих взрывозащищенность электродвигателя, вне специализированного предприятия;
- ✧ несвоевременное проведение эксплуатационных измерений и испытаний;
- ✧ физический износ подшипников;
- ✧ отсутствие соосности с приводным механизмом;
- ✧ некачественное крепление к станине, разрушение фундамента, разрушение элементов крепления агрегата к фундаменту;
- ✧ ухудшение эксплуатационных свойств материалов вследствие длительной эксплуатации (резиновые уплотнения ввода кабеля, уплотнительных колец коробки выводов);
- ✧ отсутствие необходимых запасных частей, невозможность их закупки у завода — изготовителя электродвигателя;

- ✧ несоответствие проекту реконструкции электроустановки;
- ✧ работа электродвигателя с перегрузкой;
- ✧ отсутствие проекта на внесение изменений в схему электроустановки, технологической установки.

Описанные причины появления дефектов заслуживают внимания эксплуатирующих организаций, поскольку их своевременное устранение предупредит выход из строя оборудования, а следовательно финансовые затраты, вызванные необходимостью проведения ремонта и простоем производства. В случае если устранение дефектов нецелесообразно по совокупности факторов (долговременность ремонта, моральное старение оборудования, стоимость ремонта, отсутствие поставщика запасных частей) рекомендуется вывести электродвигатель из эксплуатации и заменить.

Обычно владельцам рекомендуется произвести замену поврежденных в ходе эксплуатации элементов, таких как: крышка коробки выводов, муфта ввода кабеля и др. Однако замена дефектных элементов вызывает трудности у владельца оборудования, поскольку закупка запасных частей у завода-изготовителя при длительной эксплуатации (20–30 лет) чаще всего невозможна. В этом случае заменяемые части изготавливают на специализированных ремонтных предприятиях. При обследовании необходимо проверить их соответствие конструкции электродвигателя.

Среди сложностей при проведении технического диагностирования, с которыми экспертам приходится сталкиваться, можно выделить следующие:

- ✧ отсутствие технического описания завода-изготовителя, если электродвигатель был изготовлен за пределами России (СССР);
- ✧ сложность планирования работы из-за требования проводить техническое диагностирование без вывода технологического оборудования из эксплуатации;
- ✧ проведение обследования, испытаний и измерений на территории действующей технологической установки.

В ходе проведения технического диагностирования, состоящего из нескольких этапов, выявляются разнообразные дефекты, которые владелец опасного производственного объекта заинтересован устранить во время проведения ЭПБ. Дефекты имеют свою причину, и своевременное устранение причин возникновения дефектов взрывозащищенных двигателей приведет к снижению финансовых и иных затрат для владельца.

BAA-texdiaks@mail.ru

Материал поступил в редакцию 2 ноября 2015 г.