

Физические, термодинамические и транспортные свойства жидкого натрия как теплоносителя реакторов на быстрых нейтронах

Чусов И.А.^{1,®} и Бабаева Ю.А.¹

¹ Обнинский институт атомной энергетики – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ Студгородок 1, Обнинск, Калужская область, 249020, Россия

® igrch@mail.ru

Использование натрия в качестве теплоносителя имеет долгую историю, но основные научно-технические достижения в этой области были достигнуты в процессе разработки атомных электростанций с быстрыми реакторами в 60-х – 70-х годах прошлого столетия. Более чем 65-летний опыт по эксплуатации экспериментальных установок и действующих реакторов свидетельствует о том, что технология использования натрия как теплоносителя позволяет обеспечить их долгосрочную безопасную эксплуатацию даже при возникновении отклонений от номинальных параметров. В работе приведены результаты анализа экспериментальных данных опубликованных в открытых литературных источниках за 1906–2024 гг. о физических, термодинамических и транспортных свойствах жидкого натрия. Предложены новые расчетные соотношения для оценки основных физических, термодинамических и транспортных свойств натрия в конденсированном состоянии, таких как: плотность, коэффициент динамической вязкости, коэффициент теплоемкости, коэффициент теплопроводности, коэффициент поверхностного натяжения, удельное электрическое сопротивление и скорость звука. Также приведены значения погрешностей предложенных соотношений и диапазон их применимости. Методика построения регрессионных соотношений основана на выборе степени регрессионной функции с помощью критерия Фишера и применении метода Левенберга-

Марквардта. В работе были использованы результаты, представленные в 177 экспериментальных и расчетных работах.