

УДК 622.691.4

В.Н. Протасов¹, e-mail: protasov1935@rambler.ru

¹ ФГБОУ ВО «Российский государственный университет нефти и газа (Национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» (Москва, Россия).

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ XIII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ В ОБОРУДОВАНИИ И СООРУЖЕНИЯХ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ»

Анализируются причины ограниченного и не всегда успешного использования различных видов защитных покрытий в технической продукции для нефтегазодобычи, несмотря на то что покрытия являются перспективным направлением повышения энергоэффективности этой продукции, ее надежности, безопасности и технологичности.

Рассматриваются причины подобного противоречия. Обосновывается актуальность создания межотраслевой системы управления качеством технической продукции с защитными покрытиями на разных стадиях ее жизненного цикла.

Указывается, что планирование качества технической продукции с защитными покрытиями является определяющим этапом в системе управления ее качеством и предусматривает решение таких проблем, как достижение уровня качества, превышающего уровень ведущих фирм, для обеспечения конкурентоспособности на отечественном и зарубежном рынках; ориентация на удовлетворение требований нефтегазовых компаний; освоение производства технической продукции с защитными покрытиями, функциональные возможности которой реализуются на базе новых принципов; улучшение важнейших показателей технической продукции с защитными покрытиями.

Тесная взаимосвязь между требуемыми уровнями качества технической продукции с защитными покрытиями, процессами ее проектирования, изготовления, эксплуатации и ремонта обуславливает необходимость системного подхода к разработке стандартов на эти процессы.

Указанные стандарты являются базовыми нормативными документами в системе управления качеством технической продукции с защитными покрытиями на разных стадиях ее жизненного цикла у потребителя.

Возглавить создание данной системы должны ведущие нефтегазовые компании РФ, акционером которых является государство: ПАО «Газпром», ПАО «НК «Транснефть», ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Газпром нефть».

Актуальность затрагиваемой проблемы для нефтегазовой отрасли определяет необходимость обсуждения этих вопросов на предстоящей конференции, в которой должны принять участие ведущие специалисты по нефтегазодобыче нефтяных компаний и предприятий нефтегазового сервиса.

Только объединение их научно-технического потенциала на конференции позволит успешно решить эту проблему на базе трех основных составляющих – иерархии, качества, стандартов.

Ключевые слова: техническая продукция, защитные покрытия, нефтегазодобыча, перспективность, управление качеством, организация системы управления.

Автор статьи неоднократно отмечал в своих публикациях и выступлениях на различных конференциях, что применение защитных покрытий требуемого уровня качества в элементах технической продукции, используемой для нефтегазодобычи, является перспективным направлением повышения энергоэффективности этой продукции, ее надежности, безопасности и технологичности. Это подтверждается многочисленными примерами. Однако до сих пор достаточно много примеров низкой эффективности и недостаточной надежности технической продукции из элементов с защитными покрытиями в нефтегазодобыче, неоправданных значительных затрат на используемые защитные покрытия.

В журнале «Коррозия «Территории «НЕФТЕГАЗ» № 3 за 2015 г. была опубликована статья автора «О полимерных покрытиях как перспективном направлении повышения эффективности, надежности и технологичности разнообразных элементов нефтегазового оборудования и сооружений, о причинах, дискредитирующих это направление, и путях устранения этих причин». Автор статьи проанализировал причины торможения широкого и успешного использования элементов технической продукции с защитными покрытиями в нефтегазодобыче и предложил пути устранения этих причин.

Но прошел год – и ничего не изменилось, хотя это одна из причин высокой себестоимости добываемой в РФ нефти.

Автор статьи обратился в феврале 2016 г. к вице-президентам по добыче нефти всех нефтегазовых компаний РФ с предложением обсудить разработанную им и направленную в их адрес Программу организационно-технологических мероприятий по обеспечению необходимого уровня потребительского качества оборудования и сооружений для нефтегазодобычи при минимально возможных затратах на

их изготовление и использование на месторождениях компании. За короткое время был получен ответ от ПАО «Газпром нефть» с предложением принять участие в соответствующем совещании, организуемом Департаментом добычи нефти и газа. В соответствии с решением этого совещания была разработана программа совместных работ ПАО «Газпром нефть» и РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина по повышению качества элементов нефтепромысловых трубопроводов и колонн насосно-компрессорных труб с защитными покрытиями, разработке национального стандарта «Нефтяные месторождения. Промысловые трубопроводы. Технические требования эксплуатирующей организации», проведению курсов обучения производственного персонала и др.

Автор статьи считает необходимым выразить благодарность руководству Департамента добычи нефти и газа ПАО «Газпром нефть» за оперативную и активную поддержку предложенной программы и привлечение специалистов РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина к ее реализации.

Остальные нефтегазовые компании РФ оставили без ответа направленную в их адрес программу и предложение обсудить ее.

Возможно, специалистов этих нефтегазовых компаний проблема повышения качества используемого оборудования и сооружений не интересует. На их месторождениях, возможно, не образуются значительные отложения АСП и минеральных солей на внутренней поверхности промысловых трубопроводов и колонн НКТ, значительно сужающие проходное сечение и в результате существенно повышающие энергозатраты на их эксплуатацию. Вероятно, у них нет проблем с надежностью используемого оборудования и сооружений, не происходит интенсивное коррозионно-механическое разрушение трубной продукции, обуславливающее ограниченное время ее службы.

Но специалисты прекрасно понимают, что эти проблемы существуют и требуют срочного решения. Поэтому безразличие нефтегазовых компаний к затрагиваемой автором статьи проблеме наносит значительный вред самим компаниям.

Автор статьи посвятил много лет своей научной деятельности решению проблемы повышения надежности и энергоэффективности технических систем для нефтегазодобычи, о чем свидетельствуют опубликованные им разнообразные монографии, учебники и многочисленные статьи.

Переживая за качество технических систем, используемых для нефтегазодобычи в настоящее время, в связи с объявленными санкциями в отношении РФ и необходимостью импортозамещения целого ряда ответственных элементов этих систем, автор статьи решил накануне проведения XIII Международной научно-практической конференции «Состояние и перспективы применения защитных покрытий в оборудовании и сооружениях нефтегазовой отрасли» обратить внимание руководителей нефтегазовых компаний и предприятий – производителей технической продукции с защитными покрытиями для нефтегазодобычи на актуальность создания в нефтегазовой отрасли системы управления качеством этой продукции на различных стадиях ее жизненного цикла. Обсуждению этой проблемы будет посвящена предстоящая конференция.

Планирование качества технической продукции для нефтегазового комплекса (НГК) является определяющим этапом в системе управления качеством этой продукции и предусматривает решение проблем:

- достижения уровня качества технической продукции, превышающего уровень ведущих фирм, для обеспечения ее конкурентоспособности на отечественном и зарубежном рынках;

- ориентации на удовлетворение требований нефтегазовых компаний;
- освоения производства технической продукции, функциональные возможности которой реализуются на основе новых принципов;
- улучшения важнейших показателей технической продукции.

Решение перечисленных проблем в значительной мере усложняется тем, что функционирование технологических систем, используемых НГК, в частности промышленных технологических систем добычи, сбора и подготовки и хранения нефти и газа, в большинстве случаев обеспечивается не автономными видами оборудования, а достаточно сложными по иерархической структуре техническими системами (ТС), состоящими из комплекса взаимосвязанного оборудования. При этом каждый вид оборудования в технической системе, в свою очередь, представляет собой техническую подсистему в виде комплексов, комплектов, сборочных единиц и деталей, связанных между собой в определенной соподчиненности. Поэтому любую техническую задачу для отдельных структурных элементов технической системы следует рассматривать с учетом технической системы в целом. Конструированию каждого структурного элемента технической системы должна предшествовать разработка требований к нему, определяемых требованиями к предварительно сконструированной подсистеме, в состав которой он входит или взаимосвязан с ней в порядке соподчиненности. Это определяет иерархическую схему последовательности планирования качества технической системы в целом и ее отдельных элементов. При этом важно уточнить сущность понятия «качество», так как от этого в значительной мере зависит правильное структурирование функции качества технической системы и ее отдельных элементов на иерархическом принципе.



Рис. Схема последовательности разработки стандартов, определяющих требования к технической системе, правила ее проектирования, изготовления, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта

По мнению автора статьи, качество технической системы – требуемая для потребителя сущность этой системы, выражаемая комплексом ее необходимых потребителю свойств, показателей этих свойств и норм на показатели, определяющих эту сущность.

Уровень качества технической системы может быть различным и определяется требуемым уровнем качества производственного процесса, для выполнения которого предназначена техническая система.

Требуемый для потребителя уровень качества технической системы обуславливается значениями норм на показатели необходимых свойств этой системы, определяющими ее способность удовлетворять потребности потребителя при допустимых для него затратах на создание и использование этой системы.

Требуемый уровень качества технической системы выражают в технических требованиях к ней.

Вышеприведенные определения качества технической системы и требуемого уровня качества этой системы в равной степени относятся к качеству процессов ее проектирования, изготовления, эксплуатации и ремонта.

Тесная взаимосвязь в определенной последовательности между

требуемыми уровнями качества технической системы, процессами ее проектирования, изготовления, эксплуатации и ремонта обуславливает необходимость системного подхода к разработке стандартов на эти процессы (рисунок).

СТАНДАРТЫ НА ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ИХ ЭЛЕМЕНТЫ ДОЛЖНЫ СОДЕРЖАТЬ:

1) назначение технической системы в целом, ее отдельных структурных элементов, соединений или сопряжений этих элементов, т. е. выполняемые ими функции в порядке соподчиненности, показатели выполнения этих функций, условия применения, расчетный ресурс или срок службы;

2) требуемый уровень качества технической системы, ее отдельных структурных элементов, соединений или сопряжений этих элементов, выражаемый критериями их качества – значениями норм на показатели требуемых свойств в исходном состоянии и после опасных внешних воздействий на разных стадиях жизненного цикла у потребителя (хранение, транспортировка, монтаж, техническое обслуживание, ремонт) в течение заданного интервала времени;

3) методы контроля соответствия фактических значений показателей требуемых свойств техниче-

ской системы, ее отдельных структурных элементов, соединений или сопряжений этих элементов критериям их качества, т. е. установленным нормам на контролируемые показатели.

Критерии качества технической системы и ее элементов являются основой стандартов, определяющих требуемый уровень качества процессов их изготовления и эксплуатации.

Стандарты на процессы проектирования, разработки, производства, монтажа, эксплуатации и ремонта технических систем и их отдельных элементов – нормативные документы, определяющие правила выполнения этих процессов, обеспечивающие требуемый уровень их качества и, как результат этого, требуемый уровень качества технических систем и их отдельных элементов на соответствующих стадиях жизненного цикла.

Указанные стандарты являются базовыми нормативными документами в системе управления качеством технической системы и ее отдельных элементов на разных стадиях их жизненного цикла.

Обращение Президента РФ к отечественным металлургам и машиностроителям об импортозамещении важных для экономической и оборонной безопасности РФ различных видов зарубежного нефтегазового оборудования позволило ряду отечественных предприятий в условиях прекращения импортных поставок и возникшей вследствие этого отсутствия соответствующей конкуренции успешно выйти на российский рынок с продукцией низкого качества и широкой рекламой, провозглашающей успешное импортозамещение.

Подобные импортозамещающие неконкурентоспособные подделки будут производить, пока в нефтегазовой отрасли не будет создана система управления качеством создаваемого оборудования и его структурных элементов, основанная на иерархическом принципе, на стадиях разработки технического

задания, проектирования, производства, эксплуатации и ремонта. В настоящее время на предприятиях нефтегазового сервиса, в частности на машиностроительных и металлургических заводах, внедрены и успешно действуют разнообразные системы менеджмента качества (качества управления деятельностью предприятия), целью которых является обеспечение эффективности производства, т. е. получение производителем наибольшей прибыли, в частности за счет снижения уровня качества выпускаемой продукции. Это возможно, если потребитель продукции не определяет ее допустимый уровень качества, обуславливаемый нормами на показатели потребительских свойств получаемой им продукции. В большинстве случаев производитель осуществляет снижение уровня потребительского качества продукции за счет снижения норм на показатели тех ее потребительских свойств, которые отсутствуют в технических требованиях потребителя. Это, в частности, касается надежности, безопасности продукции, а также ее технологичности на стадиях технического обслуживания и ремонта. Производитель использует отсутствие требований потребителя к уровню проявления этих свойств и назначает сам нормы на показатели перечисленных свойств, исходя из обеспечения минимальных затрат на производство своей продукции и сохранения ее работоспособности в течение гарантийного срока. В результате потребитель несет значительные затраты на обслуживание и ремонт подобной продукции.

Это обуславливает необходимость создания нефтегазовыми компаниями системы управления качеством используемой ими технической продукции.

Возглавить создание данной системы должны ведущие нефтегазовые компании РФ, одним из акционеров которых является государство: ПАО «Газпром», ПАО «НК «Транснефть», ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Газпром нефть».

К сожалению, в настоящее время в нефтяных компаниях РФ не применяется рассмотренный выше иерархический принцип подхода к структурированию функции качества используемых технических систем, их отдельных комплексов, комплектов, сборочных единиц, деталей и используемых материалов. В частности, это касается нефтепромышленных трубопроводов с наружным и внутренним защитным покрытием, являющихся достаточно металлоемкими и дорогостоящими сооружениями. В связи с тем, что нефтяными компаниями не разработаны стандартизированные технические требования к требуемому им промышленным трубопроводным системам, к их отдельным элементам, к соединениям этих элементов в последовательности, определяемой их соподчиненностью, производители отдельных элементов этих трубопроводов (труб и фасонных изделий) – металлургические предприятия и обслуживающие их НИИ, ряд инжиниринговых фирм, не входящих в состав нефтегазовых компаний, – самостоятельно разрабатывают стандартизированные технические требования к стальным трубам и фасонным изделиям, отдельные технические требования к их защитным покрытиям. Защитные покрытия не являются самостоятельными изделиями. Требования к ним должны содержаться в требованиях к трубе, представляющей собой сочетание стальной сердцевины с наружным и внутренним поверхностными слоями, образуемыми защитными покрытиями. Требования к этим покрытиям определяются требованиями к качеству наружной и внутренней поверхностей трубной продукции.

Поэтому разработка отдельных стандартов на наружные и внутренние защитные покрытия труб и других видов технической продукции недопустима.

Производители трубной продукции с защитными покрытиями не владеют профессиональными знаниями



ями и достаточной информацией об используемых нефтегазовыми компаниями способах соединения труб с защитными покрытиями, особенностях конструкции концевых участков труб с защитным покрытием при разных способах соединения, видах опасных внешних воздействий на элементы промышленного трубопровода с защитными покрытиями на стадиях их хранения, транспортирования, монтажа, эксплуатации, обслуживания и ремонта у потребителя.

Производители трубной продукции, являясь специалистами в области производства трубных сталей и изделий из них, во многих случаях подменяют требуемые нефтегазовым компаниям свойства трубной продукции: способность выполнять свое назначение (требуемые функции в заданных условиях применения в течение расчетного срока службы), надежность (вероятность безотказной работы в течение расчетного срока службы, долговечность, ремонтпригодность), энергоэффективность, технологичность данными о свойствах используемых ими сталей или химическом составе этих сталей, в частности указывают содержание хрома, никеля и других элементов, тем самым снимая с себя ответственность за обеспечение необходимых потребителю свойств этой продукции на требуемом уровне, определяемом значениями норм на показатели этих свойств.

Использование подобной трубной продукции нефтегазовыми компаниями обуславливает низкую энергоэффективность, надежность, безопасность и технологичность промышленных трубопроводов и высокую стоимость их сооружения. Получается, как в одной из интермедий известного отечественного сатирика Аркадия Райкина, в которой заказчик выясняет, кто из специалистов ателье пошил ему уродливый костюм. Каждый из опрашиваемых специалистов заявляет, что он шил только отдельный элемент костюма (рукав, карман и др.) вне связи с другими исполнителями. Подобная картина наблюдается и при создании технических систем для нефтегазодобычи, когда производители отдельных элементов сами разрабатывают стандарты на эти элементы в связи с отсутствием у потребителя единого стандарта на техническую систему, ее отдельные элементы и соединения этих элементов в порядке их соподчиненности.

Для создания в нефтегазовых компаниях системы управления качеством используемой ими трубной продукции с защитными покрытиями необходима разработка следующих национальных стандартов:

1) Месторождения нефтяные. Промысловые трубопроводы с наружным и внутренним защитным покрытием. Технические требования эксплуатирующей организации;

2) Месторождения нефтяные. Промысловые трубопроводы с наружным и внутренним защитным покрытием. Нормы проектирования;
3) Месторождения нефтяные. Промысловые трубопроводы с наружным и внутренним защитным покрытием. Правила строительства;
4) Месторождения нефтяные. Промысловые трубопроводы с наружным и внутренним защитным покрытием. Правила эксплуатации, технического обслуживания и ремонта.

Аналогичную систему стандартов необходимо разработать для колонн насосно-компрессорных труб, скважинного насосного оборудования, емкостного оборудования для промышленной подготовки и хранения нефти и газа и др.

Специалисты подразделений компаний по добыче нефти и газа могут возмутиться, обвинить автора статьи в некомпетентности и подтвердить наличие у них корпоративных технических требований к защитным покрытиям технической продукции для нефтегазодобычи. Но требования, имеющиеся у них, являются копированием стандартизированных технических требований производителей, которым присущи все отмеченные выше существенные недостатки.

В корпоративных технических требованиях нефтегазовых компаний к защитным покрытиям стальных труб приводятся стандарты, требо-

ваниям которых должны отвечать стальные трубы, подлежащие изоляции защитными покрытиями. Но эти стандарты разрабатывались на стальные трубы из углеродистых и легированных сталей, не подлежащие изоляции защитными покрытиями. Требования к стальной сердцевине трубы с защитными покрытиями должны отличаться от требований, содержащихся в действующих стандартах на стальные трубы нефтяного сортамента. Это касается не только исключения из требований к ним увеличения толщины стенок стальных труб на коррозию, но и существенного изменения технических требований к качеству поверхности изолируемых защитными покрытиями труб в состоянии поставки. Необходимо также исключение из состава трубных сталей, используемых для производства труб с защитными покрытиями, легирующих элементов, обеспечивающих их коррозионную стойкость в эксплуатационных и технологических средах. Присутствие этих элементов, в частности хрома, в составе стали не только существенно повышает стоимость изолированных труб, но и снижает адгезию используемых для внутренней изоляции труб эпоксидных материалов.

Актуальность рассмотренных задач для нефтегазовой отрасли и невозможность их решения без создания Отраслевой системы управления качеством технической продукции с защитными покрытиями определяет необходимость обсуждения этих вопросов на предстоящей конференции, в которой должны принять участие ведущие специалисты по нефтегазодобыче нефтяных компаний и предприятий нефтегазового сервиса.

Только объединение их научно-технического потенциала на этой конференции позволит успешно решить сформулированные зада-

чи на базе трех основных составляющих: «иерархия + качество + стандарты».

Автор статьи обращается к руководству нефтегазовых компаний РФ с просьбой направить своих специалистов по нефтегазодобыче на эту конференцию для участия в ее работе.

Не менее важным условием создания в нефтегазовой отрасли эффективной системы управления качеством технической продукции с защитными покрытиями, обеспечивающими существенное повышение ее энергоэффективности и надежности, является активизация деятельности созданного нефтегазовыми компаниями РФ при РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина Отраслевого экспертного совета (ОЭС) «Нефтегаз-Покрытие». Автор статьи, являясь координатором ОЭС «Нефтегаз-Покрытие», обращается к руководителям структурных подразделений нефтегазовых компаний по нефтегазодобыче предоставить возможность своим представителям принимать участие в периодических заседаниях Экспертного совета для последующей реализации разрабатываемых программ управления качеством технической продукции с защитными покрытиями на различных стадиях ее жизненного цикла в своей нефтегазовой компании.

Одной из существенных причин торможения эффективного использования технической продукции с защитными покрытиями в нефтегазодобыче является некомпетентность специалистов, занимающихся разработкой требований к этой продукции. К сожалению, в учебных программах отечественных вузов, занимающихся подготовкой специалистов по проектированию и разработке различной технической продукции, преимущественно рассматриваются конструкции на

основе металлов и сплавов, к числу которых, в частности, относится трубная продукция. Основам конструирования широко используемых в последние годы металлоконструкций с защитными покрытиями из неметаллических материалов органической и неорганической природы практически не уделяется внимание. Поэтому большинство инжиниринговых компаний нефтегазовой отрасли и соответствующих подразделений нефтегазовых компаний, использующих техническую продукцию с защитными покрытиями из лакокрасочных и полимерных материалов, традиционно отдельно формулируют требования к стальной сердцевине этой продукции и к ее защитному покрытию, рассматривая эти структурные составляющие единой системы как отдельные изделия. Подобное нарушение иерархии, т. е. формулирование требований к качеству структурных составляющих продукции при отсутствии требований к ней как к единому целому, определяет несоответствие разработанных технических требований к технической продукции с защитным покрытием ее назначению. При этом формулированием требований к полимерному покрытию технической продукции, определяющих требуемое качество ее поверхности, занимается не разработчик этой продукции, хотя это его прямая обязанность, а химик-технолог по лакокрасочным или полимерным материалам, который согласно своим профессиональным знаниям должен разрабатывать в соответствии с требованиями разработчика материал покрытия и технологию его применения.

Поэтому соответствующая квалификация кадров является одним из основных условий создания системы управления качеством технической продукции с защитными покрытиями для нефтегазодобычи.

Литература:

1. Протасов В.Н., Новиков О.А. Качество машиностроительной продукции на различных стадиях ее жизненного цикла. М.: ООО «Издательский дом Недра», 2012. 232 с.