

УДК 629.039.58

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ НА ОБЪЕКТАХ ЭНЕРГЕТИКИ

Глянько Максим Анатольевич

специалист
АО «ИркутскНИИХиммаш», Иркутск

author@apriori-journal.ru

Аннотация. Рассмотрен процесс технического освидетельствования оборудования как одного из мероприятий по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации оборудования опасных производственных объектов на примере объектов энергетики.

Ключевые слова: техническое освидетельствование; промышленная безопасность; объекты энергетики.

SECURITY WHEN THE EQUIPMENT IS OPERATED AT OBJECTS OF ENERGY

Glyanko Maksim Anatolyevich

specialist
«Irkutskniikhimmash», Irkutsk

Abstract. Process of engineering certification of the equipment as one of actions for ensuring industrial safety is considered at operation of the equipment of hazardous production facilities on the example of objects of energy.

Key words: engineering certification; industrial safety; objects of energy.

На предприятиях энергетики повсеместно применяется оборудование, работающее на высоких температурных режимах и под избыточным давлением. Данное оборудование представляет собой довольно серьёзную опасность и при ненадлежащей эксплуатации (нарушение требований и норм), отсутствия контроля за состоянием, приводит к отказу оборудования или даже к авариям в результате которых происходит разрушения самого оборудования, зданий и сооружений и самое главное возникает ситуация угрозы жизни и здоровью людей.

В связи с высокой опасностью использования такого оборудования, на предприятиях энергетики, в соответствии с требованиями Федерального закона № 116 – ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 г. [1] и Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности (ФНП) «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» [2] проводится целый ряд мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации оборудования.

Государственный надзор за соблюдением требований федерального законодательства и федеральных норм и правил в области промышленной безопасности выполняет исполнительный орган федеральной власти – Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор), с привлечением специализированных организаций имеющих полномочия на выполнения работ предусмотренных в федеральном законе [1] и в Федеральных нормах и правилах в области промышленной безопасности [2].

На специализированные организации, которые являются независимыми, возложена функция по осуществлению одного из мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации оборудования – проведение технического освидетельствования.

В энергетике очень широко используются такие типы технических устройств как:

- Котельные агрегаты различной мощности и производительности;
- Сосуды;
- Трубопроводы и устройства для преобразования параметров среды (температура, давление).

В соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности [2], данные устройства подлежат техническому освидетельствованию.

Техническое освидетельствование является, как указано выше, одним из мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации технических устройств и подразделяется на: первичное, периодическое, внеочередное.

Периодичность, порядок и объём выполняемых работ устанавливается Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности [2], инструкциями по эксплуатации технического устройства.

Техническое освидетельствование проводится специалистами отвечающим требованиям, которые установлены федеральным законодательством [1], Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности [2] и имеющим соответствующие полномочия.

Подготовка к проведению технического освидетельствования целиком и полностью ложится на эксплуатирующую оборудование организацию и включает в себя:

1. Вывод из эксплуатации технического устройства.
2. Проведение мероприятий по обеспечению требований техники безопасности и охраны труда.
3. Обеспечения надёжного отключения от действующего оборудования.
4. Дренажирование среды, дегазация.
5. Обеспечение возможности доступа для проведения внутреннего и наружного осмотра технического устройства.

6. Обеспечение проведения гидравлических испытаний на прочность и плотность.

Первичное техническое освидетельствование проводится до ввода технического устройства в эксплуатацию и имеет цель, убедиться:

- техническое устройство не имеет повреждений, которые могут иметь место при транспортировании или монтаже;
- оборудование установлено и оборудовано в соответствии с требованиями федеральных норм и правил [2];
- на техническое устройство имеется необходимая документация завода изготовителя;
- исполнительная документация по монтажу оборудования;
- отчётная документация по проведённому разрушающему и неразрушающему контролю в объеме, установленном требованиями нормативно-технической документации на устройство.

При проведении первичного технического освидетельствования стоит обращать пристальное внимание на соответствие заявленных материалов (основного металла изделий и наплавленного сварочного металла) указанных в документации завода изготовителя, проекте и указанных в исполнительной сварочной документации по монтажу. На состояние фундаментов (опорных конструкций) на которых установлены технические устройства (если проводились работы по демонтажу технического устройства, с последующим монтажом нового устройства на старом фундаменте). Наличие предохранительных устройств и их работоспособность. Наличие устройств, для дренирования среды (дренажи и воздушники). Отсутствия деформаций, трещин, закатов и других дефектов влияющих на безопасность эксплуатации технического устройства.

При недостаточности объёма проведённого контроля (разрушающего и неразрушающего) или при обоснованных сомнениях в качестве выполненных работ, специалист, проводящий техническое освидетельствование вправе увеличить или назначить дополнительные работы по

контролю, с целью определения соответствия объекта монтажа требованиям нормативно-технической документации.

Периодическое техническое освидетельствование проводится в соответствии с графиком, по наступлению окончания срока действия предыдущего технического освидетельствования и имеет цель, убедиться:

- техническое устройство не имеет повреждений, которые могут иметь влияние на дальнейшую безопасную эксплуатацию;
- в проведении ежегодных осмотров ответственным лицом за безопасную эксплуатацию технического устройства;
- в отсутствии отказов оборудования, проведении ремонтных работ с применением сварки, превышений допустимых параметров работы технических устройств;
- ведение журналов;
- наличие инструкций по эксплуатации оборудования;
- наличие персонала, прошедшего обучение и аттестацию на знание правил безопасной эксплуатации оборудования.

При проведении осмотра, в ходе периодического технического освидетельствования, в зависимости от типа оборудования особое внимание стоит уделять состоянию изоляции технического устройства. При наличии следов протечек или пропаривания в данных местах изоляция должна быть удалена и проведён осмотр с применением методов неразрушающего контроля металла.

Каждый тип технических устройств имеет свои уязвимые места. Рассмотрим в качестве примера такой тип технического устройства как котёл. Котлы бывают водогрейные и паровые и разделяются по следующим признакам [3]:

- По назначению: отопительно-производственные; энергетические.
- По давлению: низкого; среднего; высокого.
- По движению водяного или пароводяного потока внутри труб: естественной циркуляцией; принудительной циркуляцией.

- По расположению топки: с внутренней; внешней (нижней); выносной.
- По движению воды и газов: газотрубные (дымогарные и комбинированные); водотрубные.
- По конструктивным особенностям: вертикально-водотрубные; горизонтально-водотрубные; цилиндрические.

Основными характерными внутренними повреждениями вертикально-водотрубных и горизонтально-водотрубных котлов являются коррозионные повреждения, которые образуются в местах отложения шлама (при слабой циркуляции воды), также в местах ввода питательной воды.

Коррозионный износ наружной поверхности элементов котлов возникает обычно в местах постоянного соприкосновения с мокрой изоляцией (кладкой). Такими местами в основном являются площадки обслуживания, где осуществляется периодическая уборка пыльных образований при помощи воды. На поверхностях коллекторов, в местах лючковых затворов, в барабанах на уплотнительной поверхности люков-лазов в виду не плотности и течи.

При проведении внутреннего осмотра барабанов котлов, как среднего, так и высокого давления, особое внимание стоит уделять геометрическим размерам, отсутствию деформаций, таких как: прогиб, отдулины. При наличии вальцованных и клёпанных соединений следует осуществить проверку на наличие мест отложения солей в виде грибков или наростов (один из признаков возникновения межкристаллических трещин) и состояние колокольчиков кипяточных труб. Обязательному осмотру подлежат трубные решётки в виду возможности возникновения в них межкристаллических трещин.

Межкристаллические трещины так же могут возникать в местах, ввода рабочей среды отличается от температуры насыщения (питательная вода, химические добавки, перепускные трубы).

Наиболее распространёнными дефектами кипяточных и экранных труб, как энергетических, так и отопительно-производственных котлов

являются деформации, местное утонение стенок (из-за отложений внутри труб), свищи, отдулины и продольные кольцевые трещины.

При осмотре водогрейных котлов стоит сконцентрировать внимание на конвективной части, где в основном и образуются коррозионные повреждения в виду недостаточной циркуляции воды и шламовых отложениях.

На жаротрубных котлах очень опасны поперечные трещины возникающие в первых звеньях жаровых труб. Так же к основным повреждениям относятся выпучины в жаровых трубах. Наиболее часто встречается такие повреждения как обгорание и износ отбортованных концов дымогарных труб, не плотность вальцованных соединений и трещины от частой развальцовки.

В вертикальных цилиндрических котлах следует уделять внимание на состояние обмуровки защищающей от перегрева нижнюю часть внутренней цилиндрической обечайки в зоне уторного кольца. Для данного типа котлов особо опасны выпучины в стенках внутренней обечайки, а так же дефекты в сварных соединениях уторного и шуровочного кольца.

Одним из самых слабых мест трубных систем котлов высокого давления являются гибы необогреваемых труб, к которым относятся пароперепускные, водоопускные, водоперепускные, пароотводящие. На данных изделиях в процессе эксплуатации часто по наружной образующей или ближе к нейтральной зоне гибо образуются трещины, которые могут привести к разрушению изделия.

Таким образом, была рассмотрена только часть наиболее распространённых слабых мест технических устройств, на примере котлов, на которые нужно обращать внимание при проведении технического освидетельствования.

Следующий этап – переход к третьему виду технического освидетельствования «внеочередное».

Данный вид технического освидетельствования проводится в следующих случаях:

1. Оборудование не эксплуатировалось более 12 месяцев (трубопроводы более 24 месяцев).
2. Произведён ремонт оборудования с применением сварки, наплавки, термической обработке элементов технического устройства за исключением случаев указанных в ФНП п. 141 [2], когда требуется проведение экспертизы промышленной безопасности.
3. Оборудование было демонтировано и установлено на новом месте, за исключением транспортабельного оборудования.

Целью проведения внеочередного технического является убедиться в том, что:

- техническое устройство не имеет повреждений, которые могут иметь влияние на дальнейшую безопасную эксплуатацию;
- оборудование установлено и оборудовано в соответствии с требованиями федеральных норм и правил [2];
- проводятся ежегодные осмотры ответственным лицом за безопасную эксплуатацию технического устройства;
- отсутствуют отказы оборудования и превышения допустимых параметров работы;
- осуществляется ведение журналов;
- имеются инструкции по эксплуатации оборудования;
- эксплуатацию осуществляет персонал прошедший обучение и аттестацию на знание правил безопасной эксплуатации оборудования;
- имеется в наличии и соответствует требованиям [2] исполнительная документация по ремонту или монтажу оборудования;
- имеется в наличии отчётная документация по проведённому разрушающему и неразрушающему контролю в объеме, установленном требованиями нормативно-технической документации на устройство.

При обнаружении несоответствий требованиям [2] дефектов, влияющих на безопасность эксплуатации технического устройства, принимается одно из решений:

1. О проведении мероприятий по устранению несоответствий.
2. О проведении оборудованию технического диагностирования, по результату которого может быть принято решение о проведении ремонтных работ или переводе оборудования на пониженные параметры работы (если это позволяет технологический процесс).
3. О прекращении дальнейшей эксплуатации.

При положительных результатах проверки, осмотра и контроля проводится гидравлические, в исключительных случаях пневматические испытания (когда проведение гидравлические испытаний не возможно), на прочность и плотность.

По результатам проведённых испытаний специалист, проводивший техническое освидетельствование, делает запись в паспорт технического устройства с указанием максимально разрешённых параметров эксплуатации (давление и температура) и сроков проведения следующего технического освидетельствования.

Таким образом, был рассмотрен один из методов обеспечения безопасной эксплуатации технических устройств, применяемых на объектах энергетики. При добросовестном отношении к выполнению работ по техническому освидетельствованию специалистов, как специализированных, так и эксплуатирующих организаций, возможно обеспечение долговременной и безопасной работы энергетического оборудования в пределах назначенного срока службы.

Список использованных источников

1. Федеральный закон № 116 – ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 г. В редакции от 13.07.2015 г.
2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности (ФНП) «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утверждены приказом Ростехнадзора за № 116 от 25.03.2014 г.
3. Баранов П.А., Баранов А.П. Паровые и водогрейные котлы (эксплуатация и ремонт). М.: НПО ОБТ, 2000. 400 с.