

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –
проректор по научной работе

ФГБОУ ВО «Московский
государственный технический
университет им. Н.Э. Баумана»

В.Н. Зимин

2016 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации о научно-практической ценности диссертации Тимофеева Михаила Николаевича «Создание сварочных материалов, обеспечивающих повышение служебных характеристик металла сварных швов корпусов атомных и нефтехимических реакторов из хромомолибденовых сталей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.10 «Сварка, родственные процессы и технологии».

Актуальность. Диссертационная работа выполнена по приоритетному направлению №8 «Энергоэффективность, энергосбережение и ядерная энергетика» и направлена на решение актуальной для сварочного производства задачи – разработки сварочных материалов, обеспечивающих повышение служебных характеристик металла сварных швов корпусов атомных и нефтехимических реакторов из хромомолибденованадиевых теплоустойчивых сталей. В отличие от существующих материалов, не позволяющих легировать и модифицировать соответствующими элементами металла шва, необходимы сварочные флюсы и электродные проволоки, повышающие служебные характеристики швов до уровня основного металла, что обеспечит создание нового поколения атомных реакторов повышенной мощности.

Содержание и объем работы. Диссертация изложена на 187 страницах и состоит из введения, пяти глав, основных выводов по работе, списка

Вх. № <u>3678</u>	Исполнено
<u>51</u> <u>10.20.16</u>	В ДЕЛО
Основн. <u>5</u>	№ _____

литературы из 103 наименований и приложения из трех актов внедрения, содержит 79 рисунков и 30 таблиц.

Во введении отражена актуальность темы диссертационной работы, сформулированы цель и задачи исследования, приведена научная новизна и практическая ценность.

Первая глава посвящена характеристикам свариваемости теплоустойчивых сталей, применяемых в ядерной энергетике и нефтехимии. Отмечена проблема трещиностойкости при длительном тепловом и радиационном воздействии, отсутствие отечественных сварочных материалов требуемого уровня и необходимость импортозамещения.

Во второй главе описаны методики исследования служебных свойств сварных соединений и сварочно-технологических свойств флюсов, позволяющих выполнять сварку толстолистового металла в узкощелевой разделке, а также методики исследования тонкой бейнитной структуры сталей и тройных фазовых диаграмм состояния неметаллических систем, необходимых при разработки синтетического компонента сварочных флюсов.

Третья глава посвящена разработке химической композиции нового вида агломерированного флюса и исследованию его сварочно-технологических свойств, а также химического состава металла швов, полученных с применением агломерированного флюса.

В четвертой главе приведены результаты влияния легирующих элементов в составе опытных сварочных проволок на механические и служебные свойства металла швов, а также исследования влияния режимов сварки и условий охлаждения многопроходных швов на структуру и свойства соединений.

Пятая глава посвящена разработке технологии сварки натуральных элементов корпусов реакторов ВВЭР и ГКН с применением новых типов флюсов и проволок усовершенствованного состава в рамках исследовательской аттестации.

В заключительной части диссертации сформулированы основные выводы по работе.

Новизна исследования заключается в разработке новых сварочных материалов и применении новых методов оценки трещиностойкости литого металла шва, полученного с применением новых материалов в условиях, адекватных реальному процессу длительной эксплуатации реакторов.

Теоретическая значимость работы заключается в доказанной необходимости комплексного решения проблемы сварки под флюсом путем взаимосвязанной разработки химически нейтральных сварочных флюсов и электродных проволок, содержащих необходимые модифицирующие и микролегирующие элементы соответственно коэффициентам их перехода в металл шва через дугу и шлаковую ванну.

Практическая значимость состоит в создании новых сварочных материалов, обеспечивающих равнопрочность сварных швов с основным металлом, а также импортозамещаемость.

Обоснованность и достоверность научных положений, результатов и выводов подтверждена применением современных методов микроскопического исследования тонкой структуры швов, большим объемом экспериментальных данных в многофакторном исследовании по анализу сварочных свойств флюсов, а также дилатометрии в широком диапазоне скоростей охлаждения и термокинетических диаграмм, что позволило выявить режимы, обеспечивающие требуемую бейнитную структуру швов, сравнить расчетные и экспериментальные данные, показавшие хорошую сходимость.

Результаты и выводы диссертационной работы имеют важное значение для практики сварочного производства. Они могут быть использованы в атомной энергетике и нефтехимической промышленности в тех случаях, когда разрабатывается технология сварки и выбираются наиболее эффективные флюсы и электродные проволоки, обеспечивающие для нового поколения реакторов более высокий ресурс.

Замечания по работе.

1. Формулировка названия и цели диссертации не полностью совпадают с разделом научной новизны.
2. В главе 2 не изложена технология ввода металлических добавок раскислителей и модификаторов в состав агломерированного флюса.
3. В главе 3 не приведены физические и химические свойства нового агломерированного флюса и его сравнительная себестоимость.
4. В главе 5 не описана оснастка и технология заполнения узкощелевой разделки: число слоев, межпроходная температура, последовательность заполнения узкой разделки по высоте шва.
5. В главе 4 при анализе тонкой структуры швов после отпуска наряду с бейнитной структурой выявлено значительное количество реечного мартенсита, которое в тексте не получило объяснения.
6. Работа посвящена созданию материалов для сварки ограниченно свариваемых сталей. Однако, научная и методическая литература, а также стандарты по оценке свариваемости в перечне литературы практически отсутствуют.

Заключение.

Диссертация инженера Тимофеева Михаила Николаевича представляет собой завершенное научное исследование. В тексте диссертации приведены логически обоснованные положения и выводы. Научные и практические результаты работы обсуждены на российских и международных конференциях и форумах среди специалистов сварочного производства и опубликованы в ведущих научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Автореферат и опубликованные научные работы полностью отражают основные положения диссертации.

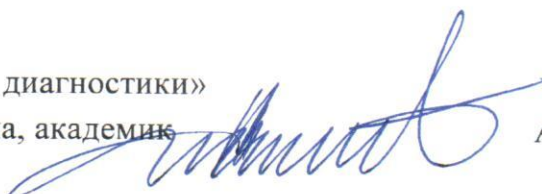
Высказанные замечания имеют редакционный характер и не снижают общей ценности проведенного исследования.

Таким образом, диссертация инженера Тимофеева Михаила Николаевича представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, в которой содержится научное обоснование актуальной задачи создания новых сварочных материалов, обеспечивающих повышение ресурса нового поколения реакторов АЭУ, что имеет существенное значение для практики сварочного производства.

Представленная диссертация полностью соответствует требованиям №9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор инженер Тимофеев Михаил Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.10 – «Сварка, родственные процессы и технологии».

Работа рассмотрена и обсуждена на научном семинаре и заседании кафедры «Технологии сварки и диагностики» Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана 20 октября 2016 г., протокол №3.

Заведующий кафедрой
«Технологии сварки и диагностики»
МГТУ им. Н.Э. Баумана, академик



Алешин Н.П.

Отзыв подготовил:
д.т.н., профессор кафедры
«Технологии сварки и диагностики»
МГТУ им. Н.Э. Баумана



Якушин Б.Ф.

Контакты: 105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1
ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана»
Алешин Николай Павлович, 8(499)263-68-02, aleshin@bmstu.ru
Якушин Борис Федорович, 8(905)521-91-91, jakushinbf@mail.ru