

Председателю диссертационного совета Д 212.291.02  
по защите кандидатских и докторских диссертаций,  
ректору ФГБОУ ВПО «УГТУ», профессору  
Цхадая Николаю Денисовичу

---

ул. Первомайская, 13, г. Ухта, Республика Коми, 169300

### **ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА,**

кандидата технических наук Ильина Владимира Владиславовича  
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 диссертационной работы**

Процессы накопления коррозионно-усталостных повреждений в структуре металла нефтепромыслового оборудования при эксплуатации сопровождаются циклическими динамическими нагрузками и действием агрессивных скважинных сред, что характерно, в частности, для насосно-компрессорных труб (НКТ).

Разрушение лифтовых колонн зарождается, как правило, на участках концентрации механических напряжений, в особенности в местах резьбовых соединений труб «ниппель – муфта». Первичное образование вакансий и дислокаций в атомной решетке ослабляет связи между зернами и приводит к появлению точечных микродефектов структуры металла, активно развивающихся при проникновении в кристаллитную зону коррозионных сред, которыми при эксплуатации НКТ могут выступать минерализованные пластовые воды нефтегазовых месторождений.

Такое ускоренное локальное разрушение металла приводит к многочисленным аварийным ситуациям с лифтовыми колоннами на промысле (обрыв по телу труб и резьбе, разрывы по телу трубы в продольном и поперечном направлении и пр.), оценить и спрогнозировать которые возможно посредством мониторинга коррозионно-усталостного состояния НКТ в минерализованных средах.

Изученность научного направления и сопутствующих проблем, связанных с коррозионно-усталостной прочностью нефтепромыслового оборудования, а также с методами оценки технического состояния объекта при эксплуатации, недостаточна и требует новых изысканий. Следовательно, очевидность актуальности темы диссертационной работы и целесообразность проведенных автором исследований, вносящих вклад в развитие науки, не вызывают сомнений.

### **Научная новизна диссертационной работы**

Проведенные исследования позволили автору сформулировать положения, обладающие элементами научной новизны, а именно:

1. Автор аргументировал параметр удельного коэффициента коррозионного влияния, представляющего собой отношение агрессивной реакции коррозионной среды на единицу прочности проанализированных сталей НКТ. Обоснованный параметр позволяет определить предел ограниченной выносливости стали НКТ в исследованном диапазоне групп прочностей, который при необходимости может быть расширен.

2. Соискателем найдены зависимости, служащие для расчета удельных коэффициентов коррозионного влияния на структуру сталей НКТ групп прочности «Д», «К», «Е» и «Л» в условиях минерализации 80 и 130 г/л. При необходимости аналогичные выражения могут быть получены для любого типа пластовых вод.

3. Автор также установил, что с повышением прочности

исследованных сталей НКТ повышается их сопротивляемость коррозионно-усталостному разрушению в солевой среде, что значимо при проектировании и выборе лифтовой колонны, работающей в условиях скважинной коррозионной агрессии.

4. Кроме этого, соискателем найдены универсальные эмпирические зависимости для определения предела ограниченной выносливости исследованных сталей НКТ в зависимости от их кратковременной прочности при минерализации пластовых сред 80 и 130 г/л. Эти соотношения могут быть применены для оценки ограниченной выносливости любой другой марки стали НКТ из проанализированного диапазона прочностей при рассмотренном солесодержании среды.

5. Наконец, автор установил, что упругие свойства, циклический предел текучести, структурный фактор и пороговый коэффициент интенсивности напряжений стали НКТ в зависимости от солесодержания коррозионной среды определяют ограниченную выносливость материала.

Таким образом, представленные автором диссертационной работы положения обоснованно обладают научной новизной и имеют практическую составляющую для поиска путей развития и решения актуального вопроса нефтедобывающей отрасли.

### **Степень обоснованности и достоверность научных положений и выводов диссертационной работы**

Математическое планирование эксперимента при поиске оптимальных условий для эффективной постановки опытных работ и использование современных методов статистической обработки информации позволило автору обеспечить необходимую достоверность и корректность результатов диссертации.

Обоснованность научных положений и выводов, сформулированных в настоящей диссертационной работе, также подкреплена использованием при

проведении комплекса экспериментов аттестованного метрологической экспертизой испытательного оборудования разрушающего и неразрушающего контроля.

Более того, полученные соискателем в ходе исследований результаты согласуются с имеющимися результатами, полученными другими учеными, что подтверждает их достоверность и доказательность.

### **Практическая ценность диссертации**

Соискателем разработан обширный научно-исследовательский комплекс, обеспечивающий на основе современных методов разрушающего и неразрушающего контроля, статистической обработки данных оценку текущего коррозионно-усталостного состояния НКТ, эксплуатирующихся в минерализованных пластовых водах.

Автором также представлен порядок расчета вновь предложенных коэффициентов, характеризующих текущую структурную прочность стали НКТ при воздействии коррозионных сред. Эти коэффициенты позволяют проводить мониторинг за коррозионно-усталостным состоянием НКТ при их эксплуатации в минерализованных средах и являются также отбраковочным параметром изделий, что немаловажно в практике нефтегазодобычи и эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования.

Кроме этого, соискателем рассмотрена перспектива развития метода оценки коррозионно-усталостного состояния НКТ в минерализованных средах применительно к резьбовым соединениям. Для этого автором разработан стенд для испытания резьбовых соединений НКТ «ниппель – муфта» на работоспособность при свинчивании-развинчивании в коррозионных и абразивных средах, что также позволяет исследовать эффективность упрочнения резьб и применения различных смазочных материалов. По предложенной конструкции испытательного стенда автором направлена заявка на изобретение № 2013138544.

## **Список замечаний и рекомендаций по диссертационной работе и автореферату**

1. В таблице 4.2 на стр. 121 диссертации представлен показатель насыщенности исследуемых сред кислородом, но его влияние на активность коррозионного разрушения стали НКТ в дальнейшем не поясняется.

2. На стр. 176, в перечне использованных информационных ресурсов диссертационной работы упоминается источник [137], однако ссылки на него в тексте не обнаружено.

3. В таблице 2 на стр. 13 автореферата автором неверно указана единица измерения уровня минерализации.

Вышеперечисленные замечания не принципиальны, не снижают научной и практической ценности, а также общей положительной оценки представленной к защите диссертационной работы.

### **Соответствие содержания диссертации специальности, по которой проходит защита**

Согласно паспорту специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (нефтяной и газовой промышленности), диссертационная работа автора по своему содержанию соответствует области исследования пункта 7, так как в ней рассматривается оценка коррозионно-усталостного состояния НКТ в минерализованных средах для осуществления их текущего контроля, что способствует повышению эффективности методов технической диагностики в целях обеспечения надежной и безопасной эксплуатации.

### **Соответствие содержания автореферата содержанию диссертации**

Внутреннее содержание автореферата диссертации соответствует сущности самой работы, раскрывает поэтапность и ход исследований автора.

Главы диссертационной работы изложены в реферативной форме с выкладкой основных положений, выводов и результатов исследований.

### **Заключение о соответствии диссертационной работы критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней**

Представленная к защите научно-квалификационная работа Юшина Евгения Сергеевича на тему: «Оценка коррозионно-усталостного состояния насосно-компрессорных труб в минерализованных средах» по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (нефтяной и газовой промышленности) содержит научно обоснованное решение проблемы по обеспечению мониторинга НКТ при эксплуатации в солевых пластовых водах и имеет существенное значение для развития нефтегазодобывающей отрасли и соответствующего направления науки.

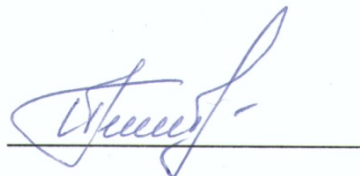
Диссертационная работа выполнена автором самостоятельно на высоком уровне под руководством доктора технических наук, профессора, академика РАЕН Быкова Игоря Юрьевича, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты, свидетельствующие о личном вкладе автора в науку. Предложенные соискателем решения аргументированы и оценены в сравнении с решениями других исследователей, основные результаты работы опубликованы в 13 научных статьях, 3 из которых в ведущих рецензируемых журналах ВАК Минобрнауки РФ, и апробированы на различных университетских и специализированных научно-технических мероприятиях.

На основании вышеизложенного считаю, что представленная к защите диссертационная работа отвечает всем критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ. Отмеченные замечания по диссертационной работе и автореферату не являются критичными, не снижают ее научно-практической ценности.

Автор диссертационной работы Юшин Евгений Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (нефтяной и газовой промышленности).

**Официальный оппонент**

17.02.2015 г.



**В. В. Ильин**

кандидат технических наук,  
ведущий инженер отдела по проектированию объектов  
Проектного офиса «Развитие Ярегского нефтяного месторождения»  
Общества с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-Коми»

**Адрес:** ул. Гоголя, д. 35В, г. Ухта, Республика Коми, 169300  
**Контактный телефон:** раб. 8(8216)771072, сот. 89505687081  
**Электронная почта:** vvilyin@lk.lukoil.com, vladimir-22.04.86@mail.ru

Подпись В. В. Ильина заверяю:

*Ведущий специалист  
по кадрам*



*Н. В. Сергеев*