

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 217.035.01 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
«ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ ИМ. И.П. БАРДИНА» МИНИСТЕРСТВА
ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 28 декабря 2016 г. № 12.2

О присуждении гражданину Российской Федерации **Казанкову Андрею Юрьевичу** ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Влияние структурных особенностей углеродистых и низколегированных сталей на их коррозионную стойкость в водных средах» по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов», **принята к защите 26 октября 2016 года**, протокол заседания № 12.1, диссертационным советом Д 217.035.01, на базе Федерального государственного унитарного предприятия «Центральный научно-исследовательский институт черной металлургии им. И. П. Бардина» Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, по адресу: 105005, г. Москва, ул. Радио, д. 23/9, стр. 2 в соответствии с приказом Министерства образования и науки № 105/нк от 11.04.2012 и частичным изменением № 194/нк от 22.04.2013 г.

Соискатель, Казанков Андрей Юрьевич, 1987 года рождения, в 2009 году окончил Национальный Исследовательский Технологический Университет «МИСиС» (г. Москва).

В 2013 г. окончил очную аспирантуру при ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина».

Работает консультантом в Обществе с ограниченной ответственностью «Мак-Кинзи и Компания Си-Ай-Эс».

Диссертация выполнена в лаборатории теории и практики сталеплавильного производства и ковшовой металлургии Центра физической химии, материаловедения, биметаллов и специальных видов коррозии ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина», Министерства промышленности и торговли Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, **Родионова Ирина Гавриловна**, ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина», Центр физической химии, материаловедения, биметаллов и специальных видов коррозии, заместитель директора центра.

Официальные оппоненты:

Капуткина Людмила Михайловна, доктор физико-математических наук, профессор, Национальный Исследовательский Технологический Университет «МИСиС», кафедра «Обработка металлов давлением», главный научный сотрудник

Ганошенко Игорь Владимирович, кандидат технических наук, АО «Выксунский металлургический завод», Начальник центра исследовательских лабораторий Инженерно – технологического центра

дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Акционерное общество «ВНИИНЕФТЕМАШ» (г. Москва) в своем положительном заключении, подписанном Бочаровым А.Н. кандидатом технических наук, заведующим отделом материаловедения и сварки нефтяного оборудования и Моляровым В.Г. кандидатом технических наук, заместителем заведующего отделом, подчеркивает возможность использования результатов работы на предприятиях-изготовителях проката и труб РФ.

Соискатель имеет 11 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе 9 в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Научные публикации посвящены: изучению изменения состава (эволюции) неметаллических включений, проявляющих коррозионную активность в готовой стали при выплавке, ковшовой обработке, непрерывной разливке, а также в процессе прокатного передела; разработке методов, в том

числе электрохимических, оценки коррозионной стойкости сталей различного назначения; поиску путей повышения коррозионной стойкости сталей различного назначения (трубных, автолистовых, сталей, используемых в качестве основного слоя биметаллов и т.д.); исследованию влияния типа структуры трубных сталей стали на ее коррозионную стойкость в водных средах. Результаты исследований, представленные в опубликованных работах, могут быть полезными при разработке технологии производства углеродистых и низколегированных сталей с повышенными требованиями к коррозионной стойкости.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Rodionova I.G., Zaitsev A.I., Baklanova O.N., Kazankov A.Yu., Naumenko V.V., Semernin G.V. Effect of Carbon Steel Structural Inhomogeneity on Corrosion Resistance in Chlorine-Containing Media // Metallurgist. 2016. Vol. 59. № 9. P. 774-783

2. Зайцев А.И., Родионова И.Г., Казанков А.Ю., Степанов А.И., Бурмасов С.П., Дресвянкина Л.Е. Закономерности трансформации неблагоприятных типов неметаллических включений при обработке стали 20-КТ в твердом состоянии // Metallurg. 2012. № 3. С. 56-61.

3. Казанков А.Ю., Родионова М.В., Павлов А.А., Эндель Н.И., Марзоева М.Е. Повышение коррозионной стойкости в водных средах низколегированной стали, используемой в качестве основного слоя коррозионностойких биметаллов // Metallurg. 2016. № 6. С. 64-67.

На диссертацию и автореферат поступило 6 положительных отзывов, все имеют замечания.

Краткий обзор отзывов: во всех отзывах отмечена актуальность диссертационной работы. **Показано различие** в уровне коррозионной стойкости сталей с «бейнитной» и ферито-перлитной полосчатостью структуры (МГУ им. Ломоносова, ООО «Центр ЭТСи», АО «ЧТПЗ»), а также различие состава указанных структур (НИТУ «МИСиС»); **исследованы** причины аномально-быстрого коррозионного разрушения насосно-компрессорных труб при эксплуатации в условиях одного из нефтяных

месторождений Западной Сибири; **показана роль** водорода в процессе коррозионного разрушения насосно-компрессорных труб (МГУ им. Ломоносова, АО «ЧТПЗ», АО «ВМЗ»); **предложен** оригинальный метод коррозионных исследований, основанный на непосредственном наблюдении процесса коррозии при травлении образца стали с использованием микроскопа; **описан** механизм коррозионного разрушения в области коррозионно-активных неметаллических включений 2 типа (КАНВ 2 типа) (МГУ им. Ломоносова, ООО «Центр ЭТСИ»).

Результаты исследований, представленные в работах, имеют **практическую значимость: показана возможность** снижения загрязненности КАНВ готовых труб за счет оптимизации режимов нагрева непрерывнолитых трубных заготовок перед прокаткой (АО «ЧТПЗ», ООО «Центр ЭТСИ», НИТУ «МИСиС», АО «ВМЗ»); **обоснована** необходимость ужесточения требований к чистоте стали по КАНВ и MnS для изготовления насосно-компрессорных труб (НКТ) (АО «ЧТПЗ»); предложены рекомендации по технологии производства труб из стали 20-КТ в ПАО «Северский трубный завод» для повышения их коррозионной стойкости (ИМЕТ РАН); обоснованы и оформлены технические требования к стали марки 20-КСХ, по ограничению балла исключительно феррито-перлитной полосчатости без учета неоднородности распределения бейнитной составляющей (АО «ВМЗ»).

Краткий перечень замечаний:

Из текста работы не ясно, является ли оптимизация температурно-временных режимов нагрева НЛЗ достаточной для обеспечения низкой загрязненности готовых труб КАНВ, или же данная мера эффективна только в комплексе с оптимизацией процессов выплавки, внепечной обработки и непрерывной разливки стали (АО «ЧТПЗ»); отсутствует теоретическое описание процесса наводороживания стали (МГУ им. Ломоносова); отсутствуют данные о составе соединений, образующихся при протекании коррозионного процесса в области КАНВ 2 типа (ООО «Центр ЭТСИ»); не достаточно полно раскрыты причины коррозионной активности включений на основе алюмомагниево-шпинели (ИМЕТ РАН); не описана технология

производства исследуемых сталей, в т.ч. внепечной обработки, не во всех таблицах приведен полный химический состав сталей, выводы о зависимости величины прироста КАНВ от температур нагрева под прокатку и термообработки и предложенные механизмы трансформации неметаллических включений не подтверждены результатами исследования включений (АО «ВМЗ»). Нет оценки воспроизводимости результатов экспериментов по загрязненности стали КАНВ; не достаточно полно представлены причины и механизмы формирования «феррито-бейнитной» полосчатости при прокатке стали 20-КСХ (НИТУ «МИСиС»).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается высокой квалификацией и компетентностью специалистов, приглашенных в качестве оппонентов, в вопросах технологии производства, и исследования свойств (в том числе коррозионной стойкости) углеродистых низколегированных сталей, ориентированностью организации, привлеченной в качестве ведущей на разработку, производство и поставку оборудования для предприятий нефтедобычи, в том числе обвязку нефтяных месторождений трубопроводами различного назначения.

Капуткина Людмила Михайловна – эксперт в области физикохимии, термической и термомеханической обработки и функциональных свойств сталей и сплавов, доктор физико-математических наук, профессор.

Ганошенко Игорь Владимирович – высококвалифицированный специалист в области исследования структуры и свойств, технологии выплавки и рафинирования конструкционных сталей по неметаллическим включениям, кандидат технических наук.

Ведущая организация – Акционерное общество «ВНИИНЕФТЕМАШ». Предприятие, как отраслевой научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт в химическом и нефтяном машиностроении специализируется на проектировании и техническом освидетельствовании оборудования для изготовления и эксплуатации нефтяных трубопроводов различного назначения.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Определены условия, позволяющие повысить коррозионную стойкость труб из сталей марок 37Г2Ф и 38Г2С при их контакте с водными средами в процессе эксплуатации на нефтяных месторождениях Западной Сибири.

Предложены технологические режимы производства бесшовных труб для нефтепромысловых трубопроводов Западной Сибири из стали 20КТ с повышенной коррозионной стойкостью, которая обеспечивается чистотой стали по коррозионно-активным неметаллическим включениям

Теоретическая значимость работы обоснована:

установлена основная причина ускорения локальной коррозии насосно-компрессорных труб из сталей 37Г2Ф и 38Г2С, находящихся в контакте с водными средами – повышенная загрязненность стали коррозионно-активными неметаллическими включениями первого типа и сульфидами марганца.

впервые показано преимущество в коррозионной стойкости стали 20-КСХ с феррито-бейнитной структурой по сравнению с феррито-перлитной, обусловленное тем, что для феррито-бейнитной структуры характерно более равномерное распределение структурных составляющих.

На основе изучения коррозионного поражения матрицы стали в непосредственной близости от КАНВ 2 типа после травления образцов в нейтральной хлорсодержащей среде **предложено объяснение** механизма протекания коррозионного процесса около таких включений. Объяснены вид, и форма коррозионного «растрава» – поражения стали в окрестностях неметаллических включений.

В работе использованы современные методы исследования состава и свойств сталей: микроскопия (оптическая, электронная), коррозионные испытания, в том числе промышленные, а также специально разработанные методы, позволяющие проводить непосредственное наблюдение коррозионного процесса и определять потенциал начала коррозии.

Значение полученных результатов исследования для практики подтверждается:

разработанными техническими требованиями к стали повышенной коррозионной стойкости марки 20-КСХ производства ЛПК АО «ОМК-Сталь» (г. Выкса), в которых оговаривается необходимость ограничения величины её феррито-перлитной полосчатости и обоснованно не учитывается вклад бейнитной составляющей при оценке степени гетерогенности структуры.

возможностью эксплуатации труб из стали 20КСХ с бейнитной неоднородностью, без опасности снижения коррозионной стойкости трубопроводов.

Рекомендации по использованию результатов: полученные результаты могут быть использованы на металлургических предприятиях, производящих листовой прокат, штрипс и трубы (АО «ОМК-Сталь», ПАО «Северсталь», ОАО «ММК», ОАО «Северский трубный завод», ОАО «Челябинский трубопрокатный завод» и др.).

Оценка достоверности результатов исследования выявила следующее:

Экспериментальные образцы получены путем моделирования в лабораторных условиях процессов выплавки, термомеханической и термической обработки. **Проведена** выплавка стали опытных составов при помощи вакуумной индукционной печи. **Осуществлена** термомеханическая обработка заготовок на лабораторном прокатном стане ДУО-300 на полосы с их дальнейшей термической обработкой. Исследования **проведены** с применением современных методов изучения микроструктуры, испытаний коррозионной стойкости стали на сертифицированном аттестованном испытательном оборудовании. Полученные данные **обработаны** в соответствии с действующими стандартами.

Личный вклад соискателя состоит в совместной с научным руководителем постановке цели и задач исследований, выработке направлений и методов решения научно-практических проблем, разработке программы исследований, непосредственном участии в получении экспериментальных данных, обработке, анализе и интерпретации полученных результатов,

формулировке выводов и заключений по работе, апробации материалов исследования и подготовке их к публикации.

Диссертационная работа является законченным научным исследованием, в которой решена научная проблема – разработаны требования к структуре, химическому составу и степени чистоты по неметаллическим включениям для углеродистых и низколегированных сталей состава %С 0,05-0,40, % Мп 0,5-1,5, в том числе микролегированных Nb (до 0,05%) V (до 0,15 %) Ti (до 0,06%), обеспечивающие повышение коррозионной стойкости при эксплуатации в условиях нейтральных водных сред. Работа соответствует критериям п. п. 9 – 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. и пунктам 2 и 3 паспорта специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов», работа соответствует профилю диссертационного совета Д 217.035.01.

Диссертационный совет на заседании 28 декабря 2016 г. принял решение присудить Казанкову А.Ю. ученую степень кандидата технических наук (протокол № 12.2)

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 23 человек, из них 8 докторов наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов» и 9 докторов наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния», участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» - 17, «против» - 0, ~~недействительных бюллетеней~~ - 0.

Председатель диссертационного
совета, д.ф.-м.н., профессор



А.М. Глезер

Ученый секретарь
диссертационного совета, д.т.н., с.н.с.



Н.М. Александрова

Дата оформления Заключения: «29» декабря 2016 г.