



ОКБ  
ГИДРОПРЕСС  
РОСАТОМ

ОРГАНИЗАЦИЯ ООО «РОСАТОМ МАШИНОСТРОЕНИЕ»

**Акционерное общество  
«Ордена Трудового Красного Знамени  
и ордена труда ЧССР опытное  
конструкторское бюро «ГИДРОПРЕСС»  
(АО ОКБ «ГИДРОПРЕСС»)**

ул. Орджоникидзе, д. 21, г. Подольск,  
Московская область, 142103  
Телефон (495) 502-79-20, (495) 502-79-10,  
факс (4967) 69-97-83, (4967) 54-25-16  
E-mail: grpress@grpress.podolsk.ru  
ОКПО 08624607, ОГРН 1085074009503  
ИНН 5036092340, КПП 503601001

НИЦ «Курчатовский институт» ЦНИИ КМ «Прометей»	
Документ	Вх. № 669/01-28/54
	« 03 » 20 26 г.
	Осн. 3 л.
	Прил. — л.
№ _____	
подп. _____	

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель генерального директора по науке  
и инновационной деятельности – начальник  
отделений конструкционной целостности и  
качества, к.т.н.

Ведерников  
Павел Александрович  
« 05 » 03 2026 г.

**ОТЗЫВ**

конструкторской организации АО ОКБ «ГИДРОПРЕСС» на диссертационную работу  
Шубина Олега Владимировича **«Разработка технологии сварки корпусов ВВЭР из стали  
15X2НМФА, обеспечивающей повышение сопротивления хрупкому разрушению металла  
сварных швов»**, представляемую к защите на соискание ученой степени кандидата  
технических наук по специальности 2.5.8 «Сварка, родственные процессы и технологии».

Диссертация Шубина Олега Владимировича посвящена актуальной для современного  
атомного машиностроения научно-технической задаче повышения сопротивления хрупкому  
разрушению сварных соединений корпусов ВВЭР из стали 15X2НМФА. Представленные в  
работе материалы свидетельствуют о глубокой проработке темы и системном подходе автора к  
решению многозадачной проблемы.

На данный момент перед АО ОКБ «ГИДРОПРЕСС», как главного конструктора РУ  
ВВЭР, стоит задача по увеличению ресурса корпусов реакторов, достижение которой может  
быть реализовано, в том числе, за счет повышения СХР металла сварных швов корпусов  
реактора из стали марки 15X2НМФА.

В работе подчёркивается, что выполненные к настоящему времени исследования в  
области материаловедения позволили в определённой степени снизить деградацию  
механических свойств сварных соединений в процессе эксплуатации. Однако исходные  
характеристики металла сварного шва остаются недостаточно высокими, что ограничивает  
ресурс и надёжность корпусов ВВЭР.

Действительно, сварные швы корпусов реактора существенно уступают по  
характеристикам СХР заготовкам основного металла из стали марки 15X2НМФА, что

подтверждается требованиями к значению исходной критической температуры хрупкости ( $T_{k0}$ ): для металла обечайки активной зоны и обечаек зоны патрубков – не выше минус 45 °С, для металла днища и фланца – не выше минус 20 °С, для металла сварных соединений - не выше минус 15 °С.

Целью диссертационной работы является повышение исходных механических свойств металла шва из стали марки 15X2НМФА путем разработки технологии автоматической сварки под флюсом с применением сварочной проволоки марки Св-09ХГНМТАА-ВИ, что отвечает существующей потребности по повышению надёжности и увеличению срока эксплуатации разрабатываемых корпусов реакторов ВВЭР.

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.

Положительным моментом является ориентация исследований на производственные испытания и использование данных, полученных в условиях реального изготовления оборудования. Это позволяет рассматривать предложенные решения не как лабораторные, а как потенциально внедряемые в промышленную практику без существенной доработки технологических цепочек.

Особо следует подчеркнуть, что в диссертационной работе выполнено исследование влияния одного из ключевых эксплуатационных факторов – высокой температуры – на критическую температуру хрупкости металла сварного шва, полученного с применением нового сочетания сварочных материалов – сварочная проволока марки Св-09ХНГНМТАА-ВИ в сочетании с флюсом марки 48АФ-71. Учет данного фактора существенно усиливает практическую направленность исследования и свидетельствует о стремлении автора оценить свойства сварных соединений в условиях, приближенных к реальной эксплуатации.

Одним из основных результатов проведенной работы стало достижение гарантированных значений критической температуры хрупкости металла сварного соединения не выше минус 35 °С при совместном использовании разработанных технологических мероприятий, что может быть применено АО ОКБ «ГИДРОПРЕСС» при проектировании новых проектов РУ ВВЭР после соответствующего оформления согласно требованиям актуальных нормативных документов и внесения исследуемого материала в ГОСТ Р 59023.1-2020, ГОСТ Р 50.05.24-2020, ГОСТ Р 50.05.25-2020, ГОСТ Р 59115.14-2021.

Представленная диссертационная работа представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу, опирается на глубокий анализ металлургических и технологических факторов, подтверждает практическую значимость выполненных исследований.

Вместе с тем для ещё более полного раскрытия исследуемой тематики в дальнейшем может представлять интерес рассмотрение влияния флюенса нейтронов на свойства сварных соединений, выполненных с использованием нового сочетания сварочных материалов. Указанное пожелание носит рекомендательный характер, не относится к замечаниям по существу работы и не снижает научной и практической ценности полученных автором результатов, а может быть рассмотрено как одно из возможных направлений дальнейшего развития исследований. Также вызывает вопрос обоснованности применения параметра Ларсена-Миллера для обоснования снижения термической продолжительности выдержки при исследовании влияния термического старения на механические свойства металла шва. В соответствии с требованиями ПНАЭ Г-7-002-86 такое исследование проводится на базе 10000 часов, в то время как автор делает прогноз при выдержке до 1000 часов с увеличенной температурой.

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».

Начальник отдела СХР, ВАР и  
ТПР



Аkbашев Ильдар Фанисович

Начальник отдела  
материаловедения



Треубов Игорь Олегович

Заместитель начальника отдела  
материаловедения, начальник  
группы



Королев Сергей Юрьевич

Инженер-конструктор 3 категории  
отдела материаловедения



Ольхов Никита Сергеевич