

## ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОДЛЕНИЯ СРОКОВ СЛУЖБЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ГРУППОВЫХ ЗАМЕРНЫХ УСТАНОВОК (АГЗУ)

### THE MAIN FEATURES OF INDUSTRIAL SAFETY EXPERTISE AND AUTOMATED GROUP METERING STATIONS' SERVICE LIFE EXTENSION

*S. Denisov  
O. Denisov  
R. Denisov*

#### Annotation

Currently due to long term of field development the companies have a problem of usage the equipment with expired service life set on manufacturing plant operation. According to Russian legislation the companies are obliged to carry out an industrial safety expertise of equipment's technical condition when they extend its service life. For this reason the procedure of such expertise for extension of automated group metering stations' service life was reviewed in this article.

**Keywords:** expertise, industrial safety, automated group metering stations.

*Денисов Сергей Олегович*

*Рук. экспертного направления,  
ООО "МИПТЭК", г. Тюмень*

*Денисов Олег Геннадьевич*  
*Вед. эксперт, ООО "ПромЭксперт"*

*Денисов Роман Олегович*  
*Ген. директор,  
ООО "ПромЭксперт", г. Тюмень*

#### Аннотация

В связи со значительными сроками разработки нефтяных месторождений, возникают проблемы, связанные с эксплуатацией оборудования выработавшего свой ресурс, предписанный заводом-изготовителем. В соответствии с законодательством РФ предприятия при продлении сроков эксплуатации оборудования обязаны проводить экспертизу промышленной безопасности их технического состояния. В этой связи в работе рассмотрен порядок проведения подобной работы для продления сроков эксплуатации автоматизированных групповых замерных установок.

#### Ключевые слова:

Экспертиза, промышленная безопасность, автоматизированные групповые замерные установки.

Применяемая система сбора скважинной продукции и кустовая схема разбуривания месторождений Западной Сибири обуславливает необходимость использования в системах обустройства кустовых площадок автоматизированных групповых замерных установок (АГЗУ). Основной их функцией является периодическое определение объема добываемой скважинной продукции перед дальнейшей транспортировкой в общую систему сбора продукции месторождений. Как и другие технические устройства АГЗУ относится к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте.

Таким образом в силу статьи № 7 Федерального закона 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" [1], если техническим регламентом не установлена иная форма оценки соответствия технического устройства, применяемого на опасном производственном объекте, обязательным требованиям к такому техническому устройству, оно подлежит экспертизе промышленной безопасности:

- ◆ до начала применения на опасном производственном объекте;
- ◆ по истечении срока службы или при превышении количества циклов нагрузки такого технического устройства, установленных его производителем;
- ◆ при отсутствии в технической документации данных о сроке службы такого технического устройства, если фактический срок его службы превышает двадцать лет;
- ◆ после проведения работ, связанных с изменением конструкции, заменой материала несущих элементов такого технического устройства, либо восстановительного ремонта после аварии или инцидента на опасном производственном объекте, в результате которых было повреждено такое техническое устройство.

При полном техническом освидетельствовании АГЗУ, согласно ОСТ 153-39.4-010-2002 [2] и РД 03-421-01 [3], предусматривается выполнения следующих работ:

- ◆ анализ технической документации по изготовле-

нию (монтажу), эксплуатации, обследованиям и ремонтам;

- ◆ визуальный осмотр конструкций помещения технологического блока АГЗУ, замерного сепаратора и трубопроводов обвязки, запорно-регулирующей арматуры, приборов КИПиА и электрооборудования в пределах АГЗУ;
- ◆ измерение фактических толщин элементов замерного сепаратора и трубопроводов обвязки и корпусов запорно-регулирующей арматуры;
- ◆ измерение твердости металла элементов замерного сепаратора и трубопроводов обвязки и корпусов запорно-регулирующей арматуры;
- ◆ контроль сварных соединений замерного сепаратора неразрушающими методами;
- ◆ исследование химического состава, механических свойств основного металла и сварных соединений и их структуры (при необходимости);
- ◆ поверочные расчеты (при необходимости);
- ◆ испытания на прочность и плотность (при необходимости);
- ◆ анализ результатов экспертизы;
- ◆ выводы и рекомендации.

При анализе эксплуатационно-технической документации устанавливается ее комплектность, подлинность и собираются следующие сведения:

- ◆ данные по изготовлению и монтажу АГЗУ (завод-изготовитель, дата изготовления и ввода в эксплуатацию и т.п.);
- ◆ технические характеристики оборудования и их соответствие фактическим условиям эксплуатации;
- ◆ характеристики произведенных ремонтов (когда, по какой причине, какие дефекты устранялись);
- ◆ сведения по замене оборудования и о причинах, вызвавших замену;
- ◆ сведения об изменениях в технологической схеме, если они имели место;
- ◆ сведения о производимых ранее осмотрах, ревизиях и обследованиях и их результаты;
- ◆ сведения об условиях эксплуатации оборудования и трубопроводов в составе АГЗУ (сведения о наработке, данные эксплуатационной документации о превышении рабочих параметров, резком изменении давления, внешних механических воздействиях и т.п. данные, отражающие условия и длительность эксплуатации оборудования).

На основании данных, полученных при изучении эксплуатационно-технической документации и анализе конструкторско-технологической документации, при необходимости, составляется карта диагностического обследования конкретного оборудования и трубопроводов, с указанием сечений и участков, на которых, в зависимости от конструкции и условий эксплуатации, наиболее вероятно появление дефектов. Определяются виды, методы

и объемы неразрушающего контроля, необходимые и достаточные для точного определения фактического состояния диагностируемого объекта.

При составлении карты особое внимание уделяется:

- ◆ местам конструктивных и технологических утонений;
- ◆ наиболее нагруженным участкам;
- ◆ локальным застойным зонам, на которых возможно возникновение язвенной и щелевой коррозии;
- ◆ участкам с дефектами металла, обнаруженными при первичном визуальном осмотре.

Подготовку АГЗУ к проведению технического освидетельствования осуществляет владелец технического устройства.

Подготовка к нему включает в себя выполнения следующих требований:

- ◆ АГЗУ должно быть полностью укомплектовано, в технически исправном состоянии;
- ◆ элементы АГЗУ (блок-контейнер, несущая рама, дренажный коллектор, запорно-регулирующая арматура, сигнализаторы и датчики автоматики, система вентиляции и освещения, технологические трубопроводы и сепарационные ёмкости) должны быть очищены от грязи, отслоений краски и коррозии;
- ◆ поверхность контрольных участков трубопровода должна быть подготовлена для проведения обследования, в соответствии с требованиями к качеству поверхности для конкретного метода контроля;
- ◆ назначение ответственных от Заказчика за проведением работ;
- ◆ инструктаж членов экспертной группы по правилам ТБ и особенностям нахождения на кустовых площадках и в помещениях АГЗУ.

При визуальном осмотре обязательной проверке подлежат:

- ◆ помещения технологического блока АГЗУ (состояние сэндвич-панелей, состояние полового настила, состояние дверного и оконного блоков, наличие и состояние ввода в помещение кабелей электропитания и телеметрии, наличие и состояние приборов электрообогрева и электроосвещения);
- ◆ технологические трубопроводы АГЗУ (состояние основного металла элементов трубопровода, состояние наружных изоляционных покрытий, соответствие требованиям проекта и НТД размещения тройников и врезок по отношению к сварным соединениям, состояние сварных соединений, их соответствие требованиям проекта и НТД на соответствующие виды сварки и типы сварных швов, правильность и надежность закрепления трубопроводов);
- ◆ оборудование КИПиА (исправность прибора по внешним признакам, соответствие измерительных диа-

пазонов приборов фактическим условиям эксплуатации, наличие на шкалах или корпусах стрелочных приборов марок максимально допустимого значения рабочего параметра, наличие пломб и штампов поверки, правильность разводки и надежность закрепления кабелей для приборов телеметрии);

- ◆ запорно-регулирующая арматура (состояние элементов уплотнения, металла штока и целостность его резьбовой части; состояние фланцевых или сварных соединений с трубопроводом; состояние опорных конструкций или подвесок в районе расположения арматуры; общих и местных деформаций, ослабления затяжки, отсутствия крепежа, изменения геометрии или срыв резьбовой части элементов крепежа и штока и т.п.; основной металл элементов арматуры на наличие коррозионных повреждений, царапин, трещин, и т.п.).

Определение толщины металла производится толщиномерами, позволяющими измерять толщину в интервале 0,2–50,0 мм с точностью 0,1 мм при температуре окружающего воздуха от –10 до +40 С°. В доступных местах возможны прямые измерения толщины металла штангенциркулем.

Количество и расположение мест измерений толщин устанавливается экспертом на основании результатов внешнего осмотра.

Оценка геометрической формы, производится путем измерения по четырем образующим, в двух взаимно перпендикулярных плоскостях продольных сечений. Оценка выявленных при осмотре деформированных участков поверхности производится путем замера максимального прогиба и площади деформированного участка.

Измерения проводятся в наиболее деформированных местах корпуса сосуда (по результатам внешнего осмотра).

По результатам визуального контроля и измерений, определяются места контроля неразрушающими методами – ультразвуковым, рентгеновским и т.п., в объемах:

для трубопроводов:

- ◆ вызывающие сомнение в надлежащем качестве сварные стыки;

- ◆ при обнаружении недопустимых дефектов в процессе дополнительного контроля проверке подлежат все сварные стыки трубопровода.

для сосудов:

- ◆ монтажные и ремонтные швы – 100% УЗК.
- ◆ места приварки горловин и штуцеров диаметром более 100 мм.;

- ◆ Т и Х образные пересечения и примыкания заводских швов.

- ◆ для замерного сепаратора – УЗК сканирование полосы в обе стороны от нижней образующей, на всю

длину корпуса.

При подозрении на дефект проводится рентгеновский или иной дополнительный контроль.

Оценка прочностных характеристик металла элементов сосуда или трубопроводов, без вырезки образцов, производится косвенным методом, посредством измерения твердости. Измерения твердости производятся в точках толщинометрии переносными твердомерами.

Идентификация марок применяемых сталей производится спектральным или флюоро рентгеновским методом. Количество проб и точность определения должны обеспечивать достоверный результат.

Производится в случае обнаружения отклонения помещения технологического блока АГЗУ от положения, предусмотренного проектом.

При контроле состояния основания определяется:

- ◆ наличие признаков проседания основания в грунт;

- ◆ трещин и выбоин в отмостке и монолитах фундаментов (при наличии);

- ◆ динамика осадки опоры;

- ◆ наличие и местоположения опасных деформаций трубопровода и металлоконструкций блока.

Проверка состояния опорной части производится на соответствие требованиям НТД по обеспечению эксплуатационной безопасности трубопроводов.

Расчеты конструктивных элементов на прочность (в том числе с учетом сопротивления стали хрупкому разрушению) и ресурсность производятся в случаях:

- ◆ отклонений фактических толщин от проектных;
- ◆ внесения при сооружении в конструкцию изменений, не предусмотренных проектом;

- ◆ назначения сечений усиливающих элементов конструкции при разработке проектной документации на ремонт;

- ◆ оценки работоспособности узла с учетом реального состояния по результатам проведенных обследований.

Расчет остаточного ресурса безопасной эксплуатации проводится для оценки запаса статической, хрупкой или циклической надежности и определяется типом основного повреждающего фактора, действующего на сосуд, либо трубопроводы в процессе эксплуатации.

При анализе результатов обследования производится сопоставление:

- ◆ результатов изучения эксплуатационно-технической документации;

- ◆ оценок повреждений, полученных за период эксплуатации;
- ◆ результатов расчетов на прочность;
- ◆ результатов визуально – измерительного и неразрушающего контроля, на основании чего дается оценка технического состояния оборудования и трубопроводов АГЗУ и делаются выводы о:
  - ◆ возможности, условиях и разрешенном сроке дальнейшей эксплуатации;
  - ◆ необходимости устранения обнаруженных дефектов;
  - ◆ необходимости проведения восстановительного ремонта;
  - ◆ необходимости вывода из эксплуатации по предельному состоянию.

При установлении необходимости устранения дефектов определяются объемы ремонта и разрабатываются

рекомендации по его проведению. Целесообразность проведения ремонтных мероприятий определяется результатами технико-экономического анализа, на основании которых принимается окончательное решение о проведении ремонта или выводе из эксплуатации по предельному состоянию.

Испытания проводятся после получения положительных результатов анализа данных первичного обследования, либо повторной проверки после проведения ремонта.

Заключение по содержанию и форме составляется в соответствии с требованиями федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила проведения экспертизы промышленной безопасности" [5] после завершения и обработки результатов всех работ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21.07.97 г. № 116-ФЗ (в ред. Федеральных законов).
2. РД 03-421-01 "Методические указания по проведению диагностирования технического состояния и определению остаточного срока службы сосудов и аппаратов";
3. ОСТ 153-39.4-010-2002 "Методика определения остаточного ресурса нефтепромысловых трубопроводов и трубопроводов головных сооружений";
4. РД 03-421-01 "Методические указания по проведению диагностирования технического состояния и определению остаточного срока службы сосудов и аппаратов";
5. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила проведения экспертизы промышленной безопасности", утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 14.11.2013 №538 (зарегистрирован Минюстом России 26.12.2013, рег. №30855) с изм. от 03.07.2015 г.

© С.О. Денисов, О.Г. Денисов, Р.О. Денисов, ( sergden88@mail.ru ), Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»,

## ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Проведение экспертизы промышленной безопасности – одно из требований Федерального закона № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Экспертиза промышленной безопасности проводится организациями, имеющими лицензию на ее проведение, за счет средств организации, эксплуатирующей опасный производственный объект.

