

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Абдуллаева Расула Нажмуудиновича «Термические свойства и коэффициенты взаимной диффузии жидких сплавов натрия–свинец и калий–свинец с частично ионным характером межатомного взаимодействия»**, представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.14 – теплофизика и теоретическая теплотехника.

Поиск новых жидкометаллических теплоносителей является одной из важных проблем, которые существуют при проектировании перспективных ядерных реакторов на быстрых нейтронах. Успешное решение этой задачи требует надежных данных по теплофизическим свойствам (плотность, коэффициент теплового расширения, коэффициент взаимной диффузии и др.) расплавов, предлагаемых в качестве теплоносителей. Более того, отсутствие подробных и достоверных экспериментальных данных об указанных свойствах жидких систем (свинец - щелочной металл) затрудняет разработку теории концентрационных фазовых переходов типа «металл–неметалл» в бинарных металлических расплавах. В связи с этим исследования, выполненные Абдуллаевым Р.Н., являются актуальными для решения как научных, так и практических задач.

В реферате представлены новые численные данные о теплофизических свойствах (плотность, коэффициент взаимной диффузии, объёмный коэффициент теплового расширения, вязкость) бинарных систем (Na–Pb, K–Pb, Bi–Sn, Ag–Sn) и тройной системы (Bi–In–Sn), имеющей эвтектический состав, в жидкой фазе. Также получены значения ряда теплофизических свойств для компонентов, входящих в данные системы.

Значения плотности найдены в опытах на оригинальной установке, в которой применяются гамма-плотномеры, подвижная ячейка, а также датчики температуры, времени и положения пучка гамма-излучения. Методика позволяет получать первичные данные в широких интервалах концентраций (до 90,70 ат. % Pb) и температур (до 1000 К).

Данные о ряде свойств (коэффициент взаимной диффузии, объёмный коэффициент теплового расширения, вязкость) получены с помощью оригинальных методик, которые дали возможность обрабатывать применительно к исследуемым образцам: а) первичные профили плотности, б) первичные профили концентрации.

Достоверность рассматриваемых новых результатов подтверждается, во-первых, высоким метрологическим уровнем первичных данных и, во-вторых, сравнением ряда данных о свойствах (плотность, коэффициент теплового расширения), представленных в автореферате для чистых металлов (натрий, калий, никель и медь) и данных о коэффициенте взаимной диффузии для систем (Bi–Sn, Ag–Sn), с соответствующими наиболее надёжными литературными данными.

В автореферате даны весьма полные и удовлетворительные комментарии к температурным и концентрационным зависимостям свойств для систем (Na–Pb, K–Pb). На их основе разработаны справочные таблицы, а также сделан анализ построенных зависимостей с использованием современных представлений о структуре жидких сплавов щелочных металлов со свинцом. Несомненный научный интерес имеют такие результаты, как:

а) метод оценки вязкости бинарных систем, который привлекает экспериментальные данные о функции стабильности Даркена и коэффициенту взаимной диффузии,

б) соответствующие численные данные о вязкости систем (Na–Pb, K–Pb).

В качестве замечаний отметим следующее:

1) в автореферате указано, что погрешность определения коэффициента взаимной диффузии D использованным в работе методом оценивается в $\pm 8-15\%$; однако, как видно на рис. 4а и 5, ошибка измерения D в системе (Na–Pb) с содержанием 21 ат. % Pb явно превышает эти значения; с чем связан этот эффект?

2) из рис. 1б видно, что система (Bi–Sn) эвтектического состава имеет отрицательный скачок плотности при плавлении. Однако, в автореферате не приводятся возможные причины такого аномального поведения. Также не указано, какие скачки плотности выявлены в системах (Bi–In–Sn, Ag–Sn), имеющих эвтектический состав,

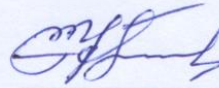
3) не указано при каких давлениях выполнен ряд теплофизических измерений.

Указанные вопросы и замечания не снижают общую высокую оценку работы. Рецензируемая диссертационная работа представляет собой завершённое научное исследование, выполнена на высоком научном уровне и соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям. Абдуллаев Расул Нажмуудинович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.14 – теплофизика и теоретическая теплотехника.

Я, Устюжанин Евгений Евгеньевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Абдуллаева Расула Нажмуудиновича, и их дальнейшую обработку.

Доцент кафедры инженерной теплофизики
ФГБОУ ВО Национальный
исследовательский университет «МЭИ»,
к.т.н. (специальность 01.04.14 –
теплофизика и теоретическая
теплотехника)

E-mail: evgust@gmail.com.



Устюжанин Евгений Евгеньевич

Подпись



управления по
персоналом

Н.Г. Савин

Подпись сотрудника НИУ «МЭИ» Устюжанина Е.Е. удостоверяю.

Адрес: 111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, д. 14, ФГБОУ ВО Национальный
исследовательский университет «МЭИ».

Тел.: +7 (495) 362-75-01.

e-mail: universe@mpei.ac.ru