

Председателю диссертационного совета Д 212.291.02, ректору
ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»,
профессору Н. Д. Цхадая

Адрес организации: 169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Первомайская, 13

ОТЗЫВ
официального оппонента,

доктора технических наук, профессора Куниной Полины Семеновны
на диссертационную работу Юшина Евгения Сергеевича
«Оценка коррозионно-усталостного состояния насосно-компрессорных труб
в минерализованных средах», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты
и процессы (нефтяной и газовой промышленности).

Актуальность темы диссертации

Нефтепромысловая статистика отказов погружного внутрискважинного оборудования показывает, что техническое состояние и срок службы лифтовых колонн насосно-компрессорных труб (НКТ) определяются рядом эксплуатационных факторов, наиболее значимыми из которых, безусловно, являются характер и уровень нагружения, а также оказываемое на структуру металла влияние агрессивных сред.

Минерализованные пластовые воды активно воздействуют на структуру сталей НКТ, что ведет к развитию разрушающих коррозионных процессов, зарождающихся с поверхности и протекающих наиболее динамично при содержании в составе скважинных сред различных неуглеводородных компонентов. Действие переменных циклических нагрузок на колонну НКТ ведет к разрыву атомных связей кристаллической решетки в структуре металла и дальнейшему образованию скрытых и поверхностных дефектов, что, в совокупности с деструктивным влиянием минерализованных

жидкостей, ускоряет разрушение вследствие расклинивающего эффекта коррозионной среды, проникающей в атомное межзеренное пространство.

Совместное воздействие циклических нагрузок и солевых сред является побуждающим фактором возникновения аварийных ситуаций, предотвращение которых возможно регулярной оценкой коррозионно-усталостного состояния НКТ, работающих в минерализованных пластовых водах. Однако механизм этой оценки с учетом коррозионного влияния до настоящего времени комплексно не изучался, что характеризует представленную диссертационную работу актуальной и направленной на поиск решения одной из значимых проблем нефтяной и газовой отрасли.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы, их достоверность и новизна

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных автором диссертации, а также степень достоверности результатов аргументируется использованием общеизвестных математических и статистических расчетных методов, применением при проведении экспериментальных исследований комплекса поверенного диагностического и испытательного оборудования разрушающего и неразрушающего контроля. Совместимость полученных результатов с результатами исследований других ученых, их единство также свидетельствуют о достаточной обоснованности и достоверности работы.

Автор претендует на несколько новых научных положений, полученных в результате проведенных исследований. В частности, им обоснован параметр удельного коэффициента коррозионного влияния, который характеризует активность коррозии среды на единицу прочности исследованных сталей НКТ. Это позволило рекомендовать автору метод определения предела ограниченной выносливости для различных сталей НКТ в диапазоне групп прочности от «Д» до «Л».

Найдены зависимости для расчета удельных коэффициентов коррозионного влияния применительно к указанным маркам сталей НКТ в условиях минерализации пластовых вод, содержащих 80 и 130 г/л растворенных солей. Методика определения этих зависимостей оказалась универсальной, что позволяет получить их аналитический вид для любого уровня минерализации пластовых вод.

Автор показал также, что с повышением прочности исследованных марок сталей НКТ увеличивается их сопротивляемость коррозионно-усталостному разрушению в среде минерализованных пластовых вод. Это имеет важное практическое значение при выборе типа сталей НКТ, обеспечивающих приемлемую долговечность в солевых средах.

Кроме того, автор нашел новые эмпирические соотношения, которые позволяют рассчитать предел ограниченной выносливости в зависимости от предела кратковременной прочности применительно к уровню исследованной минерализации, что позволяет оценить коррозионно-усталостное состояние по результатам текущего контроля. Эти соотношения можно применить в принципе для расчета остаточного ресурса труб.

Наконец, автором установлено, что параметр ограниченной выносливости материала НКТ определяется упругими свойствами стали, циклическим пределом текучести, структурным фактором и пороговым коэффициентом интенсивности напряжений в зависимости от уровня минерализации пластовых вод и находится экспериментально по оригинальным методикам, разработанным соискателем.

Таким образом, полученные результаты исследований являются новыми и служат для решения практических задач.

Практическая ценность диссертации

Практическое значение работы определяется решенными задачами, находящими применение в области машин и оборудования нефтяной и

газовой промышленности.

В частности, автором сформирован необходимый и достаточный комплекс стандартных методик для проведения исследований по оценке коррозионно-усталостного состояния НКТ в минерализованных средах.

Полученные экспериментальным путем результаты работы использованы при разработке метода расчета коэффициентов запаса по коррозионно-усталостной прочности структуры стали НКТ.

Для обеспечения дублирующего мониторинга за техническим состоянием НКТ в процессе эксплуатации предложен метод оценки коррозионно-усталостного состояния НКТ в минерализованных средах с помощью расчета коэффициентов запаса по ограниченной выносливости, поврежденности структуры металла, структурной устойчивости сталей и размерам текущей трещины.

С целью перспективы развития методов оценки коррозионно-усталостного состояния НКТ в минерализованных средах применительно к резьбам автором разработан специализированный стенд для испытания работоспособности трубных резьбовых соединений при свинчивании-развинчивании, позволяющий имитировать осевую нагрузку и влияние коррозионных и абразивных сред, по конструкции которого направлена заявка на изобретение № 2013138544.

Список замечаний по диссертационной работе и автореферату

1. В заголовке формулы (3.9) для расчета амплитудного значения напряжения в стальном образце (глава 3, стр. 108) автором неудачно использован термин «главный уровень напряжения».

2. Зависимости (4.4) и (4.5), представленные на рисунке 4.1 в виде графиков (глава 4, стр. 123) могут быть выражены линейной функцией, что упрощает дальнейшие преобразования.

3. В выражении (4.32) диссертации (глава 4, стр. 141) автором

использован коэффициент поправки на форму трещины, однако в тексте работы его обоснованность не комментируется.

4. В разделе автореферата диссертации, содержащего положения общей характеристики работы, отсутствует раздел с информацией о степени достоверности полученных результатов.

Отмеченные критические замечания не являются принципиальными, не снижают общей научной и практической ценности диссертационной работы и ставят перед автором задачу перспективного развития исследований в выбранном направлении.

Соответствие содержания диссертации указанной специальности

Диссертационная работа Юшина Евгения Сергеевича на тему: «Оценка коррозионно-усталостного состояния насосно-компрессорных труб в минерализованных средах» соответствует паспорту специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (нефтяной и газовой промышленности), а именно области исследования п. 7 «Разработка и повышение эффективности методов технического обслуживания, диагностики, ремонтпригодности и технологии ремонта машин и агрегатов в целях обеспечения надежной и безопасной эксплуатации и продления ресурса», о чем свидетельствуют сформулированные положения научной новизны и практической значимости, а также результаты проведенных исследований квалификационной работы.

Соответствие содержания автореферата содержанию диссертации

Структура автореферата соответствует содержанию диссертации и включает общую характеристику работы, основное ее содержание, список тематических публикаций. Содержание автореферата работы соответствует поставленной цели и задачам исследований, а также в полной мере раскрывает основные положения и содержание всех глав диссертации.

Заключение о соответствии диссертационной работы критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней

Тема представленной к защите диссертационной работы актуальна, ее содержание отвечает специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (нефтяной и газовой промышленности). Работа имеет научную и практическую значимость для нефтегазовой отрасли, ее результаты, базирующиеся на обширном массиве экспериментальных данных и методиках их статистической обработки, достоверны, а сделанные выводы и заключения обоснованы. Публикации автора и автореферат диссертации в полной мере отражают основное содержание работы, ее научные положения и практическую значимость. Диссертационная работа и автореферат обладают внутренним единством, написаны оригинально на высоком научном уровне в соответствии с предъявляемыми требованиями к оформлению, построены логически, изложены грамотно и структурировано.

Основные положения и результаты диссертационных исследований автора представлены в 13 статьях и тезисах научного характера, из которых 3 работы опубликованы в изданиях Перечня ВАК Минобрнауки РФ (в том числе 1 статья в журнале, входящем в базы данных «Scopus»). Следует также отметить, что соискателем направлена заявка на изобретение, содержащая перспективный подход в развитии тематики исследований по оценке работоспособного состояния резьбовых соединений НКТ при свинчивании-развинчивании. Основные положения работы были неоднократно доложены на специализированных научно-практических конференциях и форумах, что свидетельствует о достаточной апробации результатов исследований.

Таким образом, диссертация Юшина Евгения Сергеевича «Оценка коррозионно-усталостного состояния насосно-компрессорных труб в минерализованных средах» является законченной квалификационной работой, выполненной под руководством доктора технических наук, профессора Быкова Игоря Юрьевича. Работа содержит новое решение

актуальной научной задачи по оценке коррозионно-усталостного состояния НКТ при комплексном действии циклических нагрузок и минерализованных скважинных сред и имеет существенное значение для специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (нефтяной и газовой промышленности), по которой проходит защита.

Замечания по диссертации и автореферату не снижают научной и практической ценности, работа соответствует всем требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства России от 24 сентября 2013 г. № 842, а также профилю указанной специальности. Автор диссертационной работы, Юшин Евгений Сергеевич, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (нефтяной и газовой промышленности).

Официальный оппонент,
доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой «Оборудование нефтяных и газовых промыслов»
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»

17 февраля 2015 г.

П. С. Кунина

The image shows a blue circular official stamp of the Kuban State Technological University (ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»). The stamp contains the university's name in Russian and English, its OGRN number (1022016040), and the name of the administrative department (ОГРН 1022016040). Overlaid on the stamp is a rectangular box with the text "ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ:" (Signature certifying). Inside the box, there is a handwritten signature in blue ink, which appears to be "П. С. Кунина". Below the signature, the date "17.02.2015 г." is written in blue ink.

Адрес организации: 350072, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Московская, 2,
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»
Тел.: служ. 8(861)2336529, сот. 89034513957
E-mail: k-ong@kubstu.ru, pelagea47@mail.ru