

ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭКВИАТОМНОГО СПЛАВА CoCrFeNi ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Куликова Т.В., Быков В.А., Стерхов Е.В., Коваленко Д.А.*

ИМЕТ УрО РАН, Екатеринбург, Россия

**kuliko@gmail.com*

В отличие от традиционных сплавов, содержащих один или два основных элемента, высокоэнтропийные сплавы (ВЭС) или многокомпонентные сплавы состоят из четырех и более основных элементов в эквимоллярном или близком к эквимоллярному составу. ВЭС широко изучаются благодаря их замечательным свойствам, таким как выдающиеся механические свойства при повышенных температурах, хорошая коррозионная стойкость и высокая стойкость к облучению. ВЭС могут образовываться однофазные твердые растворы, такие как грацецентрированная кубическая (ГЦК), объемноцентрированная кубическая (ОЦК) или гексагонально-плотноупакованная (ГПУ). Среди многообразия высокоэнтропийных сплавов система CoCrFeNi занимает особое место. В данной системе удастся реализовать однофазное состояние не только для эквивалентного состава, но и для большого количества концентраций. В тоже время для системы CoCrFeNi хорошо изученной с точки зрения механических свойств систематические исследования теплофизических и электрических свойств при высоких температурах не проводились. В работе проведено комплексное экспериментальное исследование микроструктуры, плотности, и тепловой проводимости эквивалентного сплава CoCrFeNi в исходном состоянии, полученным электродуговым сплавлением. Согласно проведенному рентгенно-структурному анализу структура исходного сплава представляет собой однофазный твердый раствор на основе ГЦК решетки. Образец демонстрирует тенденцию к образованию столбчатой структуры с преимущественным направлением (200) – т.е. имеют ярко выраженную текстуру. Структурная стабильность исходного однофазного состояния сплава изучалась методами дилатометрии и дифференциально-термического анализа. Дилатометрический анализ показывает, что исходный сплав остается структурно стабильными до 650К. На кривых коэффициента линейного термического расширения (КТЛР) наблюдаются два широких минимума. Температура начала первого пика 650 К, а второго пика – 1000 К. Первый пик может быть связан с эффектами ангармонизма поскольку образец обладает текстурой, а также представляют собой неупорядоченный твердый раствор. Второй пик связан с магнитным превращением (переход из ферромагнитного состояния в парамагнитное) – температура Кюри. Температуры солидус и ликвидус были определены методом ДТА как 1680

К и 1720 К соответственно. Получены данные по температуропроводности, теплоемкости и теплопроводности исходного сплава CoCrFeNi в интервале температур от комнатной до 1300 К методом лазерной вспышки. Кривые температурных зависимостей теплопроводности и температуропроводности нелинейны, наблюдаются изломы при таких же температурах, что и на кривых КТЛР. Абсолютные значения теплофизических параметров с ростом температуры увеличиваются во всем исследованном интервале температур. Значения исследованных теплофизических свойств имеют величины близкие к жаропрочным сплавам типа инконель, которые в частности применяются для изготовления лопаток компрессора авиационных двигателей.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (№ 23–22–00137)