

# ААЭМ

## Общество с ограниченной ответственностью «Турбинные технологии ААЭМ» (ООО «ААЭМ»)

Место нахождения: Железнодорожная ул., д. 2, г. Подольск, Московская область, 142103  
Тел. +7(495) 7471025\*1\*2264

Почтовый адрес: Полустровский пр., д. 43А, Санкт-Петербург, 195197  
Тел. +7(812) 6357071 | Факс +7(812) 6357072

info@aaemturbines.com | www.aaemturbines.com

ОКПО 81652055, ОГРН 1075074009977, ИНН/КПП 5036083578/503601001

18.02.2026 № 332-142/2026-033

На № 2/13-42 от 13.01.2026

### Отзыв на автореферат

НИЦ «Курчатовский институт» - ЦНИИ  
КМ «Прометей»

Учёному секретарю диссертационного  
совета

д.т.н., профессору  
Хлусовой Е.И.

НИЦ «Курчатовский институт» - ЦНИИ КМ «Прометей»	
№ документа	429/ср-28/2026
Дата	26.02.2026 г.
Экз.	2 л.
Рис.	— л.
подп.	

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Шубина Олега Владимировича

**«Разработка технологии сварки корпусов ВВЭР из стали 15Х2НМФА, обеспечивающей повышение сопротивления хрупкому разрушению металла сварных швов»,**

представленный на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.8 «Сварка, родственные процессы и технологии».

Диссертационная работа Шубина О.В. посвящена актуальной научно-технической задаче для современного атомного машиностроения в области повышения сопротивления хрупкому разрушению сварных соединений корпусов ВВЭР из стали 15Х2НМФА. Представленные в автореферате материалы свидетельствуют о глубокой проработке темы и системном подходе автора к решению многоуровневых проблем.

В диссертационной работе экспериментально установлены основные технологические факторы, приводящие к снижению СХР металла шва корпусов ВВЭР в процессе изготовления, и разработаны технологические мероприятия, позволяющие повысить характеристики СХР металла шва.

Установлена корреляционная зависимость между референсной температурой T100 (T0) и критической температурой хрупкости Tк0 для 1,5%Cr-1%Ni-0,5%Mo металла шва, выполненного по предлагаемой технологии:  $T100 (T0) = Tк0 - 29,1 \text{ }^\circ\text{C}$ . В современном подходе к обоснованию ресурса материалов корпуса реактора в качестве основной характеристики сопротивления хрупкому разрушению используется зависимость вязкости разрушения от температуры. В диссертационной работе уделено достаточное внимание данной проблеме для сварных соединений сталей 15Х2НМФА, что говорит о качественном подходе к проведению автором исследований и изучению проблемы современных подходов к повышению СХР. Несмотря на имеющийся разброс полученных данных по оценке значения, полученное среднее значение в 29,1 °С очень близко к значению принятым в ГОСТ Р 59115.14-2021 «Обоснование прочности оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. Расчет на сопротивление хрупкому разрушению корпуса водо-водяного энергетического реактора» для металла сварных швов стали 15Х2МФА-А мод. А и мод. Б, а также для металла сварных швов стали марок 15Х2НМФА-А и 15Х2НМФА.

Автором проведён детальный анализ технологических факторов, влияющих на формирование структуры и свойств металла шва. В результате предложены обоснованные

решения по оптимизации режимов автоматической сварки под флюсом и выбору сварочных материалов, позволяющих обеспечить улучшение исходных характеристик сварных соединений. Также в ходе исследований и экспериментов подобран и рекомендован оптимальный режим скорости охлаждения металла шва для получения гарантированных механических свойств металла шва в части критической температуры хрупкости и фазового состава. В работе представлены различные внешние факторы, влияющие на тепловые вложения в сварочную ванную, такие как увеличение силы сварочного тока, увеличение скорости сварки, увеличение температуры предварительного и сопутствующего подогрева, однако не были рассмотрены эксперименты по зеркальным действиям, например, снижение скорости сварки. При этом отсутствие таких экспериментов никак не отражается на ценности полученных данных в диссертационной работе и научной значимости в целом.

Отдельного внимания заслуживает личный вклад автора в выполнение работы. Автором выполнены экспериментальные исследования, проведён анализ полученных данных и сформулированы основные выводы. Полученные результаты позволяют повысить стабильность качества сварных соединений и снизить вероятность получения неудовлетворительных результатов при контрольных испытаниях. Автореферат написан грамотным научно-техническим языком, хорошо структурирован и в полной мере отражает содержание диссертационной работы.

Работа отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, а ее автор – Шубин О. В., заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.8 «Сварка, родственные процессы и технологии».

Заместитель генерального директора -  
технический директор



  
А.В. Александров