

## УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной и инновационной работе ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», доктор технических наук, профессор

*И. Г. Юраев*  
И. Г. Юраев

« 30 »

М.П.



## ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию *Григорьева Егора Витальевича* на тему: «Обоснование метода контроля влияния упрочняющих обработок сварных соединений на основе результатов регистрации сигналов акустической эмиссии», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды.

### 1. Актуальность темы диссертации

Сварные соединения являются ответственными элементами технических объектов, выполняющих заданные функции в условиях переменных нагрузок, и обеспечивают их надежность и безопасность. Накопление опасных дефектов в данных элементах является одной из причин возникновения аварий на промышленных объектах, которые могут привести к техногенным катастрофам. Для обеспечения безотказности работы сварных элементов технических объектов используются превентивные мероприятия, направленные на повышение прочностных характеристик путем применения упрочняющих обработок. Такие обработки направлены на количественное увеличение значений заданных характеристик прочности, однако результат не всегда соответствует ожиданиям из-за влияния различных причин, что в свою очередь обязывает проводить проверку результирующего влияния упрочняющих воздействий. При этом контроль сварных соединений, подверженных упрочняющим обработкам, предлагается осуществлять без нарушения их целостности на основе возможностей акустико-эмиссионного неразрушающего метода контроля.

Актуальность темы диссертации заключается в совершенствовании акустико-эмиссионного метода контроля и диагностики, обеспечивающих надежность и безопасность

ОТЗЫВ

сварных соединений, подвергнутых упрочнению, и являющихся ответственными элементами технических объектов, работающих в условиях повторно-переменных нагрузок.

## **2. Научная новизна диссертации**

Научную новизну кандидатской диссертации Григорьева Е.В. составляет теоретическое обоснование и экспериментальное подтверждение акустико-эмиссионного показателя, который является критерием оценки влияния упрочняющих обработок на сварные соединения технических объектов. Кроме того, разработана методика, позволяющая по результатам оперативных диагностических испытаний выделить из общего потока импульсов акустической эмиссии информацию, необходимую для определения предложенного параметра и сделать вывод о качестве упрочняющей обработки сварных соединений.

## **3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций**

Достоверность результатов исследования и обоснованность научных положений диссертации подтверждается корректностью использованных методов исследования, сходимостью данных теоретических и экспериментальных исследований, использованием сертифицированной аппаратуры, статистической обработкой полученных данных, корреляцией экспериментальных результатов с результатами, полученными другими исследователями. Работа широко апробирована, ее основные результаты доложены на международных конференциях и в достаточной степени изложены в открытой печати. Автореферат отражает основное содержание диссертации.

## **4. Научные результаты, их ценность**

Научные результаты, полученные в диссертационном исследовании, сформулированы автором в двух положениях, выносимых на защиту:

- Степень упрочнения сварных соединений, подверженных влиянию упрочняющих обработок, предлагается определять акустико-эмиссионным показателем  $G_{AE}$ , рассчитываемым по результатам регистрации сигналов акустической эмиссии в условиях диагностического нагружения до и после воздействия упрочнения на сварные соединения.

- Участок временной зависимости числа импульсов акустической эмиссии технологически упрочняемого сварного соединения, необходимый для определения предложенного показателя, предлагается идентифицировать после существенного или полного затухания активности акустической эмиссии, регистрируемой при его диагностическом нагружении.

При доказательстве первого защищаемого положения соискателем обосновано накопление повреждений в сварных соединениях в качестве основного процесса, приводящего к снижению сопротивляемости длительному разрушению. Предложен акустико-эмиссионный параметр, связанный со скоростью накопления повреждений и позволяющий определить влияние упрочняющих воздействий на сварные элементы.

При доказательстве второго защищаемого положения соискателем предложена методика проведения эксперимента, описаны использованные методы и технологии, изложен алгоритм обработки результатов экспериментальных исследований, установлена корреляция предложенного акустико-эмиссионного параметра с видом упрочняющего воздействия, а также с показателями долговечности.

Тематика и содержание публикаций в полной мере отражают научные результаты и содержание диссертационной работы. Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 5 печатных работах, в том числе в 1 статье - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), в 2 статьях - в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получен 1 патент.

#### **5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации**

Разработанные автором теоретические положения и практические рекомендации являются результатом самостоятельного исследования. В диссертационном исследовании выведена аналитическая зависимость, описывающая снижение сопротивляемости разрушению в условиях длительной эксплуатации, предложен параметр на ее основе, и обоснована его связь с показателями долговечности сварных соединений. Разработан алгоритм, методика и практические рекомендации по оценке влияния упрочняющих воздействий на сварные соединения технических объектов, работающих в условиях длительного повторно-переменного нагружения.

#### **6. Рекомендации по использованию результатов работы**

Результаты диссертационного исследования рекомендуется использовать для организаций проводящих экспертизу промышленной безопасности технических объектов, подведомственных Ростехнадзору, после ремонтных работ, а также до начала их применения, например «Городской центр экспертиз — Север», АО «РАТТЕ», ООО «МАСТСЕРТ», ООО «Серконс», ГК «Промышленная безопасность».

#### **7. Замечания и вопросы по работе**

7.1. В работе предложена многоуровневая модель временной зависимости числа импульсов акустической эмиссии. Чем она отличается от других существующих моделей? Какие уровни включает модель? Каковы конкретные преимущества использования этой модели?

7.2. В третьей главе описана методика проведения эксперимента по оценке влияния упрочняющей обработки на стыковые стальные сварные соединения. Какие критерии были использованы для выбора конфигурации сварного шва, материала и упрочняющих обработок? Почему были выбраны именно стыковые сварные швы из стали марки Ст3 и рассмотренные виды обработок?

7.3. В третьей главе при описании методики проведения эксперимента сказано, что нагружение исследуемых образцов производилось с постоянной скоростью, однако не указана ее величина. Рассматривалось ли влияние величины скорости нагружения на механические свойства сварных соединений и регистрируемые изменения параметров акустической эмиссии?

7.4 Были ли использованы иные неразрушающие методы и средства контроля для предварительной оценки качества сварных соединений? Сравнительный анализ предлагаемого метода с другими позволил бы усилить работу в пользу того, что предлагаемый метод не уступает по информативности существующим.

7.5. В четвертой главе описана методика по контролю сварных соединений, подверженных влиянию упрочняющих обработок, однако в ней подробно не указаны ограничения ее использования и условия, необходимые для выполнения контроля. Выполнялась ли апробация предложенной методики на реальном объекте? Как обеспечить условия корректного нагружения, способствующего стабилизации акустико-эмиссионного коэффициента  $k_{AE}$ , при контроле реального объекта?

7.6 В тексте автореферата и диссертации имеются ошибки в окончаниях и пропуски слов, формулы (4) в автореферате и (2.10) в диссертации, описывающие временную зависимость числа импульсов АЭ на этапе кинетически однородного нагружения, имеют различные знаки перед параметром  $t_0$ .

Отмеченные вопросы и замечания имеют частный характер, не снижают научной значимости и положительной оценки диссертационной работы.

## 8. Заключение по диссертации

Изучение материала диссертации, автореферата и опубликованных работ позволяет сделать однозначный вывод, что работа является законченной, выполнена на высоком научно-техническом уровне, обладает актуальностью, научной новизной, теоретической и практической значимостью. Работа оформлена в соответствии с существующими требованиями, написана технически грамотно и лаконично. Направления исследования соответствуют паспорту защищаемой специальности.

Диссертация «Обоснование метода контроля влияния упрочняющих обработок сварных соединений на основе результатов регистрации сигналов акустической эмиссии», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды, полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета Екатерины II от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – Григорьев Егор Витальевич – заслуживает присуждения

ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды.

Отзыв на диссертацию и автореферат диссертации **Григорьева Егора Витальевича** обсужден и утвержден на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование» ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», протокол №1 от 30.08.2024 года.

Председатель заседания

Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование»

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»

к.т.н., доцент

**Чертовских Сергей Владимирович**

Доцент кафедры «Технологические машины и оборудование»

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»

к.т.н.

**Ковшова Юлия Сергеевна**

Подпись председателя заседания Чертовских С.В. и должность Ковшовой Ю.С. заверяю

Начальник отдела по работе с персоналом

О.А. Дадаян

М.П.

**Сведения о ведущей организации:**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Почтовый адрес: 450064, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов, д. 1

Официальный сайт в сети Интернет: <https://rusoil.net/>

эл. почта: [info@rusoil.net](mailto:info@rusoil.net)

телефон: +7-347-242-03-70