

# Плотность высокоэнтропийных сплавов AlNiCoFeCr и AlNiCoCuZr в твёрдом и жидком состояниях

Русанов Б.А.<sup>1,®</sup>, Симонов Д.К.<sup>1</sup>, Петрова С.А.<sup>2</sup> и Андриенко Д.С.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Уральский государственный педагогический университет, пр-т. Космонавтов, 26, Екатеринбург, Свердловская область, 620091, Россия

<sup>2</sup> Институт металлургии имени академика Н.А. Ватолина УрО РАН, Амундсена 101, Екатеринбург, Свердловская область, 620016, Россия

® gusanov@uspu.ru

В настоящей работе впервые проведены систематические исследования плотности ВЭС AlNiCoFeCr и AlNiCoCuZr в широком температурном интервале. Многокомпонентные сплавы AlNiCoFeCr и AlNiCoCuZr с различным соотношением компонентов получены в индукционной печи из чистых исходных компонентов при температуре 1900 К. Исследованы химический состав (атомно-абсорбционным методом) и структура (методом дифракции рентгеновских лучей, сканирующей электронной микроскопии) полученных образцов. Плотность сплавов в твёрдом и жидком состояниях исследована методом проникающего гамма-излучения на автоматизированной установке. Эксперименты проведены в тиглях из алунда в защитной атмосфере гелия в температурном интервале 300-1900 К. На основе экспериментальных данных определены молярные объёмы и коэффициенты теплового расширения сплавов. В твёрдом состоянии основу сплавов AlNiCoFeCr составляет твёрдый раствор на основе фазы Гейслера. В образцах обнаружено неоднородное распределение компонентов в объёме. Сплавы AlNiCoCuZr имеют сложную структуру на основе бинарных и тройных интерметаллидов. В твёрдом состоянии при нагреве плотность сплавов исследованных систем уменьшается до температуры солидус почти линейно. Процесс плавления в изученных ВЭС является многостадийным, а в жидком состоянии плотность может быть описана линейными функциями.