

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента на диссертационную работу  
Шапошникова Никиты Олеговича «Исследование основных структурных  
факторов, влияющих на надежность труб из стали 10Г2ФБ, в условиях  
низкотемпературной эксплуатации нефтегазовой инфраструктуры»,  
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по  
специальности 05.16.09 – Материаловедение (машиностроение)

**Актуальность темы диссертации.** Важную роль в реализации энергетической политики страны, формировании новых нефти и газодобывающих регионов, межрегиональной системы транспорта энергоносителей и выхода на международные рынки играет развитие нефтегазового комплекса Северного региона России. Поэтому успешное применение высокопрочных трубных сталей для строительства трубопроводов в условиях холодного климата в значительной степени определяется их работоспособностью в условиях низких климатических температур. В этой связи диссертационная работа Шапошникова Н.О., посвященная определению видов структурных несовершенств трубных сталей, приводящих к повышенной аварийности трубопроводов северного исполнения и определении допустимых уровней дефектности микроструктуры, и разработке рекомендаций для включения этих требований в нормативно-техническую документацию строящихся трубопроводов северного исполнения, является весьма актуальной и представляет большой интерес.

**Структура и основное содержание работы.** Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, выводов, списка литературы, приложений. Работа изложена на 152 страницах, содержит 47 рисунков и 28 таблиц. Диссертация логично построена и хорошо иллюстрирована, ее структура и содержание соответствуют цели и задачам исследования. Список литературы из 169 наименований соответствует рассматриваемой проблеме и излишне не перегружен.

**Во введении** обосновываются актуальность и степень разработанности темы диссертации, формулируются цели и задачи, описываются методология и использованные методы исследований, приводится научная новизна,

формулируются положения, выносимые на защиту, описываются практическая ценность работы и достоверность полученных результатов.

**В первой главе** работы, представляющей собой аналитический обзор, автором рассмотрены разные поколения трубных сталей и технологические процессы, применяемые при их производстве. Выполнен анализ российских и международных нормативно-технических документов, регламентирующих изготовление и испытания труб. Проведен анализ причин аварийности нефтепромысловых трубопроводов, эксплуатирующихся в условиях низких климатических температур. По результатам обзора показана недостаточная надежность трубопроводов, вызванная металлургическим качеством труб, что значительно снижает их работоспособность в условиях холодного климата.

**Вторая глава** диссертации посвящена материалам и методам исследования металла труб. Автором основные исследования выполнены на вырезках без видимых повреждений из аварийных участков нефтепроводов из стали марки 10Г2ФБ после их эксплуатации в течение 25-41 тыс. часов в условиях холодного климата. Представлены методики проведения исследований прочностных свойств, ударной вязкости, величины критического раскрытия трещины, анализа микроструктуры металла труб, рентгеноструктурного анализа и коррозионной стойкости.

**В третьей главе** выполнены экспериментальные исследования по выявлению причин ускоренного выхода из строя труб нефтепроводов из стали 10Г2ФБ. Установлена взаимосвязь между структурными особенностями металла труб и ее низкотемпературными механическими свойствами. Показано, что основными причинами ускоренного повреждения и последующего разрушения нефтепроводов являются неметаллические включения и неравновесность структуры металла, которые снижают коррозионную стойкость и хладостойкость стали.

**В четвертой главе** приводятся результаты рентгеноструктурного анализа текстуры стали исследованных труб. Выполнен анализ влияния текстуры на комплекс низкотемпературных механических свойств, в том числе трещиностойкости, а также на коррозионную стойкость стали 10Г2ФБ.

**В пятой главе** представлены разработанные автором рекомендации по изменению объема контроля металла труб, поставляемых для строительства

нефтепроводов, эксплуатация которых осуществляется в регионах Севера и Арктики РФ, где сформулированы основные требования к metallургическому качеству металла труб.

**В заключении изложены основные результаты и выводы диссертационной работы.**

**Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации,** обеспечивается высоким уровнем экспериментальных исследований с применением современных методов и оборудования, представительностью объема и согласованностью полученных данных. Основные результаты диссертационной работы апробированы на конференциях и изложены в 18 печатных работах, из них 2 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ и 10 в изданиях, входящих в Scopus.

**Научная новизна.** Автором путем экспериментальных исследований аварийных участков нефтепроводов из стали 10Г2ФБ, после их эксплуатации в условиях холодного климата, определены причины и механизмы их ускоренного выхода из строя, связанные с влиянием metallургического качества металла труб на механические и коррозионные свойства при пониженных температурах. При этом установлены рекомендованные уровни качества структуры стали, в частности, по разнозернистости, полосчатости и содержания доли текстурной ориентировки.

**Практическая значимость** работы состоит в том, что проведенные исследования позволили выявить причины ускоренного выхода из строя нефтепроводов из стали 10Г2ФБ, а также разработать рекомендации по дополнительному объему контроля металла труб, предназначенных для строительства трубопроводов Северного исполнения. Предложенные рекомендации используются в новых нормативно-технических документах ПАО «ГАЗПРОМНЕФТЬ».

### **Замечания и вопросы по работе**

1. В аналитическом обзоре автор достаточно подробно рассматривает технологические процессы производства листовых заготовок трубных сталей, но, к сожалению, в работе их не связывает с обнаруженными структурными дефектами, хотя данные дефекты закладываются в процессе их изготовления.

2. На рисунках 3.3, 3.9-3.11, 3.15, 3.16, 3.18, 3.19, 5.3 и таблицах 3.8 и 3.19 слабо видны масштабные отрезки и цифровые значения на изображениях микроструктур.

3. В третьей главе показано, что одной из причин ускоренного выхода из строя исследованных трубопроводов - неметаллические включения, но почему-то в дополнительных требованиях (вывод 5, заключения) не указаны их допустимые размеры.

4. Введение дополнительных требований в нормативно-техническую и контрактную документацию на поставку труб ответственного назначения для нефтепроводов безусловно существенно повысит качество основного металла, но как быть со сварным соединением? Ведь сварное соединение является наиболее слабым местом конструкции.

5. Следует отметить, что в тексте диссертации встречаются грамматические и пунктуационные ошибки, а также отсутствуют расшифровки некоторых аббревиатур, но это не затрудняет общее восприятие текста работы.

Указанные замечания не являются критическими и не снижают научной ценности и практической значимости представленной работы.

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

Текст автореферата полностью соответствует содержанию диссертационной работы и опубликованным работам.

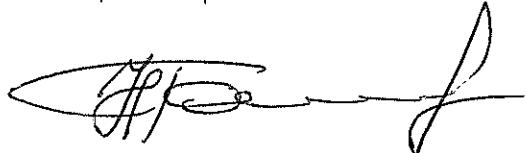
#### **Заключение**

Диссертационная работа «Исследование основных структурных факторов, влияющих на надежность труб из стали 10Г2ФБ, в условиях низкотемпературной эксплуатации нефтегазовой инфраструктуры», представленная на соискание ученой кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (машиностроение), соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 №953 адм, а ее автор - Шапошников Никита

Олегович - заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (машиностроение).

Официальный оппонент:

Голиков Николай Иннокентьевич,  
доктор технических наук,  
заместитель генерального  
директора по науке и техническим  
проектам ФИЦ «ЯНЦ СО РАН»



Голиков Николай Иннокентьевич

677980, г. Якутск, ул. Петровского, д.2

e-mail: [prezidium@pres.yan.ru](mailto:prezidium@pres.yan.ru)

телефон: 8(4112) 390500

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Федеральный исследовательский центр

«Якутский научный центр Сибирского отделения

Российской академии наук»



Сверяю:		
Менее начальник отдела кадров		
ЯНЦ СО РАН		
<i>Афанасьев ИВ</i>		
« 29 » 08 2012 г.		