

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРВАЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ К ЗАДАЧЕ ПОСТРОЕНИЯ РЕКОМЕНДОВАННЫХ СООТНОШЕНИЙ ДЛЯ РАСЧЕТА ФИЗИЧЕСКИХ И ТРАНСПОРТНЫХ СВОЙСТВ ЖИДКОМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ

Брежнев А.И., Чусов И.А., Бабаева Ю.А.*

*АНО ДПО «Техническая академия Росатома», Обнинск, Россия
brezhand@gmail.com

Основной целью работы ЦДТС (Центр Данных Термодинамических Свойств материалов ядерной техники) ГК «Росатом» является построение согласованных соотношений для расчета физических, термодинамических и транспортных свойств материалов ядерной техники. Одним из основных требований МАГАТЭ к находящимся в эксплуатации и вновь проектируемым реакторным установкам является необходимость разработки системы расчетных кодов обеспечивающих предсказание их поведения при нормальных и аварийных условиях работы, а в ряде случаев и последствий запроектных аварий. Неотъемлемой частью расчетных кодов улучшенной оценки является их константное обеспечение, в частности, расчетные соотношения для определения свойств материалов.

В настоящий момент построение регрессионных соотношений ведется на основании анализа опытных данных, с использованием различной методологии их взвешивания, оценки достоверности, техники проведения эксперимента, чистоты исходного вещества и т.д. При этом используется нелинейный метод наименьших квадратов, основанный на алгоритме типа Левенберга-Марквардта. Результатом этой работы являются полиномиальные или экспоненциальные соотношения, описывающие свойства материалов с той или иной погрешностью.

В настоящем докладе приводятся результаты построения регрессионных соотношений, основанные на теории нечетких множеств, в частности, на методологии интервальной математики. Предметом анализа являлись свойства эвтектики литий-свинец, как наиболее перспективного теплоносителя для термоядерного реактора.

Показано, что в ряде случаев соотношения и их погрешности, построенные с использованием интервальной математики, приводят к более обоснованным, с точки зрения физики результатам, нежели с использованием классического подхода.