



ИЖОРСКАЯ НТК  
РОСАТОМ

Общество с ограниченной  
ответственностью  
«Ижорская научно-техническая компания»  
(ООО «Ижорская НТК»)

ул. Финляндская, д.13, литера ВМ,  
г. Колпино, Санкт-Петербург, 196650  
Телефон (812) 322-86-81, факс (812) 322-82-89  
E-mail: stc@aemtech-iz.ru  
ОКПО 15217582, ОГРН 1037839005720  
ИНН 7817044801, КПП 781701001

№ \_\_\_\_\_  
На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

В диссертационный совет 75.1.018.01  
НИЦ «Курчатовский институт» –  
ЦНИИ КМ «Прометей»

НИЦ «Курчатовский институт» – ЦНИИ КМ «Прометей»	
Вх. № 464/а-28/2026	№ _____
2 » 03 2026 г.	№ _____
Осн. 3 л.	подп. _____
Прил. — г.	подп. _____

### ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Шубина Олега Владимировича**  
**«Разработка технологии сварки корпусов ВВЭР из стали 15Х2НМФА,**  
**обеспечивающей повышение сопротивления хрупкому разрушению**  
**металла сварных швов», представленной на соискание ученой степени**  
**кандидата технических наук**

Диссертационная работа Шубина О.В. посвящена весьма важному и актуальному направлению работ в современном атомном машиностроении, а именно, увеличению ресурса безопасной работы АЭС с ВВЭР путём повышения сопротивления хрупкому разрушению металла сварных соединений корпуса реактора за счёт разработки и выбора технологических мероприятий при автоматической сварке под флюсом с применением сварочной проволоки Св-09ХГНМТAA-ВИ, а также низкоактивного сварочного флюса.

В работе проведен большой объём экспериментальных исследований и испытаний металла сварных соединений корпуса реактора из стали 15Х2НМФА с различным содержанием кремния и кислорода, варьированием технологических параметров сварки, применяемых сварочных материалов и режимов/циклов послесварочной термообработки. Дилатометрические исследования металла шва стали 15Х2НМФА в совокупности с результатами модельных расчётов позволили установить влияние скорости охлаждения при многопроходной автоматической сварке на структурные и фазовые превращения. Выявлена взаимосвязь процессов карбидообразования после промежуточного отпуска металла шва 1,5%Cr-1%Ni-0,5%Mo и уровня ударной вязкости металла. Установлена корреляционная зависимость между содержанием кислорода в металле шва и уровнем ударной вязкости.

Использование современных методов исследований и апробированных методик подтверждает достоверность полученных результатов и выводов диссертации.

Успешное внедрение разработанных технологических мероприятий при сварке корпусного оборудования ВВЭР в производственно-технологическую документацию филиала АО «АЭМ-технологии» «Атоммаш» в г. Волгодонск несомненно подтверждает практическую значимость диссертационной работы Шубина О.В.

Основные положения диссертации изложены в публикациях автора и освещены в докладах на научных конференциях.

В материалах автореферата в силу краткости изложения невозможно отразить многие вопросы проведенного исследования. В связи с этим возникают некоторые вопросы и замечания, основные из которых следующие:

1) Несмотря на то, что в названии темы диссертации говорится о разработке технологии сварки, в положениях, выносимых на защиту, по тексту автореферата и в выводах нет упоминания о выбранных технологических параметрах сварки, а, именно, предлагаемых режимах сварки.

2) Отмечается небрежность в оформлении и изложении текста автореферата, а именно:

- имеются опечатки при ссылках на рисунки 13а и 14;
- качество фотографий (рисунки 12 и 14) не даёт представление об особенностях структуры металла;
- фактологические результаты исследований изложены без каких-либо выводов, например, отсутствуют выводы и комментарии автора по рисункам 9 и 10;

- декларативность некоторых выводов, например:

✓ в п.1 (с.20) говорится об образовании неметаллических включений неблагоприятной формы, при этом в тексте автореферата об этом не упоминается, а загрязненность металла не превышает 1 балла, т.е. низкая;

✓ в п.5 (с.21) «отсутствие склонности к деградации механических свойств», при этом по тексту приведены только испытания по определению критической температуры хрупкости в состоянии после термического старения.

3) Никак не обоснованно и не понятно заключение автора о том, что снижение сопротивления хрупкому разрушению металла шва «во многом обусловлено высоким содержанием кислорода, присутствующим в виде неметаллических включений, являющихся очагами хрупкого разрушения» (с.15). Известно, что наибольшее влияние на ударную вязкость оказывает кислород, растворенный в матрице (твёрдом растворе), а не частично присутствующий в неметаллических включениях, загрязненность которыми, как установил диссертант, крайне низкая, поэтому они не могут являться очагами разрушения.

4) Оценка влияния эксплуатационных факторов, а именно, температуры на изменение свойств на всем протяжении жизненного цикла оборудования (60 лет ~520 000 часов) на базе термического старения длительностью менее 1000 часов выглядит сомнительным, т.к. известно, что процессы деградации свойств материалов корпуса реактора начинают проявляться спустя более длительный период (не менее 5000 часов) и не могут имитироваться только с использованием известных параметрических зависимостей.

В целом, оценивая диссертационную работу Шубина Олега Владимировича, следует отметить, что она представляет законченную научно-квалификационную работу, а отмеченные замечания не снижают её научно-практической ценности.

Представленная к защите диссертационная работа Шубина О.В. соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, а ее автор заслуживает присуждения ему искомой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.8 «Сварка, родственные процессы и технологии».

Генеральный директор, Научный руководитель Испытательного центра,  
доктор технических наук (05.16.01 – Металловедение и термическая  
обработка металлов)

Титова Татьяна Ивановна

Начальник отделения материаловедения Испытательного центра,  
кандидат технических наук (05.16.01 - Металловедение и термическая  
обработка металлов и сплавов, 05.16.05 - Обработка металлов давлением)

Ратушев Дмитрий Владимирович

подпись Т.И. Титовой и Д.В. Ратушева удостоверяю

Начальник ООнд  
ООО «Ижорская НТК»  
дата: 13.02.2026



Э.С. Землякова