

5. Ихно А.Г. Научные основы конструирования и испытания взрывобезопасных оболочек рудничного электрооборудования. Вопросы горной механики. Тр. МакНИИ, т.IX, вып. 2. -М. : Углехиздат, 1959, с. 29-71.

6. Каймаков А.А., Бауэр А.Н. О характере снижения температуры продуктов взрыва метано-воздушной смеси в сопряжениях оболочек взрывобезопасного электрооборудования. Сб. Вопросы безопасности в угольных шахтах. Т.7. - М.: Недра, 1966, с. 215-220.

7. Разгильдеев Г.И., Баранов С.Д. Взрывозащищенные рудничные электродвигатели: эксплуатация и ремонт. Справочное пособие. - М.: Недра, 1991, 180 с.

□ Авторы статьи:

<p>Разгильдеев Геннадий Иннокентьевич -докт. техн. наук, проф. каф.электроснабжения горных и промышленных предприятий</p>	<p>Баранов Сергей Денисович - канд. техн. наук, доц. каф.электроснабжения горных и промышленных предприятий</p>
---	---

УДК 621.34-213.34.019.3

Г.И. Разгильдеев, С.Д. Баранов, О.А. Конончук

АНАЛИЗ ПОВРЕЖДЕНИЙ ВЗРЫВОНЕПРОНИЦАЕМЫХ СОЕДИНЕНИЙ ВЗРЫВОЗАЩЕННОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Несмотря на высокие взрывобезопасные свойства взрывонепроницаемой оболочки, опыт ее изготовления, эксплуатации и ремонта свидетельствует о необходимости совершенствования и повышения надежности взрывозащиты, так как в нашей стране и в зарубежной практике имеются отдельные случаи взрывов на предприятиях, причиной которых послужило нарушение взрывонепроницаемости оболочек взрывозащищенного электрооборудования. Эти нарушения возможны как при изготовлении электрооборудования, так и в процессе его эксплуатации.

Взрывобезопасность, закладываемая при конструировании, подвергается технической экспертизе документации и экспериментальной проверке в испытательных организациях головных образцов. Порядок рассмотрения и согласования технической документации на взрывозащищенное электрооборудование и испытания опытных образцов проводятся по специально разработанным методикам государственных стандартов, что практически исключает ухудшение взрывозащиты на данной стадии.

При производстве взрыво-

защищенного электрооборудования на заводах-изготовителях необходимо строгое соблюдение параметров взрывозащиты, заложенных в технической документации, которое заключается в пооперационном контроле при изготовлении сборочных единиц взрывонепроницаемой оболочки. Довольно часто изготовление сборочных единиц осуществляется на различных участках, цехах или корпусах, откуда производится их транспортировка к месту сборки. При транспортировке возможны механические повреждения поверхности «взрыв», которые не всегда выявляются при сборке.

Для повышения надежности взрывозащиты асинхронных электродвигателей необходимо иметь стабильные гарантированные взрывонепроницаемые зазоры между врачающимися и неподвижными частями машины. На стабильность зазоров влияют жесткость вала, станины, подшипниковых щитов и других элементов конструкции.

На взрывозащитные свойства влияют отклонения от идеальной формы при изготовлении сборочных единиц (несоосность, неконцентричность, неперпендикулярность и др.) в силу тех или иных причин

ведения технологического процесса. В результате влияния перечисленных факторов при сборке возможны нарушения взрывозащиты.

Особое место для сохранения оболочкой электродвигателя взрывонепроницаемых свойств занимают правильность монтажа, техническое обслуживание и условия эксплуатации. Наличие агрессивных сред, воды, высокой влажности в условиях эксплуатации приводят к коррозии поверхностей взрывонепроницаемых соединений. В условиях транспортирования и монтажа возможны механические повреждения, приводящие к образованию трещин в отдельных элементах конструкции или вскрытию дефектов сварных соединений.

Исследованиями [1-3] установлено, что при эксплуатации в нормальных и аварийных режимах работы электрооборудования во взрывонепроницаемых оболочках зазоры могут быть больше, чем в изготавливаемом на заводе. Так, при эксплуатации электрооборудования на угольных предприятиях более 40% корпусов и крышек коробок выводов имеет повреждения, нарушающие взрывозащиту. Около 70% имеет задиры на

взрывонепроницаемых поверхностях, практически на всех поверхностях взрывонепроницаемых соединений имеются следы коррозии, около 10% обследованных коробок выводов имеет прожоги, а 20% - недопустимую по взрывозащите ширину щели. При обследовании состояния взрыво защиты на химических предприятиях [1] было установлено что из 1576 обследованных электродвигателей типа КО, МА и ВАГ у 208 взрывонепроницаемые зазоры па вводных коробках были выше нормы, а взрывонепроницаемые поверхности и большинстве случаев имели следы коррозии. Из 70 выборочно открытых коробок выводов у 36 отсутствовали резиновые кольца уплотнения ввода кабеля, а у 43 крышек коробок выводов поверхности покрыты ржавчиной, подчекачи краски, старой смазкой. Отсутствие полного комплекта крепежных болтов на взрывонепроницаемых соединениях отмечено у 11 электродвигателей.

Исследованиями [3] фактического состояния взрывозащиты оболочек при эксплуатации и ремонте было установлено, что процент повреждения оболочек, поступивших в ремонт, составляет 30-100 % из-за коррозии, 48-83 % из-за механических повреждений (царапины, задиры, порубы). Отсутствие резиновых прокладок наблюдалось у 12-60 %.

Приведенное выше свидетельствует о низком качестве контроля за состоянием взрывозащиты электрооборудования в условиях эксплуатации.

К основным причинам повреждения оболочек при эксплуатации следует отнести наличие агрессивных сред, низкую механическую прочность конструкционных материалов, нерациональность и сложность форм, размеров и размещения коробок выводов и кабельных муфт, плохое техническое обслуживание.

В конце 80-х годов нами

было проведено обследование взрывозащитных свойств 1152 электродвигателей, поступивших в ремонт на предприятие «Сибхимпромэнерго» с различных заводов химической промышленности г. Кемерово. Из этого числа 757 электродвигателей ВАО после ремонта направлено в эксплуатацию как невзрывозащищенные.

Основной причиной непригодности к установке во взрывоопасных помещениях данных электродвигателей послужило отсутствие взрывонепроницаемой коробки выводов или такие ее дефекты, которые не подлежат ремонту. Дефекты коробок выводов в данном случае обусловлены низким уровнем эксплуатации или небрежной транспортировкой от места эксплуатации до ремонтного предприятия. Из 394 электродвигателей, отремонтированных в «Сибхимпромэнерго» это составляет 34,2% электродвигателей, поступивших в ремонт и направленных на предприятия как взрывозащищенные, на взрывонепроницаемых поверхностях оболочки статора обнаружено 448 повреждений взрывозащиты, 98% которых приходится на места сопряжения станины с подшипниковыми щитами. В одном случае обнаружена неплоскость взрывонепроницаемой поверхности патрубка, свидетельствующая о заводском браке. Значительная доля повреждений (99) приходится на коробку выводов, 82% которых составляют трещины, 9% - коррозия до недопустимых размеров и 9% приходится на прочие повреждения взрывозащиты, что свидетельствует о слабом контроле при эксплуатации. Из 10 повреждений взрывозащиты «вал ротора - подшипниковый щит» 8 приходится на диаметры поверхности «взрыв», которые меньше допустимых размеров, установленных рабочими чертежами и имеют следы задиров, что может быть объяснено заводским браком.

Значительное число повреждений имеет узел взрывозащиты «крышка подшипника - подшипниковый щит». Таких повреждений обнаружено 48, из которых 83% наблюдается к виде сколов, рисок, задиров и царапин.

Наименьшее количество (всего 11 из 688) повреждений взрывозащиты обнаружено на подшипниковых щитах.

В декабре 2004 года было завершено проведенное нами обследование средств взрывозащиты электродвигателей на КАО «Азот», поступавших в ремонтный цех с 1977 по 2004 год. Нарушений взрывозащиты было установлено 153 из 1179 обследованных электродвигателей. Всего обнаружено 223 нарушения взрывонепроницаемых соединений. Из них 25% нарушений взрывонепроницаемого соединения «вал двигателя-втулка» со следами задиров, нарушением шероховатости больше допустимых стандартом и невозможностью восстановления взрывозащиты этого взрывонепроницаемого соединения. Эти нарушения связаны с уменьшением зазоров меньше, чем указано в рабочих чертежах (заводской брак), перегревом двигателей и износом подшипников.

Увеличение зазоров более допустимого во взрывонепроницаемом соединении втулка проходного изолятора - основание коробки выводов составило 10,3%, а увеличение зазоров между втулкой проходного изолятора и токоведущей шпилькой - 8,5%. Нарушение взрывозащиты узла проходного изолятора связано с усадкой пресс-материала, из которого изготовлена втулка проходного изолятора. В работе [4] были проведены замеры втулок проходных изоляторов, изготовленных из пресс-материала МФВ -1 и ПСК - 5РМ по схеме «холодная пресс-форма» - «нормализованная втулка» - «термообработанная втулка» для семи партий пресс-

материала, изготовленного в разное время и хранившегося разные сроки. Максимальный процент усадки для различных партий достигал 2%, а при разных видах термообработки доходил до 2,8%. Следовательно, нарушение взрывозащиты этого взрывонепроницаемого соединения относится к заводскому браку.

Шесть процентов нарушения взрывозащиты составили трещины в подшипниковых щитах, разбиты втулки изолято-

ров раковины и трещины на взрывонепроницаемых поверхностях и не подлежат ремонту.

Оставшиеся 50,2% нарушений взрывозащиты (забоины, задиры, коррозия и т.д.) были устранены в результате ремонта.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что наряду с нарушениями взрывозащиты электродвигателей при эксплуатации наблюдаются нарушения при изготовлении на заводах-

изготовителях.

Это свидетельствует о том, что существующий подход к обеспечению взрывозащиты на основе применения взрывонепроницаемой оболочки в силу большого числа сопряжений, обеспечивающих взрывонепроницаемость, и высокой вероятности повреждений каждого из них, не обеспечивает в достаточной мере взрывобезопасность производств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бойков Н.А., Колендовский А.С., Кудин В.В.* Недостатки эксплуатации взрывозащищенного электрооборудования. - Промышленная энергетика, 1975, №7, с. 7-9.
2. *Трунов В.Б., Соломатин В.М.* Повреждения и эксплуатационная надежность оболочек рудничного электрооборудования. - Промышленная энергетика, 1980, №10, с. 32-35.
3. *Трунов В.Б., Сараев С.П.* Влияние возмущающих факторов на взрывобезопасность электрооборудования. - В кн.: Взрывозащищенное и рудничное электрооборудование. Сб. науч.тр. / НИИ ПО «Кузбассэлектромотор», вып. 10, Кемерово, 1983, с. 86-92.
4. *Баранов С.Д., Горбенко В.М., Захаренко И.А.* Технологические особенности изготовления проходных изоляторов взрывозащищенного электрооборудования. - В кн.: Взрывозащищенное и рудничное электрооборудование. Труды института НИИ ПО «Кузбассэлектромотор», вып. 12, Кемерово, 1987, с. 124-128.

□ Авторы статьи:

Разгильдеев
Геннадий Иннокентьевич
-докт. техн. наук, проф.
каф.электроснабжения горных и
промышленных предприятий

Баранов
Сергей Денисович
- канд. техн. наук, доц.
каф.электроснабжения горных и
промышленных предприятий

Конончук
Олег Анатольевич
- преподаватель каф. электроснабжения горных и промышленных предприятий