

УДК 620. 22

**РАСТВОРИМОСТЬ ТВЕРДЫХ МЕТАЛЛОВ В РАСПЛАВЕ АЛЮМИНИЯ.
НАСЫПНОЙ МЕТОД ЛЕГИРОВАНИЯ**

В.Ю. Теряев*, А.И. Игнатенко**

Научный руководитель - д.т.н., профессор И.А. Дроздов

*Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С.П. Королёва

**Самарский государственный университет

Алюминиевые сплавы широко используются для деталей аэрокосмической техники, которые получают в виде полуфабрикатов, после плавки в многотонных плавильных печах, легированием жидкого алюминия. В настоящее время это легирование проводят металлическими порошками легирующих элементов насыпным методом. Сущность его в консолидации порошка легирующего элемента с добавлением порошков флюса или алюминия (после смешивания), прессованием до плотности 2,8 - 4 г/см³ в виде брикетов диаметром 40мм (при 100гр легирующего элемента) и диаметром 90мм (при 1000гр легирующего элемента). Такие брикеты засыпаются равномерно на зеркало алюминиевого расплава, плотность которого в зависимости от температуры соответствует 2,5 г/см³ при температуре 700°С и ниже и до 2,3 г/см³ при температуре 1000°С. В процессе погружения в расплав и перемешивания последнего, брикеты и таблетки под действием выделяющихся газов (адсорбированных и образовавшихся при восстановлении поверхностных оксидов) распадаются на отдельные частицы, что образует систему твердый металл и расплав алюминия с большой площадью межфазной поверхности, обеспечивающей активное прохождение металлургического процесса растворения легирующего твердого металла, что позволяет улучшить технико-экономические показатели металлургического производства и качество продукции.

При обработке процессов насыпного легирования имеет большое значение определение константы растворимости в расплаве алюминия для каждого из легирующих материалов. Для исходных металлов, таких как Ti, Fe, Cr, V, характеристики были определены экспериментально Еременко с сотрудниками. Поскольку в нашей работе по получению легирующих брикетов использованы порошки Ti, Fe, Cr и Mn, было решено определить эту характеристику для Mn. Для этого в соответствии с периодическим законом Менделеева и новыми разработками Волкова была принята расчетная методика и найдена математическая модель зависимости константы растворимости от фундаментальных свойств элементов. Расчет по предложенным уравнениям позволил спрогнозировать константу растворимости марганца в расплаве алюминия для температур 700°С, 750°С, 800°С, 850°С, 900°С.

Учитывая то, что наличие дефектов кристаллической решетки в металле порошков способствует ускорению их растворимости в расплаве алюминия, в техническом процессе их подготовки была введена операция механоактивации обработкой в шаровой мельнице. Наклепанные порошки плохо прессуются, поэтому формование проводили с использованием клея (водный раствор жидкого стекла). Разработанная оригинальная технология позволила получить продукцию марок Cr80фл, Mn80фл, Mn95фл, Fe80фл с высокой растворимостью.