

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кондратьева Арсения Михайловича
«Теплофизические свойства флюидов металлов и углерода в широкой области состояний на плоскости давление - удельный объем», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника

Диссертационная работа Кондратьева А.М. посвящена экспериментальному исследованию зависимости энтальпии и удельного электросопротивления углерода, свинца и свинцово-висмутовой эвтектики при экстремальных значениях давления и плотности. Актуальность таких экспериментов не вызывает сомнений, т.к. обусловлена необходимостью прогнозирования запроектных аварийных ситуаций на ядерных реакторах с тяжелыми жидкометаллическими теплоносителями и созданием баз данных для верификации теоретических моделей для расчетов свойств материалов в твердом и жидком состояниях.

Кондратьевым А.М. впервые получены уникальные экспериментальные данные по энтальпии и электросопротивлению свинца и свинцово-висмутовой эвтектики в широком интервале параметров состояния: давление 0,4–4,5 ГПа и относительный объем 1–18 для Pb; 0,4–5 ГПа и 1–8 для эвтектики. Показано, что в пересекающихся интервалах параметров состояния результаты измерений хорошо согласуются с наиболее надежными литературными данными. Установлено, что при значениях относительного объема $2,7 \pm 0,1$ и $2,4 \pm 0,1$ для свинца и эвтектики, соответственно, наблюдается смена знака изохорического температурного коэффициента электросопротивления. Аналогичные измерения проведены для углерода в интервале давлений 0,4–3 ГПа и относительного объема до 2,5. Впервые проведены эксперименты, в которых были измерены величины скачков относительного объема, удельной энтальпии и удельного электросопротивления графита при плавлении для интервала давлений 0,5–1,5 ГПа.

Отличительной чертой выполненных исследований является тщательная проработка методик измерения свойств и детальный анализ погрешностей получаемых данных. В частности, была разработана методика и создана установка по измерению скорости слабых ударных волн, эксперименты на которой подтвердили достоверность выполненной оценки погрешностей. Все это показывает, что полученные в диссертационной работе Кондратьева А.М. данные имеют высокие метрологические характеристики.

В качестве замечания к автореферату следует отметить следующее:

1. Следовало бы более подробно описать методику измерения давления в проведенных экспериментах. Фразы «Давление в образце $P(t)$ определяется по измеренной зависимости $X(t)$ и уравнению состояния оконного материала» явно недостаточно для ее понимания.
2. В целом, в автореферате практически все результаты представлены в виде графиков. Отсутствуют таблицы и аппроксимационные уравнения, что затрудняет практическое использование полученных данных. Например, в Заключении указано, что в работе были определены скачки исследованных свойств при плавлении углерода в зависимости от давления. Однако, в автореферате такие данные отсутствуют, хотя эти важные физические

величины позволяет судить об изменении структуры углерода при переходе к жидкому состоянию.

Отмеченные замечания не снижают научной и практической ценности данной работы и не влияют существенным образом на ее в целом общую положительную оценку. Диссертантом представлено серьезное и комплексное научное исследование с широким перечнем новых интересных и практически значимых научных результатов. Выводы и основные положения диссертации, содержащиеся в Заключение являются обоснованными.

Диссертация Кондратьева А.М. является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований содержатся решение важных задач, вносящих вклад в развитие теплофизики и теоретической теплотехники. В целом, по объему и научному уровню, актуальности и новизне полученных результатов, их научной и практической ценности, диссертационная работа Кондратьева А.М. «Теплофизические свойства флюидов металлов и углерода в широкой области состояний на плоскости давление - удельный объем», соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительством РФ № 842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Кондратьев Арсений Михайлович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.14 – "Теплофизика и теоретическая теплотехника".

Станкус Сергей Всеволодович, доктор физико-математических наук по специальности 01.04.14 – теплофизика и молекулярная физика, профессор, руководитель научного направления "Теплофизические свойства веществ", ФГБУН Институт теплофизики им. Кутателадзе СО РАН (ИТ СО РАН)

Отзыв подписан 29 апреля 2026 г.

Рабочий телефон: (383) 336-07-06, почтовый адрес: 630 091, Россия, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, д. 1, e-mail: stankus@itp.nsc.ru

Я, Станкус Сергей Всеволодович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Кондратьева Арсения Михайловича, и их дальнейшую обработку.

