

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО СЕКТОРА

Ясашин В.А., Болотоков А.С., Канафеева Д.И.

Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина, г. Москва

Ключевые слова: качество, техническое регулирование, нефть, газ, сертификационные испытания, нефтепереработка.

Аннотация. Обеспечение конкурентоспособности нефтегазового сектора России является одним из основных направлений развития национальной экономики. Особенно важным здесь является качество производимого и используемого на всех этапах добычи и переработки углеводородов оборудования. В статье рассмотрены основные методы управления качеством на объектах нефтегазовой отрасли, а именно - техническое регулирование, производство, эксплуатация. При анализе нормативной и технической документации разработаны решения, повышающие качество производимой продукции.

QUALITY MANAGEMENT OF OIL AND GAS FACILITIES

Yasashin V.A., Bolotokov A.S., Kanafeeva D.I.

National University of Oil and Gas "Gubkin University" (Gubkin University), Moscow

Keywords: quality, technical regulation, oil, gas, certification test, refining.

Abstract. Ensuring the competitiveness of the Russian oil and gas sector is one of the main directions of development of the national economy. The quality of the equipment produced and used at all stages of hydrocarbon production and processing is especially important here. The article discusses the main methods of quality management at the facilities of the oil and gas industry, namely, technical regulation, production, operation. When analyzing regulatory and technical documentation, solutions have been developed to improve the quality of products.

Техническое регулирование

Процедура подтверждения соответствия является основным действием, обеспечивающим и подтверждающим требуемое качество готовой продукции. Процедура подтверждения соответствия по Федеральному Закону “О техническом регулировании” включает в себя две формы - обязательную, которая включает в себя декларирование и обязательную сертификацию, и добровольную, которая включает в себя добровольную сертификацию. Главным отличием декларирования от обязательной сертификации заключается в том, что декларацию о соответствии принимает сам Производитель, тогда как процесс обязательной сертификации, и выдаваемый по его результатам сертификат соответствия, может быть осуществлен только органом по сертификации. То есть, говоря более простым языком, декларирование является “облегченной” формой процедуры подтверждения соответствия. Тогда как обязательная сертификация подразумевает под собой участие независимого уполномоченного органа, и это касается не только независимого отбора образцов при проведении сертификационных испытаний, но и проведение анализа состояния производства и инспекционного контроля, то есть контроль качества еще на до рыночном и рыночном этапах, что позволяет выявлять недостатки ведения технологических процессов на производствах.

Для примера нами был рассмотрен нефтегазовый сепаратор, как один и широко используемых типов оборудования в нефтегазовом секторе. Сепараторы подпадают под действие двух технических регламентов: технический регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011) и технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013).

В них сепараторы определены в категорию “оборудование нефтегазоперерабатывающее специальное”, которое переведено в класс оборудования, для которого подтверждение соответствия проводится в форме декларирования. Это означает, что органы по подтверждению соответствия вынуждены ориентироваться лишь на доказательную базу Производителя (заявителя), что влияет на качество производимой продукции. В связи с тем, что данное оборудования часто работает при повышенных давлениях и температурах, находим недопустимым для нефтегазовой отрасли проведение подтверждения соответствия в форме декларирования. Существует необходимость в возвращении данного оборудования в разряд оборудования, для которого подтверждение соответствия должно проводиться в форме обязательной сертификации, что требует работ по стандартизации в данной области [1].

Производство

На этапе производства одним из самых важных методов контроля качества оборудования являются испытания, в частности, приёмочные и сертификационные испытания.

В качестве примера для рассмотрения нами был выбран сепаратор, ведь известно, что процесс сепарации присутствует на всех технологических этапах цепочки “скважина - АЗС”. В частности, на установках гидроочистки, каталитического крекинга, риформинга используются сетчатые газовые сепараторы (рис. 1), основной функцией которых является очистка технологических газовых смесей от конденсата, примесей и частиц катализаторов.

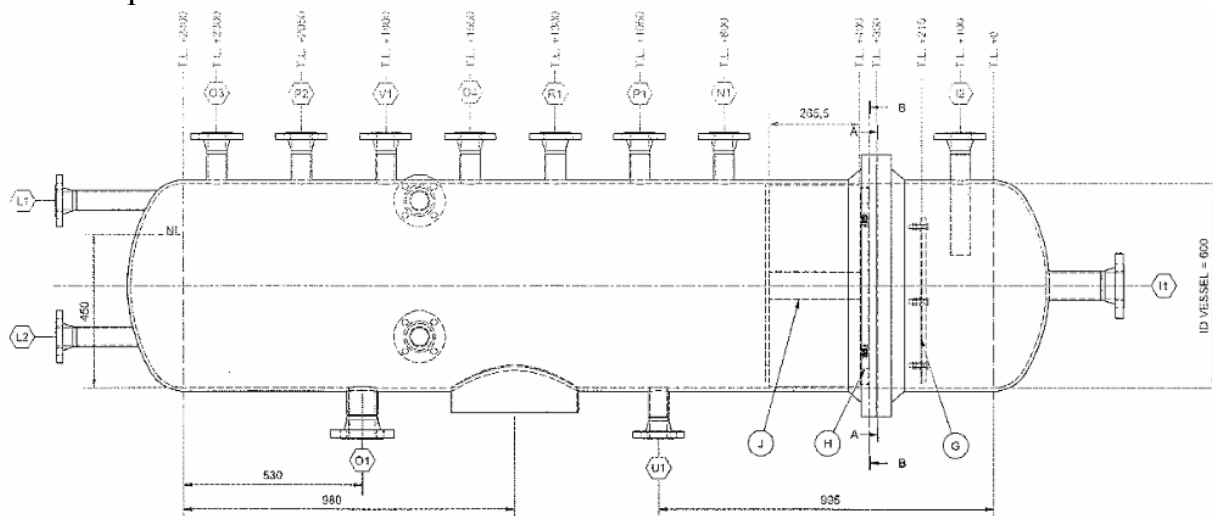


Рис. 1. Чертеж общего вида сепаратора газосетчатого

Надежная работа данного типа оборудования является крайне важной задачей, т.к. оно работает при высоких давлениях и температурах, поэтому необходимо обеспечивать соответствие качественных показателей

установленным требованиям. Сертификационные и приёмочные испытания являются средством подтверждения высокого качества произведенного оборудования.

Для такого оборудования основными типами испытаний являются гидравлические испытания на прочность и герметичность, испытания материала и сварных швов оборудования (методами неразрушающего контроля). Данные испытания проводят, как правило, по следующим методикам.

1. Гидравлические испытания на прочность и герметичность.

- заполняют сепаратор водой, поднимают давление в оборудовании (равномерно, до достижения пробного давления, при этом скорость подъема давления не должна быть больше, чем 0,5 МПа в минуту); выдерживают под пробным давлением 30 минут; снижают давление до расчетного; производят визуальный осмотр наружной поверхности, разъемных и сварных соединений на наличие течи; обрабатывают результаты.

2. Радиографический контроль сварных швов.

- осуществляют монтаж оборудования в рентген-камеру; устанавливают рентгеновский аппарат внутри сосуда с помощью кроулера; проводят радиографический контроль при помощи пульта управления; проявляют результаты на пленках; обрабатывают результаты.

Помимо этого немаловажно производить контроль качества производимой продукции на более ранних этапах, в частности путем проведения анализа состояния производства и инспекционного контроля.

Говоря об испытаниях, здесь стоит упомянуть о контроле сварочных процессов на производстве, в частности о методах разрушающего контроля сварных соединений на предмет правильности ведения процесса, соответствия технологии сваривания требуемым параметрам, получения требуемой структуры и прочности материала. К таким испытаниям, к примеру, относятся металлографические исследования, испытания образцов на ударный изгиб. Данные типы испытаний проводятся следующим образом.

1. Металлографический контроль сварных швов.

- отбирают образцы и изготавливают макро- и микрошлифы; проводят макроструктурный анализ (при помощи лупы, с увеличением до 30×); травят микрошлиф соляной кислотой и проводят микроструктурный анализ при помощи микроскопа; обрабатывают результаты.

2. Испытания сварных соединений на ударный изгиб.

- отбирают образцы; охлаждают их в термостате до температуры 37-38°C (для выбранного оборудования из стали 09Г2С); выдерживают образцы при температуре 37-38 °C 15 минут; устанавливают образцы на маятниковый копер при помощи шаблона за 3-5 с после извлечения из термостата; запускают копер и испытывают образец в режиме удара; обрабатывают полученные результаты.

Также, кроме указанных выше испытаний, производят проверку паспортных данных, геометрических размеров и форм поверхностей; осматривают сепаратор на наличие, содержание и места расположения маркировки сосуда, а также клейм на сварных соединениях; осуществляют визуальный осмотр швов, а также контроль сварных соединений прочими

методами неразрушающего контроля, такими как ультразвуковая дефектоскопия, магнитопорошковая дефектоскопия и проч.); проверяют комплектность, окраску, упаковку [2].

Эксплуатация

Известный факт, что, на сегодняшний день, на многих нефтеперерабатывающих предприятиях существуют проблемы изношенности технологического оборудования, использования устаревших энергоёмких процессов, производства продукции низкого качества. Поэтому на многих НПЗ России планируются к строительству новые установки, а также проводятся широкомасштабные модернизации, как вариант решения проблемы повышения качества производимой продукции и конкурентоспособности промышленности на мировом рынке.

В качестве примера рассмотрим один из вторичных процессов нефтепереработки – получение метил-трет-бутилового эфира и олигомеризата (МТБЭиО). Сырьем для данной установки служит бутан-бутиленовая фракция (ББФ), получаемая на установке каталитического крекинга. Поступающая на установку МТБЭиО ББФ нуждается в очистке от меркаптановой серы и азотистых соединений. Процесс очистки происходит при прохождении ББФ через слой щелочного раствора. Технологическая схема блока очистки приведена на рисунке 2.

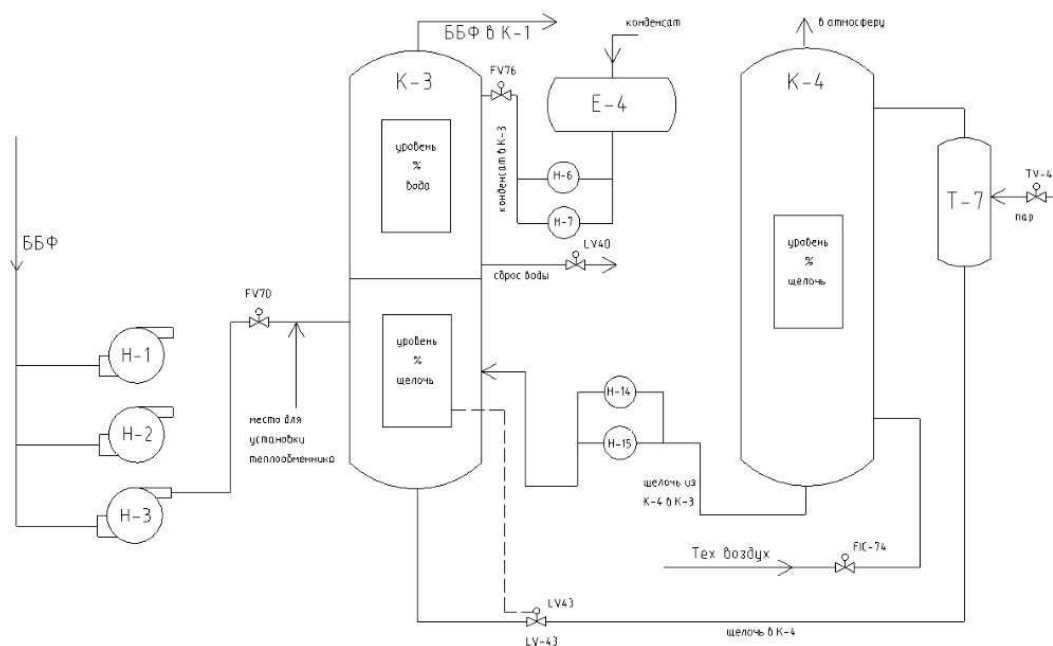


Рис. 2. Технологическая схема блока очистки установки МТБЭиО

На некоторых российских предприятиях существует ряд связанных с этим процессом проблем, а именно:

- энергозатратность процесса, а также значительный расход пара (необходимы для нагревания щелочного раствора) вследствие невысокой температуры приходящего сырья;
- малоэффективный процесс очистки;
- низкое качество продукта на выходе;
- сложности в эксплуатации реакторов установки из-за слишком мелкого размера частиц применяемого катализатора. Катализатор уносится по системе,

забивает колпачки реакторов, рабочие колеса в насосах. Что также немаловажно – уменьшение объёма катализатора в реакторе приводит к снижению эффективности протекания процесса.

Данные проблемы могли бы быть решены за счет включения в технологическую схему процесса дополнительного подогрева сырья (ББФ) перед очисткой. Такое решение позволило бы улучшить качество выходящего продукта, и что не менее важно – повысить долговечность работы оборудования установки [3].

Список литературы

1. Ясашин В.А., Канафеева Д.И., Сычев А.М. Анализ требований отечественных и зарубежных стандартов к нефтегазовым сепараторам в области испытаний // Управление качеством в нефтегазовом комплексе – М.: ОАО "ВНИИОЭНГ", 2017.– № 2. – С. 28-30.
2. Ясашин В.А., Канафеева Д.И., Радаев Г.В. Анализ путей повышения эффективности оборудования нефтепереработки // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2020. – №3. – С. 52-55.
3. Ясашин В.А., Канафеева Д.И., Радаев Г.В. Оценка качественных характеристик оборудования нефтепереработки // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2020. – №1. – С. 30-35.

Сведения об авторах:

Виталий Анатольевич Ясашин – д.т.н., профессор, РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, г. Москва;

Артур Станиславович Болотоков – инженер, РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, г. Москва;

Диана Ильгизовна Канафеева – аспирант, РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, г. Москва.