

МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ. МЕТАЛЛУРГИЯ

- Голуб Ю. В., Панкова Е. А. Влияние режимов термомеханической обработки на процессы рекристаллизации при прокатке стали 45Г17ЮЗ 7
- Каштанов А. Д., Петров С. Н., Кудрявцев А. С., Охалкин К. А., Груздев Д. А. Анализ причин образования трещин при горячей пластической деформации сплава марки ХН55МВЦ-ИД 17
- Карзов Г. П., Каштанов А. Д., Кудрявцев А. С., Охалкин К. А., Груздев Д. А. Влияние химической неоднородности на «горячие» механические свойства сплава ХН55МВЦ-ИД и повышение технологичности при термомеханическом воздействии 23
- Пузачева Н. Б., Вичужанин Д. И., Смирнов С. В., Калашников С. Т., Чекушкин В. С., Лазунина В. А., Антенорова Н. П., Панкратов А. А. Исследование структуры и механических свойств сплава ВМД10 после эксплуатации 29
- Потехин Б. А., Христолюбов А. С., Жиликов А. Ю., Илюшин В. В., Джемилев Н. К. Структура и свойства композитной бронзы БрЖНА12-7-1, полученной литьем, наплавкой и вакуумным всасыванием 38
- Гостищев В. В., Астапов И. А., Меднева А. В. Получение композитов на основе алюминидов никеля и боридов молибдена 45

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- Нагурянская Ю. Н., Власов Е. А. Каталитически активные пленки на поверхности фехрала 51
- Горынин И. В., Фармаковский Б. В. Длинномерные литые микропровода в стеклянной изоляции с жилой из интерметаллических соединений 58

ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- Седлецкий Р. В. Внутриобъемная молекулярно-хемосорбционная защита от водопоглощения и деградации прочности для конструкционных полимерных композитов: глубина защиты и ресурс, влияние стехиометрии и макромолекулярной дефектности, эффективность и механическая прочность 62
- Перрен А. А., Седлецкий Р. В. Анализ и экспериментальное обоснование синхронно-волнообразного характера изменения механической прочности и диэлектрических потерь при водопоглощении (водосбросе) в конструкционных полимерных композитах (сферо-, стекло-, углепластике) 80
- Валевин Е. О., Зеленина И. В., Шведкова А. К., Гуляев И. Н. Тепловое старение термостойких углепластиков 91
- Федотов М. Ю., Шиенок А. М., Гуляев И. Н., Васильев С. А., Медведков О. И. Исследование влияния ударных воздействий на спектральные характеристики оптоволоконных сенсоров на основе волоконных брэгговских решеток, интегрированных в полимерный композиционный материал 100
- Примаченко Б. М., Строкин К. О. Теоретические и экспериментальные исследования композиционных материалов, армированных углеродными тканями. Часть 1. Исследования области контакта углеродных нитей в тканой структуре 109
- Мостовой А. С. Олигооксипропиленгликоль – эффективный пластификатор для эпоксидных полимеров 117

СВАРКА И РОДСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ. СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ

- Баранов А. В., Гежа В. В., Пронин М. М., Старцев В. Н. Лазерная сварка хладостойких сталей, применяемых для судовых конструкций, работающих в условиях Арктики 123

Васильев Н. В., Карзов Г. П., Блюмин А. А., Шалыгин А. С., Боркин П. И. Опыт проведения высокотемпературной термической обработки сварных соединений трубопроводов из коррозионно-стойкой аустенитной стали на энергоблоках Ленинградской АЭС	130
Ананьева М. А., Зеленин Ю. В., Галяткин С. Н., Ермаков Ф. С. Носов Ю. В., Потапов О. А. Опыт эксплуатации металла сварных соединений парогенераторного оборудования РУ БН-600	138
Мельников П. В., Могильников В. А., Старцев В. Н. Исследование влияния технологических факторов изготовления порошковой проволоки на содержание водорода в наплавленном металле	152
Соколов Г. Н., Лысак В. И., Зорин И. В., Артемьев А. А., Дубцов Ю. Н., Харламов В. О., Антонов А. А. Феноменологическая модель формирования центров кристаллизации в металлическом расплаве при сварке под влиянием ультрадисперсных тугоплавких компонентов	159

КОРРОЗИЯ И ЗАЩИТА МЕТАЛЛОВ

Мальшев В. Н., Барахтин Б. К. Особенности коррозионного растрескивания плоских образцов малых толщин с острым надрезом из стали X18H10T при комнатной температуре в однонормальном растворе HCl	169
---	-----

РАДИАЦИОННОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Марголин Б. З., Сорокин А. А., Бучатский А. А. Оценка скорости роста трещины в материале внутрикорпусных устройств ВВЭР-1000 при радиационной ползучести	175
Марголин Б. З., Костылев В. И., Фоменко В. Н., Журко Д. А., Бубякин С. А., Бандура А. П. Разработка методики реконструкции образцов типа СТ из металла испытанных образцов-свидетелей корпусов реакторов ВВЭР. Часть 1. Расчетное обоснование	187
Журко Д. А., Бубякин С. А., Бандура А. П., Марголин Б. З., Костылев В. И., Фоменко В. Н. Разработка методики реконструкции образцов типа СТ из металла испытанных образцов-свидетелей корпусов реакторов ВВЭР-1000. Часть 2. Экспериментальные исследования	206

ХРОНИКА

К 90-летию Юрия Дмитриевича Брусницына	211
К 70-летию Александра Марковича Глезера	213
Рефераты публикуемых статей	215
Авторский указатель	227
Перечень статей, опубликованных в научно-техническом журнале «Вопросы материаловедения» в 2015 году	229
Научно-технический журнал «Вопросы материаловедения». Оформление статей. Правила для авторов	235

РЕФЕРАТЫ ПУБЛИКУЕМЫХ СТАТЕЙ

УДК 669.15–194.56:621.771.016.2:620.186.5

Влияние режимов термодиформационной обработки на процессы рекристаллизации при прокатке стали 45Г17Ю3. Голуб Ю. В., Панкова Е. А. – Вопросы материаловедения, 2015, № 4(84), с. 7–16.

Исследованы особенности динамической, метадинамической и статической рекристаллизации при различных режимах прокатки стали марки 45Г17Ю3, в том числе с междиформационными паузами. Разработаны рекомендации по режимам температурно-диформационной обработки стали для получения заданного уровня свойств.

Ключевые слова: сталь, термодиформационная обработка, прокатка, рекристаллизация, структура и свойства.

УДК 669.018.44:539.374

Анализ причин образования трещин при горячей пластической деформации сплава марки ХН55МВЦ-ИД. Каштанов А. Д., Петров С. Н., Кудрявцев А. С., Охапкин К. А., Груздев Д. А. – Вопросы материаловедения, 2015, № 4(84), с. 17–22.

Исследованы природа и причины образования дефектов в сплаве марки ХН55МВЦ-ИД при горячей пластической деформации. Выявлен этап металлургического передела, в рамках которого происходит их образование.

Ключевые слова: жаропрочный сплав, высокотемпературное оборудование атомных установок, горячая пластическая деформация, образование дефектов.

УДК 669.018.44:621.73

Влияние химической неоднородности на «горячие» механические свойства сплава ХН55МВЦ-ИД и повышение технологичности при термодиформационном воздействии. Карзов Г. П., Каштанов А. Д., Кудрявцев А. С., Охапкин К. А., Груздев Д. А. – Вопросы материаловедения, 2015, № 4(84), с. 23–28.

Исследовано влияние химической неоднородности на механические свойства сплава марки ХН55МВЦ-ИД при ковке и дана оценка возможности повышения технологичности заготовок за счет термической обработки слитков и оптимизации технологии деформации.

Ключевые слова: жаропрочный сплав, высокотемпературное оборудование атомных установок, химическая неоднородность, термическая обработка, механические свойства.

УДК 669.721:620.18.194:539.4

Исследование структуры и механических свойств сплава ВМД10 после эксплуатации. Пугачева Н. Б., Вичужанин Д. И., Смирнов С. В., Калашников С. Т., Чекушкин В. С., Лазунина В. А., Антенорова Н. П., Панкратов А. А. – Вопросы материаловедения, 2015, № 4(84), с. 29–37.

Исследованы микроструктура и механические свойства оболочечной конструкции из деформируемого высокопрочного сплава ВМД10 после 20-летней эксплуатации в разных климатических условиях. Проведена оценка коррозионных повреждений сплава после эксплуатации конструкции и последующих испытаний в климатической камере. Показано, что сплав ВМД10 состоит из шести фаз: α -твердого раствора легирующих элементов в магнии, β -твердого раствора магния и циркония в иттрии, X-фазы Mg–Y–Zn и интерметаллидов Mg₂₄Y₅, ZrFe, CdZn.

Показано, что уровень прочности сплава после эксплуатации оболочечной конструкции в течение 20 лет соответствует минимально допустимым значениям, а пластичность несколько снизилась за счет образования внутренних микрополостей и микроотслоений. Коррозионные повреждения сплава незначительны.

Ключевые слова: магниевый сплав, микроструктура, интерметаллид, твердость, прочность, пластичность, коррозия, оксиды.

УДК 669.35:621.74.043

Структура и свойства композитной бронзы БрЖНА12-7-1, полученной литьем, наплавкой и вакуумным всасыванием. Потехин Б. А., Христолюбов А. С., Жилияков А. Ю., Илюшин В. В., Джемилев Н. К. – Вопросы материаловедения, 2015, № 4(84), с. 38–44.

Исследованы особенности структуры, механические и трибологические свойства композитной бронзы БрЖНА12-7-1, армированной стальными дендритами, в отливках, полученных вакуумным всасыванием и аргонодуговой наплавкой (переплавом).

Ключевые слова: бронза, дендрит, вакуумное литье, наплавка, механические и трибологические свойства.

УДК 621.763:669.24'71

Получение композитов на основе алюминидов никеля и боридов молибдена. Гостищев В. В., Астапов И. А., Меднева А. В. – Вопросы материаловедения, 2015, № 4(84), с. 45–50.

Проблему получения композиционных материалов на основе алюминидов никеля предложено решать путем проведения термически сопряженных реакций самораспространяющегося высокотемпературного синтеза. Это обеспечивает получение алюминидов никеля состава NiAl, упрочненных фазами внедрения Mo, MoB, Mo₂B₅, в одну стадию. В качестве исходного сырья используют оксиды никеля, молибдена, бора, что снижает затраты на получение целевых продуктов.

Ключевые слова: композиционные материалы на основе алюминидов никеля, самораспространяющийся высокотемпературный синтез, упрочнение фазами внедрения.

УДК 669.018.44:621.793.16

Каталитически активные пленки на поверхности фехрала. Нагурянская Ю. Н., Власов Е. А. – Вопросы материаловедения, 2015, № 4(84), с. 51–57.

Представлены результаты оксидирования фехралей в диапазоне температур 600–1000°C в течение 5–15 ч при объемном расходе воздуха 40 ч⁻¹, выявлены оптимальные условия получения прочных оксидных пленок. Исследована текстура поверхности исходных и оксидированных сплавов, толщина и химический состав пленок. Определена каталитическая активность образцов в реакциях окисления монооксида углерода, метана и водорода на проточных установках в интервале температур 250–550°C.

Ключевые слова: фехраль, оксидные пленки, реакции окисления, методы исследования.

УДК 669.017.165:621.315.3

Длинномерные литые микропровода в стеклянной изоляции с жилой из интерметаллических соединений. Горынин И. В., Фармаковский Б. В. – Вопросы материаловедения, 2015, № 4(84), с. 58–61.

Разработана технология литья длинномерных высокопрочных микропроводов в стеклянной изоляции из интерметаллидной композиции Bi₂Te₃–Sb₂Te₃ для термоэлектрических устройств. Благодаря физико-механическим свойствам имеются реальные перспективы получения на основе таких микропроводов высокопрочных термоэлементов и термоэлектрических модулей.

Ключевые слова: интерметаллические соединения, микропровода в стеклянной изоляции, литье, физико-механические свойства.

УДК 678.067:544.723.5

Внутриобъемная молекулярно-хемосорбционная защита от водопоглощения и деградации прочности для конструкционных полимерных композитов: глубина защиты и ресурс, влияние стехиометрии и макромолекулярной дефектности, эффективность и механическая прочность. Седлецкий Р. В. – Вопросы материаловедения, 2015, № 4(84), с. 62–79.

Исследованы проблемы, связанные с объемным характером и временным ресурсом действия хемосорбционной защиты от водопоглощения, влияния на нее стехиометрии полимерной матрицы и ее макромолекулярной дефектности для сферопластиков. Изучены также вопросы

эффективности такой защиты и стабилизации прочности при гидроиспытаниях под давлениями 0,1 и 60 МПа.

Ключевые слова: сферопластики, хемосорбционная защита от водопоглощения, стехиометрия полимерной матрицы, макромолекулярная дефектность.

УДК 678.067:544.723.5:620.17

Анализ и экспериментальное обоснование синхронно-волнообразного характера изменения механической прочности и диэлектрических потерь при водопоглощении (водосбросе) в конструкционных полимерных композитах (сферо-, стекло-, углепластиках). Перрен А. А., Седлецкий Р. В. – Вопросы материаловедения, 2015, № 4(84), с. 80–90.

В рамках параллельного эксперимента с использованием метода механических испытаний и электроемкостного диэлькометрического метода апробирована идея о синхронности волн механической прочности и диэлектрических потерь, связанных с водомассопереносом в квазиизотропных и анизотропных конструкционных полимерных композитах.

На основе менисковой концепции реверсивного водомассопереноса в таких материалах обсуждены физико-химические основы и источники подобной синхронизации. Установлено, что после внутриобъемной хемосорбционной защиты композитов от водопоглощения уровень колебаний их диэлектрических потерь резко понижается, что является существенным фактором при их эксплуатации в составе конструкций. Показано, что сочетание диэлькометрического метода неразрушающего контроля и традиционного метода механических испытаний может быть весьма экономичным и эффективным при исследовании, разработке и создании новых композитов с оптимальным спектром физико-механических и диэлектрических характеристик.

Ключевые слова: квазиизотропные полимерные композиционные материалы, механические испытания, электроемкостный диэлькометрический метод, реверсивный водомассоперенос, внутриобъемная хемосорбционная защита.

УДК 678.067:621.785.78

Тепловое старение термостойких углепластиков. Валева Е. О., Зеленина И. В., Шведкова А. К., Гуляев И. Н. – Вопросы материаловедения, 2015, № 4(84), с. 91–99.

Рассмотрена взаимосвязь потери массы термостойкого углепластика при изменении его прочности в процессе теплового старения при различных температурах. С использованием значения кажущейся энергии активации было проведено расчетное прогнозирование потери массы термостойкого углепластика при заданной температуре эксплуатации. Расчетные значения потери массы и соответствующие изменения прочности подтверждены экспериментально.

Ключевые слова: тепловое старение, углепластик, изменение массы, энергия активации, прочность при изгибе, прочность при сдвиге.

УДК 678.067:620.178.7

Исследование влияния ударных воздействий на спектральные характеристики оптоволоконных сенсоров на основе волоконных брэгговских решеток, интегрированных в полимерный композиционный материал. Федотов М. Ю., Шиенок А. М., Гуляев И. Н., Васильев С. А., Медведков О. И. – Вопросы материаловедения, 2015, № 4(84), с. 100–108.

Приведены результаты исследований влияния ударного воздействия на спектральные характеристики оптоволоконных сенсоров на основе волоконных брэгговских решеток (ВБР), введенных в структуру углепластика. Показаны основные характеристики ВБР до и после интеграции в ПКМ. Проанализированы свойства ВБР в составе углепластика после проведения испытаний на ударное воздействие.

Ключевые слова: полимерный композиционный материал, оптоволоконный сенсор, волоконная брэгговская решетка, волоконный световод, углепластик, спектральные характеристики, ударное воздействие.

УДК 678.067.2:661.666

Теоретические и экспериментальные исследования композиционных материалов, армированных углеродными тканями. Часть 1. Исследования области контакта углеродных нитей в тканой структуре. Примаченко Б. М., Строкин К. О. – Вопросы материаловедения, 2015, № 4(84), с. 109–116.

Проведены теоретические и экспериментальные исследования области контакта углеродных нитей в тканой структуре для построения ее механико-аналитической модели. Такая модель позволяет прогнозировать свойства тканого армирующего компонента композиционного материала. Исходя из условия, что основные напряжения в материале принимает на себя армирующий компонент, данная модель является основой для разработки модели деформации структуры и прогнозирования свойств всего композиционного материала. В ходе работы были получены аналитические зависимости между радиусом области контакта, сжатием нитей, максимальным давлением и силой взаимного давления. Результаты экспериментальных исследований использованы для определения модуля упругости и коэффициента Пуассона углеродных нитей в тканой структуре при сжатии.

Ключевые слова: углеродная нить, тканая структура, область контакта, армирующий компонент, композиционный материал, механико-аналитическая модель.

УДК 678.678:539.214

Олигооксипропиленгликоль – эффективный пластификатор для эпоксидных полимеров. Мостовой А. С. – Вопросы материаловедения, 2015, № 4(84), с. 117–122.

Разрабатывались составы на основе эпоксидной диановой смолы марки ЭД-20. В качестве отвердителя эпоксидного олигомера применялся отвердитель аминного типа – полиэтиленполиамин, способный формировать трехмерную сетчатую структуру в отсутствие нагрева. Для пластификации эпоксидных композитов в работе использовали олигооксипропиленгликоль.

В результате проведенных исследований выбрано рациональное количество олигооксипропиленгликоля – 15 мас. частей, обеспечивающее повышает в 4 раза разрушающего напряжения при изгибе и более чем в 3 раза ударной вязкости. Наличие химического взаимодействия между функциональными группами олигооксипропиленгликоля и эпоксидного олигомера доказано методом ИК-спектроскопии. Введение олигооксипропиленгликоля в эпоксидный полимер обеспечивает повышение теплостойкости по Вика в 2 раза. Данными термогравиметрического анализа было показано повышение термостойкости эпоксидного композита, содержащего олигооксипропиленгликоль, что проявляется в смещении температурного интервала деструкции композиций в область более высоких температур.

Ключевые слова: эпоксидная смола, модификация, пластификатор, эластические свойства, олигооксипропиленгликоль.

УДК 621.791.725:669.14.018.41

Лазерная сварка хладостойких сталей, применяемых для судовых конструкций, работающих в условиях Арктики. Баранов А. В., Гежа В. В., Пронин М. М., Старцев В. Н. – Вопросы материаловедения, 2015, № 4(84), с. 123–129.

Изложены результаты исследований и испытаний сварных соединений, полученных при проведении экспериментальных работ по созданию и совершенствованию технологий лазерной сварки хладостойких сталей, применяемых при строительстве судовых конструкций арктического назначения. Оцениваются перспективы расширения областей применения лазерной сварки с учетом появления лазерных установок нового поколения на базе волоконных лазеров, обладающих высоким к.п.д. и позволяющих транспортировать излучение по гибким световодам.

Ключевые слова: лазерная сварка, хладостойкие стали, установки на базе волоконных лазеров, излучение по гибким световодам.

УДК 669.15–194.56:621.791.052^621.78–978

Опыт проведения высокотемпературной термической обработки сварных соединений трубопроводов из коррозионно-стойкой аустенитной стали на энергоблоках Ленинградской

АЭС. Васильев Н. В., Карзов Г. П., Блюмин А. А., Шалыгин А. С., Боркин П. И. – Вопросы материаловедения, 2015, № 4(84), с. 130–137.

Опыт проведения высокотемпературной термической обработки сварных соединений трубопроводов из коррозионно-стойкой аустенитной стали на энергоблоках Ленинградской АЭС. Разработка и изготовление комплекта оборудования для выполнения индукционной высокотемпературной термической обработки аустенитных сварных соединений, контроль качества при выполнении аустенизации сварных соединений.

Ключевые слова: сварные соединения, высокотемпературная термическая обработка, аустенизация, степень сенсбилизации, околошовная зона сварного соединения, межкристаллитное коррозионное растрескивание под напряжением, метод потенциодинамической реактивации, диагностический комплекс «САХС-1».

УДК 621.039.534.25:621.791.019

Опыт эксплуатации металла сварных соединений парогенераторного оборудования РУ БН-600. Ананьева М. А., Зеленин Ю. В., Галяткин С. Н., Ермаков Ф. С., Носов Ю. В., Потапов О. А. – Вопросы материаловедения, 2015, № 4(84), с. 138–151.

Выявлены причины разгерметизации контуров модулей основного и промежуточного перегрева парогенераторного оборудования РУ БН-600. Локальные разрушения в околошовной зоне сварных соединений возникают при повышенном уровне напряжений по длине труб, при совместном деформировании трубок с трубной доской, при дополнительных неучтенных напряжениях при пуске и эксплуатации, а также из-за производственного брака и коррозионного поражения металла.

Ключевые слова: парогенераторное оборудование РУ БН-600, причины разгерметизации контуров, локальные разрушения в околошовной зоне.

УДК 621.791.042:669.788

Исследование влияния технологических факторов изготовления порошковой проволоки на содержание водорода в наплавленном металле. Мельников П. В., Могильников В. А., Старцев В. Н. – Вопросы материаловедения, 2015, № 4(84), с. 152–158.

Рассмотрено влияние различных факторов технологии изготовления низколегированных сварочных порошковых проволок на количество водорода в наплавленном металле. Сделан вывод, что при выборе смазочных материалов и применении дополнительных мероприятий на этапе волочения необходимо учитывать фактор наводороживания.

Ключевые слова: водород, сварка, порошковая проволока, термодинамическая модель.

УДК 621.791.04:66.065.5

Феноменологическая модель формирования центров кристаллизации в металлическом расплаве при сварке под влиянием ультрадисперсных тугоплавких компонентов. Соколов Г. Н., Лысак В. И., Зорин И. В., Артемьев А. А., Дубцов Ю. Н., Харламов В. О., Антонов А. А. – Вопросы материаловедения, 2015, № 4(84), с. 159–168.

Методами металлографии выявлена взаимосвязь между количеством, размером и морфологией ультрадисперсных частиц, содержащихся в сварочных материалах (порошковых и композиционных проволоках, покрытых электродах, агломерированных флюсах) и процессами формирования в сварочной ванне экзогенных центров кристаллизации, способствующих модифицированию структуры и повышению технологических и эксплуатационных свойств наплавленного металла. Разработана феноменологическая модель зарождения центров кристаллизации на кластерах наночастиц тугоплавких химических соединений экзогенного происхождения. Модель базируется на полученных экспериментальных данных, а также на существующих представлениях о кинетике физико-химических процессов, быстро протекающих в реакционной зоне сварки.

Ключевые слова: термостойкие и износостойкие сплавы, тугоплавкие химические соединения, экзогенный модификатор, центры кристаллизации, модель.

УДК 669.14.018.8:620.194.2

Особенности коррозионного растрескивания плоских образцов малых толщин с острым надрезом из стали X18H10T при комнатной температуре в однонормальном растворе HCl. Малышев В. Н., Барахтин Б. К. – Вопросы материаловедения, 2015, № 4(84), с. 169–174.

Приводятся данные по статической стойкости против образования коррозионных трещин в 1N растворе HCl при комнатной температуре в плоских образцах фольговых толщин с острым надрезом при растяжении в интервале исходных значений коэффициентов интенсивности напряжений $K_c = 120\text{--}500 \text{ Н/мм}^{3/2}$ и нетто-напряжений $\sigma_n < 0,4\sigma_{0,2}$. Показано, что при плосконапряженном состоянии нагруженного образца медленный рост сквозной коррозионной трещины происходит дискретно за счет слияния поверхностных и фронтальных несквозных трещин, образующихся в пластической зоне у вершины надреза (трещины).

Ключевые слова: коррозионно-стойкая сталь, образцы малых толщин с острым надрезом, статическая трещиностойкость, коррозионное растрескивание.

УДК 669.15–194.56:621.039.53:539.376

Оценка скорости роста трещины в материале внутрикорпусных устройств ВВЭР-1000 при радиационной ползучести. Марголин Б. З., Сорокин А. А., Бучатский А. А. – Вопросы материаловедения, 2015, № 4(84), с. 175–186.

Разработан метод, позволяющий прогнозировать скорость роста трещины в аустенитных сталях при радиационной ползучести в процессе нейтронного облучения. Получена зависимость для прогнозирования скорости роста трещины в материале внутрикорпусных устройств ВВЭР-1000 и выполнена оценка ее максимальной величины.

Ключевые слова: внутрикорпусные устройства ВВЭР-1000, аустенитная сталь, радиационная ползучесть, скорость роста трещины.

УДК 621.039.536.2:539.422.23

Разработка методики реконструкции образцов типа СТ из металла испытанных образцов-свидетелей корпусов реакторов ВВЭР. Часть 1. Расчетное обоснование. Марголин Б. З., Костылев В. И., Фоменко В. Н., Журко Д. А., Бубякин С. А., Бандура А. П. – Вопросы материаловедения, 2015, № 4(84), с. 187–205.

Разработана методика реконструкции компактных образцов типа СТ с использованием металла обломков испытанных ранее облученных образцов-свидетелей: Шарпи с V-образным надрезом или Шарпи с трещиной. Определены оптимальные варианты сварки образцов типа СТ с точки зрения минимизации остаточных сварочных напряжений. Определен диапазон допустимых значений предела текучести обоймы в зависимости от предела текучести вставки, при которых напряженно-деформированное состояние у вершины трещины в реконструированном и стандартном образцах практически идентично. Для подтверждения оптимального выбора реконструкции образцов типа СТ выполнены трехмерные расчеты методом конечных элементов и экспериментальные исследования. Показано на примере металла сварного шва корпуса реактора ВВЭР-1000, что значения вязкости разрушения, определенные на реконструированных и стандартных однородных образцах типа СТ достаточно близки.

Ключевые слова: корпус реактора, реконструированный образец типа СТ, образцы-свидетели типа Шарпи с V-образным надрезом или трещиной, остаточные сварочные напряжения, вязкость разрушения.

УДК 621.039.536.2:539.422.23

Разработка методики реконструкции образцов типа СТ из металла испытанных образцов-свидетелей корпусов реакторов ВВЭР-1000. Часть 2. Экспериментальные исследования. Журко Д. А., Бубякин С. А., Бандура А. П., Марголин Б. З., Костылев В. И., Фоменко В. Н. – Вопросы материаловедения, 2015, № 4(84), с. 206–210.

На основе расчетов оптимальных вариантов изготовления образцов типа СТ с минимальными остаточными сварочными напряжениями в центре вставки были изготовлены реконструированные образцы типа СТ и проведен комплекс экспериментальных работ по оптимизации параметров реконструкции. Представлены оригинальные данные по вязкости разрушения стандартных и реконструированных образцов типа СТ материалов корпусов реакторов ВВЭР-1000. Проведено сопоставление данных по вязкости разрушения, полученных на стандартных и

реконструированных образцах типа СТ. Доказана применимость предложенной методики для получения адекватных данных по вязкости разрушения материалов корпусов реакторов.

Ключевые слова: корпус реактора, образцы-свидетели, вязкость разрушения, реконструированный образец.