



Федеральное государственное
унитарное предприятие
**«Крыловский государственный
научный центр»**

(ФГУП «Крыловский государственный
научный центр»)

Московское шоссе, 44,
Санкт-Петербург, 196158
Тел: +7(812)415-46-07 Факс: +7(812)727-96-32
E-mail: krylov@krylov.spb.ru www.krylov.com.ru
ИНН / КПП 7810213747 / 783450001
ОКПО 07535359 ОГРН 1027804905303

НИЦ «Курчатовский институт»- ЦНИИ КМ «Прометей»		
доу	Вх. № <u>1093</u>	в ДЕЛО
	<u>04</u> <u>04</u> 20 <u>18</u> г.	
	Осн. <u>4</u> л.	№ _____
	Прил. _____ л.	подп. _____

«УТВЕРЖДАЮ»

23.03.2018 № 0600/6456-2018
На № _____ от _____

ФГУП «Крыловский государственный
научный центр»

Научный руководитель

д.т.н., профессор

В.Н. Половинкин

В.Н. Половинкин

« 22 » марта 2018г.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Васильева Николая Валерьевича
«Разработка и совершенствование методов и средств неразрушающего
эксплуатационного контроля степени сенсibilизации металла сварных соединений
трубопроводов АЭС из стали 08X18N10T», представленной на соискание ученой
степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение
(машиностроение)

Диссертационная работа Васильева Н.В. посвящена исследованиям:

- механизма возникновения повреждений трубопроводов, вызванных образованием и распространением в околошовной зоне сварных соединений коррозионных трещин межкристаллитного характера,
- склонности отдельных участков сварных соединений к межкристаллитному коррозионному растрескиванию под напряжением, основной причиной которого является сенсibilизация металла под действием процесса сварки,
- назначения уровня (значения) критерия опасной степени сенсibilизации металла,
- созданию эффективных средств измерения степени сенсibilизации металла и качества аустенизации сварных соединений трубопроводов, находящихся в эксплуатации.

Исследования в основном связаны со свойствами коррозионностойкой стали марки

08X18H10T, которая является основным конструкционным материалом, используемым в атомном машиностроении для трубопроводов Ду300 первого контура реакторов РБМК.

Актуальность диссертационной работы определена необходимостью решения задачи надежного обеспечения ресурса трубопроводов контура многократной принудительной циркуляции реакторов и существенного продления срока их службы.

Научная новизна выполненных исследований связана с решением задач определения:

- допустимых значений скорости роста трещины по механизму межкристаллитного растрескивания, ниже которых гарантировано обеспечение герметичности и прочности соединений трубопроводов реакторов РБМК, в зависимости от степени сенсibilизации металла с учетом особенностей ее распределения вдоль линии сплавления сварного соединения,
- зависимости влияния сенсibilизации на механические свойства металла околошовной зоны сварных соединений трубопроводов в среде теплоносителя реакторов РБМК.

Достоверность полученных решений, судя по обоснованию, приведенному в автореферате, сомнений не вызывает.

Практическая ценность работы состоит в том, что диссертантом лично или с его непосредственным участием:

- изготовлен, сертифицирован и внедрен в практику диагностический комплекс САХС для оценки степени сенсibilизации и склонности к межкристаллитной коррозии и коррозионному растрескиванию стали 08X18H10T,
- на основе подходов, изложенных в диссертационной работе, разработаны и введены в действие ряд руководящих документов и методик процедуры оценки и корректировки результатов измерений степени сенсibilизации металла, а также контроля качества проведения термической обработки сварных соединений аустенитных трубопроводов РБМК-1000 на основе метода потенциодинамической реактивации.

Согласно автореферату диссертационная работа состоит из введения, четырех глав и заключения. Список литературы включает 73 наименования.

Содержание введения представлено традиционно для подобных диссертаций и включает обоснование актуальности, поставленной цели, практической значимости и научной новизны темы и полученных результатов.

В первой главе приведены результаты анализа опыта эксплуатации и вид повреждений сварных соединений трубопроводов кипящих реакторных установок. Выявлены условия, причины и механизм возникновения повреждений. Сделан вывод о том, что наиболее полно для количественной оценки степени сенсibilизации аустенитных сталей следует

использовать известный метод потенциодинамической реактивации, применение которого ограничивается отсутствием эффективных технических средств.

Вторая глава посвящена разработке оборудования для оценки степени сенсibilизации, анализу влияния сенсibilизации на механические характеристики металла сварных соединений аустенитных трубопроводов и оценке скорости подрастания межкристаллитной трещины в металле околошовной зоны сварного соединения.

В третьей главе представлены результаты создания методики оценки сенсibilизации и стойкости стали типа X18H10T против растрескивания в эксплуатационных условиях и приводятся обоснование ее достоверности.

В четвертой главе дано обоснование выбора высокотемпературной термической обработки (ВТТО) в качестве компенсирующего мероприятия по снижению склонности сварных соединений трубопроводов Ду300 РБМК к коррозионному растрескиванию и приведены результаты экспериментальных работ по внедрению технологии ВТТО сварных соединений трубопроводов энергоблоков Ленинградской АЭС.

Рассмотрев содержание работы и ее результаты по представленному реферату диссертации, считаю, что автору удалось решить ряд новых теоретических и практических задач, а диссертант проявил себя как настойчивый целеустремленный исследователь. Им был выполнен большой объем расчетно- экспериментальных работ, получены результаты, имеющие практическое значение для применения в атомном машиностроении.

По тексту автореферата имеются следующие вопросы и замечания:

1. Разработанный диагностический комплекс САХС использовался для оценки склонности к растрескиванию металла трубопроводов реакторов типа РБКН, а применялся ли комплекс для оценки степени сенсibilизации и склонности к межкристаллитной коррозии и коррозионному растрескиванию металла корабельных и судовых аустенитных трубопроводов?
2. Следует пояснить, с чем связан высокий разброс значений скорости роста трещины (рисунок 7б) в зависимости от степени сенсibilизации металла.
3. Из текста автореферата не ясно, как учитывается изменение диаграммы деформирования и значений механических характеристик (относительного удлинения и сужения) материала в условиях действия агрессивной рабочей среды реакторной установки при выполнении расчетов на статическую и усталостную прочность.

Несмотря на высказанные замечания, общая оценка работы положительная. Считаю, что результаты диссертационной работы обладают научной новизной в области

материаловедения и имеют практическое значение для применения в атомном машиностроении.

Судя по автореферату, диссертация Васильева Николая Валерьевича «Разработка и совершенствование методов и средств неразрушающего эксплуатационного контроля степени сенсibilизации металла сварных соединений трубопроводов АЭС из стали 08X18H10T», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (машиностроение), соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней.

Автор диссертации - Васильев Н.В. достоин присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (машиностроение).

Начальник 6 отделения ФГУП «Крыловский
государственный научный центр
к.т.н., с.н.с.



В.Ю. Чижов

Начальник 64 лаборатории ФГУП «Крыловский
государственный научный центр»
д.т.н., профессор



А.В. Троицкий