

Отзыв
на автореферат диссертации Негодина Дмитрия Алексеевича
«Разработка технологии промышленного производства изделий из
электролитического гафния», представленную на соискание учёной степени
кандидата технических наук по специальности 2.6.8 «Технология редких,
рассеянных и радиоактивных элементов»

Востребованность изделий из металлического гафния повышается на мировом рынке с каждым годом. Единственным изготовителем металлического гафния в промышленном масштабе в Российской Федерации является АО «Чепецкий механический завод». Тема изготовления изделий, в том числе специального назначения, из металлического гафния практически не изучена. Таким образом, тема работы, выполненная Негодиным Дмитрием Алексеевичем, несомненно является актуальной.

АО ЧМЗ занимает важное место в ядерном-топливном цикле РФ – обеспечивает производство ядерного топлива комплектующими из циркониевых и гафниевых материалов. Одной из номенклатур, изготавливаемой на АО ЧМЗ являются пластины для органов регулирования (АРК) реакторов ВВЭР-440, технология изготовления которых рассматривается в настоящей работе. Также в работе рассмотрены технологии изготовления секторов обечайки для транспортно-энергетического модуля, фольги с изотропными механическими свойствами для электронной промышленности, труб и изделий из них для реакторов специального назначения, проволоки и прутков диаметром от 0,2 до 100 мм для атомной энергетики и электронной промышленности.

В условиях современной политической и экономической обстановки в мире, развитие собственного производства изделий из металлического гафния особенно актуально в рамках импортозамещения.

Несмотря на высокий спрос на изделия из металлического гафния его механические и теплофизические характеристики в российской и мировой литературе практически отсутствуют. Поэтому, при создании технологии изготовления изделий из электролитического порошка гафния возникают трудности, связанные с подбором температурно-деформационных режимов. Работа, выполненная Негодиным Дмитрием Алексеевичем, содержит данные для таких величин, как коэффициент линейного расширения в диапазоне 20–1400 °С, модуль Юнга, коэффициент теплоотдачи (число Нуссельта) для электролитического гафния. Реологическая модель материала, разработанная в рамках настоящей работы и описывающая поведение электролитического гафния при нагревании, охлаждении, теплой и холодной деформациях, а также указанные выше, экспериментально определённые величины позволили решить важную задачу по разработке и корректировке технологических процессов.

Научная новизна заключается в изучении фундаментальных реологических характеристик, теплофизических свойств электролитического гафния, а также в установлении и исследовании эффекта Портевена-Ле Шателье для данного материала.

Практическая значимость работы не вызывает сомнений, по результатам проведенных исследований разработана и внедрена в промышленное производство технология изготовления из крупногабаритных слитков электролитического

гафния широкой номенклатуры изделий для атомной энергетики и электронной промышленности.

Достоверность результатов диссертационной работы обеспечена не только методами и оборудованием, использованным для исследований, а также воспроизводимостью лабораторных результатов в промышленных масштабах.

Материал автореферата изложен научным языком, обладает внутренним единством, дает хорошее представление о проделанной работе, которая оставляет впечатление полного, законченного исследования, выполненного на высоком научном уровне, на актуальную тему с обоснованными выводами.

Диссертационная работа «Разработка технологии промышленного производства изделий из электролитического гафния», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, соответствует паспорту специальности 2.6.8. «Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов» и требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, установленным п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, а ее автор Негодин Дмитрий Алексеевич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.8. «Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов».

Акционерное общество

«Чепецкий механический завод» (АО ЧМЗ)

Адрес: 427622, Удмуртская республика,

ул. Белова, д.7

Начальник центральной научно-исследовательской
лаборатории, к.т.н.

Телефон: 8 (34141) 9 64 58

Адрес электронной почты:

AGZiganshin@rosatom.ru

Александр Гусманович
Зиганшин

25.05.2026

Подпись Зиганшина А.Г. заверяю:

Заместитель генерального директора
технический директор



С.В. Лозицкий

25.05.2026