

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Саблина Михаила Николаевича

«Влияние структуры и термомеханической обработки на коррозию и радиационное формоизменение направляющих каналов из сплава Э635», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

Циркониевый сплав Э635 является основным конструкционным материалом элементов каркаса ТВС отечественного производства для реакторов на тепловых нейтронах (ВВЭР, PWR). Трубы из сплава Э635 для направляющих каналов ТВС должны обладать достаточными уровнем механических свойств, низкими (минимальными) скоростями ползучести и радиационного роста, а также высокой коррозионной стойкостью в реакторных условиях. Достижение этих параметров при эксплуатации в немалой степени определяются микроструктурой сплава, формируемой на стадии производства труб. Таким образом, задача определения основных особенностей формирования микроструктуры сплава (в части размеров и концентрации фазовых выделений) при производстве и поиска оптимальных путей получения структуры, обеспечивающий весь комплекс необходимых свойств, является актуальной.

В работе впервые показано, что наличие частиц выделений Т-фазы в структуре сплава Э635 не только снижает его пластичность и вязкость, но и коррозионную стойкость, образование частиц Т-фазы в сплаве Э635 возможно не только в процессе медленного охлаждения в двухфазной области, но и в однофазной области при повышении температуры отжига свыше 600 °С, неравномерное распределение частиц фазы Лавеса в структуре изделий из сплава Э635 снижает его коррозионную стойкость, повышение степени рекристаллизации повышает стойкость сплава Э635 к радиационной ползучести при сжатии и растяжении и не влияет на его кратковременные механические свойства и стойкость к радиационному росту, тангенциальная текстура и радиально ориентированные выделения гидридной фазы не влияют на коррозионную стойкость сплава Э635.

Практическая значимость работы заключается во внедрении в серийное производство режимов и параметров изготовления труб из сплава Э635 с высокодисперсной микроструктурой и улучшенной коррозионной стойкостью, а также труб направляющих каналов с гидротормозом, имеющих радиальную ориентацию гидридов в зоне гидротормоза трубы на основании полученных данных по влиянию тангенциальной текстуры и радиальной ориентации гидридов в трубах НК с ГТ на их эксплуатационные характеристики.

Достоверность обеспечивается использованием современных методов исследований и высокоточного оборудования для измерений, воспроизводимостью и статистической обработкой результатов исследований, а также соответствием изготовленных труб требованиям конструкторской документации.

Диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, в которой содержатся новые научно-обоснованные технологические решения, имеющие существенное значение для развития производства циркониевых комплектующих ТВС. Диссертация обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для защиты, и свидетельствует о личном вкладе автора диссертации. В диссертации

приведены сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов. Автореферат написан ясным языком, с использованием принятой терминологии, оформление автореферата замечаний не вызывает.

Замечание по работе:

- на основании проведенных исследований радиационного роста (рисунки 16 и 21), по моему мнению, следовало бы дать рекомендацию о необходимости совершенствования соответствующей методики АО «ГНЦ НИИАР» с целью снижения погрешности, поскольку при существующей процедуре измерений погрешность слишком высока и по результатам испытаний можно делать только качественные выводы.

Тема диссертации является актуальной и отвечает паспорту специальности 2.6.1 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов», выводы диссертации в достаточной степени обоснованы, результаты, полученные автором, достоверны обладают научной новизной и практической значимостью (параметры и режимы изготовления труб НК внедрены в серийное производство). Выявленные замечания к работе не влияют на ее общую положительную оценку.

Диссертационная работа «Влияние структуры и термодиформационной обработки на коррозию и радиационное формоизменение направляющих каналов из сплава Эб35», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС», а ее автор Саблин М.Н. заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Рогожкин Сергей Васильевич
Доктор физико-математических наук



Должность: Начальник отдела атомно-масштабных и ядерно-физических методов исследования материалов ядерной техники Курчатовского комплекса теоретической и экспериментальной физики.

Организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение "Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт".

Почтовый адрес: 123182, г. Москва, пл. Академика Курчатова, 1

Тел.: +7 499 789 6374

Email: Sergey.Rogozhkin@itep.ru

Подпись Рогожкина С.В. заверяю
Заместитель главного ученого секретаря
– руководитель службы главного ученого секретаря
НИЦ «Курчатовский институт»



Борисов К.Е.