

Оценку ставит эксперт

Анализ результатов диагностики нефтепромыслового оборудования на примере устьевого арматуры, отработавшей нормативный срок

И. Каримов, ведущий эксперт ЦЭПБ ООО «Нефтекамский завод нефтепромыслового оборудования», г. Нефтекамск

Одна из важнейших задач предприятий нефтяной и газовой промышленности – обеспечение надежности эксплуатации оборудования. Решение этой задачи особенно актуально для объектов, работающих сверх нормативного срока службы. На сегодняшний день одним из эффективных способов обеспечения безаварийной работы технических устройств остается своевременное и качественное проведение экспертизы промышленной безопасности с применением современных, высокоэффективных методов неразрушающего контроля.

Проведем небольшой анализ результатов экспертизы нефтепромыслового оборудования на примере устьевого арматуры, отработавшей нормативный срок. Экспертиза промышленной безопасности такого оборудования проводится на основании нормативно-технической документации, утвержденной и согласованной в установленном порядке.

Эти документы – Программы технического диагностирования устьевого и нагнетательной арматуры, разработанные в соответствии с МУ 39.1-15283208-005-2004 «Методика диагностирования устьевого, фонтанной и нагнетательной арматуры, отработавшей нормативный срок службы»; РД 03-246-98 «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности»; «Порядок продления срока безопасной эксплуатации технических устройств, оборудования и сооружений на опасных производственных объектах» (утвержден приказом Минприроды России от 30.06.2009 г. № 195) – предусматривают выполнение следующих экспертных работ:

- анализ технической документации;
- проведение визуального и измерительного контроля наружных поверхностей патрубка устьевого, линии выкидной, отборника давления с пробоотборником, вентилях¹ угловых, быстросъемных соединений, клапана перепускного, сальника устьевого с целью выявления трещин, коррозионных повреждений, измерения выявленных язвин и других дефектов, соответствия геометрических размеров деталей и узлов требованиям нормативно-технической документации;
- проведение визуального контроля всех швов сварных соединений;

¹ В технической документации устьевого арматуры сохраняется термин «вентиль», который изъят из терминологии трубопроводной арматуры в 2007 г. согласно ГОСТ Р 52720 (прим. ред.).

- ультразвуковую толщинометрию труб патрубков устьевого и труб выкидных линий;
- вибрационную диагностику основного металла, резьбовых и сварных соединений;
- обработка и анализ результатов обследования, проведение оценки остаточного ресурса;
- составление заключения экспертизы промышленной безопасности.

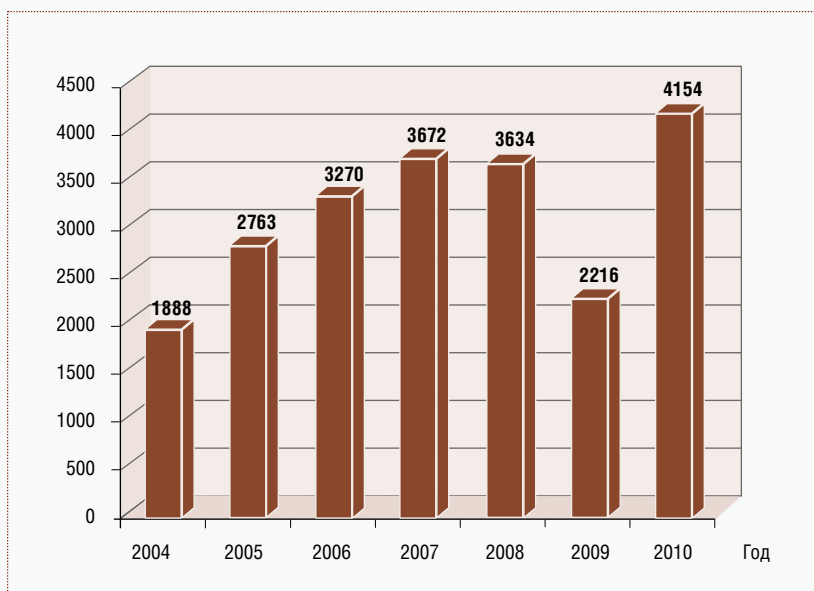


Рис. 1. Распределение выполненных экспертиз промышленной безопасности устьевого арматуры по годам

В период с 2004 по 2010 гг. в подразделениях ООО «Башнефть-Добыча» было проведено 21 597 обследований. Динамика количества проведенных экспертиз устьевого арматуры по годам приведена на **рис. 1**.

Из 10004 единиц устьевого арматуры, подвергнутых экспертизе промышленной безопасности в 2008-2010 годах, на 179 единиц было выдано отрицательное заключение с предписанием Приуральского управления Ростехнадзора о выводе из эксплуатации и прекращении использования по назначению в соответствии с п. 21 «Порядка продления срока безопасной эксплуатации технических устройств, оборудования и сооружений на опасных производственных объектах».

При этом выявлены следующие дефекты:

1. Патрубок устьевого:

- коррозионный износ стенки трубы патрубка устьевого – минимальная фактическая толщина стенки меньше допустимого значения (на 179 ед. – 100%);
- подтекание жидкости по резьбе соединения «устьевого патрубок – колонна обсадных труб» (5 ед. – 2,8%).

2. Выкидная линия:

- подтекание жидкости из-под резьбового соединения углового вентиля с выкидной линией (4 ед. – 2,2%).

3. Запорная арматура – вентили угловые ВУС-50-16М:

- отсутствует заглушка вентиля затрубного пространства (145 ед. – 81,0%);
- подтекание жидкости из-под сальника углового вентиля выкидной линии (66 ед. – 37,0 %).

4. Соединения быстроразъёмные:

- подтекание жидкости из-под быстроразъёмного соединения (6 ед. – 3,4 %).

5. Арматура устьева:

- комплектность арматуры устьева не соответствует комплектации, указанной в паспорте: отсутствует манифольд, СуСА-73-31 (сальник), отборник давления с пробоборником, соединения быстроразъёмные (6 ед. – 3,4%).

Из анализа количества выполненных экспертиз промышленной безопасности арматуры устьева по типам (рис. 2) видно, что основную массу обследованной арматуры составляет арматура АУШГН-146-14, предназначенная для герметизации устья скважин, эксплуатируемых штанговыми скважинными насосами (6600 единиц – 66%), далее – арматура нагнетательная типа АНЛ, АНК, АУН, АФК различных типоразмеров, предназначенная для обвязки устья нагнетательных скважин, герметизации устья скважин и осуществления закачки воды в пласт с целью поддержания пластового давления (1901 единица – 19%), и арматура устьева АУЭЦН-146-14, предназначенная для герметизации устья скважин, эксплуатируемых погружными центробежными электронасосами (1503 единицы – 15%).

В процессе проведения экспертизы промышленной безопасности арматуры устьева

устьева типа АУШГН выявлялись следующие основные дефекты, распределение которых по узлам и элементам обследованной арматуры показано в таблице и на рис. 3.

Как видно из данного рисунка, наибольшее количество повреждений и отклонений наблюдается на запорной арматуре – вентилях угловых ВУС-50-16М.

Если рассматривать соотношение дефектов, выявленных при обследовании арматуры

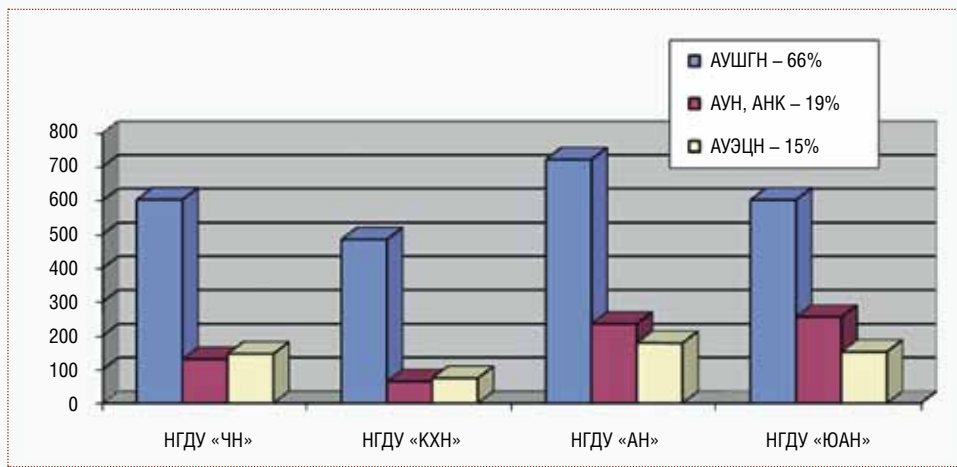


Рис. 2. Распределение обследованной устьева арматуры по типам

Таблица

№ п/п	Наименование узлов и элементов	Описание дефекта и повреждений узлов и элементов	% от общего кол-ва
1.	Патрубок устьева	<ul style="list-style-type: none"> • Подтекание жидкости по резьбе соединения «устьева патрубок–колонна обсадных труб»; • Подтекание жидкости по планшайбе; • Подтекание жидкости по перепускному клапану; • Подтекание жидкости из-под сальника углового вентиля линии затрубного пространства; • Уменьшение толщины стенки патрубка. 	10,8
2.	Выкидная линия	<ul style="list-style-type: none"> • Подтекание жидкости из-под сальника углового вентиля выкидной линии; • Подтекание жидкости из-под резьбового соединения углового вентиля с трубопроводом; • Подтекание жидкости из-под резьбового соединения углового вентиля с выкидной линией; • Подтекание жидкости по резьбе соединения ЭКМ (электроконтактный манометр) и манифольдной линии; • Уменьшение толщины стенок труб; • Несоответствие сварного шва НТД. 	9,7
3.	Отборник давления с пробоборником	<ul style="list-style-type: none"> • Подтекание жидкости из пробоборника. 	2,2
4.	Запорная арматура (вентили угловые ВУС-50-16М)	<ul style="list-style-type: none"> • Отсутствует заглушка вентиля затрубного пространства; • Подтекание жидкости из-под сальника углового вентиля линии затрубного пространства; • Подтекание жидкости из-под сальника углового вентиля выкидной линии; • Деформация штурвала углового вентиля линии затрубного пространства; • Деформация штурвала углового вентиля выкидной линии; • Излом штурвала углового вентиля выкидной линии. 	49,4
5.	Соединения быстроразъёмные	<ul style="list-style-type: none"> • Подтекание жидкости из-под быстроразъёмного соединения. 	3,2
6.	Клапан перепускной	<ul style="list-style-type: none"> • Подтекание жидкости по перепускному клапану. 	2,2
7.	Сальник устьева СуС2А-31	<ul style="list-style-type: none"> • Подтекание жидкости. 	3,2
8.	Прочее	<ul style="list-style-type: none"> • Отсутствует идентификационная табличка; • Нарушение лакокрасочного покрытия; • Замазученность площадки под арматурой устьева. 	19,3



Рис. 3. Распределение дефектов по узлам и элементам обследованной устьевой арматуры типа АУШГН

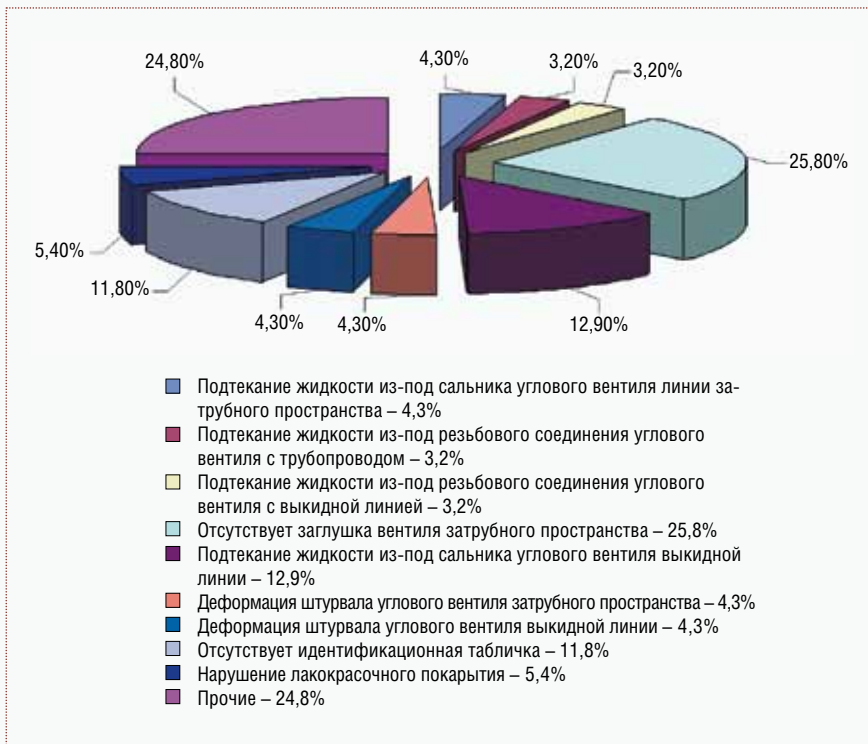


Рис. 4. Распределение дефектов в процентном отношении к общему количеству дефектов, выявленных при обследовании устьевой арматуры

устьевой, к их общему количеству, получается картина, представленная на **рис. 4**.

Одним из наиболее эффективных направлений повышения качества и достоверности результатов экспертизы промышленной безопасности технических устройств во всех отраслях промышленности, в т.ч. в нефтяной и газовой, является внедрение современных методов диагностики и неразрушающего контроля. Это, в частности, методы и средства вибродиагностики, основанные на возбуждении и измерении резонансных колебаний.

Метод вибродиагностики применяется для обнаружения дефектов (трещин, раковин, иных несплошностей различного вида и происхождения) в цельных элементах конструкций, а также для контроля качества их соединений. Он позволяет проводить оперативное диагностирование объектов без вывода из эксплуатации. По совокупности свойств данный метод не имеет аналогов по эффективности и оперативности в сравнении с традиционными методами контроля состояния оборудования, так как, во-первых, позволяет выявлять дефекты в виде несплошностей, во-вторых, позволяет работать с различными по твердости материалами (сталь, чугун, сплавы металлов), в-третьих, при диагностировании арматуры, метод позволяет исключить гидравлические испытания. Он успешно используется при проведении экспертизы арматуры устьевой, станков-качалок, центробежных насосов.

Опубликовано впервые в журнале «ТехНАДЗОР» №8(57) август 2011 года

Журнал «ТехНАДЗОР» – всероссийское информационно-консультативное издание по вопросам промышленной безопасности, работает на поле информационного взаимодействия между государственными надзорными органами и бизнес-сообществом. Основная задача журнала – это разъяснение политики надзорных органов по вопросам техногенной безопасности государства. www.tnadzor.ru