

ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЫСОКОЭНТРОПИЙНЫХ СПЛАВОВ Al-Ni-Co-Cu-Zr

*Русанов Б.А.,*¹ Букреева Ю.К.,¹ Сабирзянов А.А.,^{1,2}
Карфидов Э.А.,^{1,3} Русанова А.И.,⁴ Сидоров В.Е.,¹ Сон Л.Д.⁴*

¹УрГПУ, Екатеринбург, Россия, ²УрГУПС, Екатеринбург, Россия,

³ИБТЭ УрО РАН, Екатеринбург, Россия, ⁴ИМЕТ УрО РАН,

Екатеринбург, Россия

*rusanov@uspu.ru

Высокоэнтропийные сплавы (ВЭС) активно исследуются в последние годы благодаря их высоким эксплуатационным свойствам. На сегодняшний день ведется поиск составов ВЭС, которые бы обладали низкой плотностью, высокой прочностью и коррозионной стойкостью. Однако для получения таких сплавов требуется информация об их свойствах в кристаллическом и жидком состояниях. В настоящей работе изучены теплофизические свойства (плотность, электрическое сопротивление, магнитная восприимчивость) ВЭС AlNiCoCuZr.

Сплавы составов AlNiCoCuZr получены методом электродуговой плавки исходных компонентов в атмосфере аргона. Переплавка образцов проводилась не менее 4 раз для получения однородных слитков. Плотность сплавов AlNiCoCuZr измерена методом проникающего гамма-излучения на автоматизированной установке. Электрическое сопротивление изучено с использованием бесконтактного метода во вращающемся магнитном поле. Магнитная восприимчивость измерена на экспериментальной установке, реализующей метод Фарадея. Все измерения свойств проводили в защитной атмосфере гелия в широком температурном интервале, включая жидкое состояние. Тепловые реакции сплавов определены методом дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК).

По результатам опытов установлено, что ВЭС составов AlNiCoCuZr имеют высокую температуру плавления. Значения температуры солидус в зависимости от композиции составляют от 1250 до 1500 К. Показано, что сплавы имеют практически линейные температурные зависимости плотности и сложный вид зависимостей электрического сопротивления (включая участки уменьшения и увеличения). Процесс плавления занимает широкий температурный интервал (около 250 К). Установлено, что в сплавах AlNiCoCuZr при нагреве в твердом состоянии происходят процессы перераспределения компонентов, приводящие к изменению свойств. Полученные результаты могут стать основой при оптимизации процессов подготовки ВЭС AlNiCoCuZr (их предварительном отжиге) перед получением готовых изделий.

Исследование выполнено при поддержке РФФ, проект №23-22-00029.