

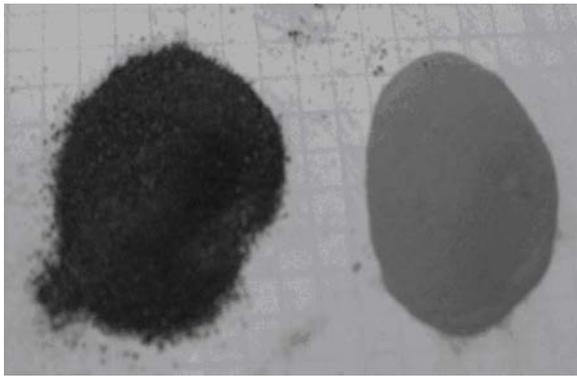
Исследование процесса получения модификатора-раскислителя содержащего дисперсные частицы активных элементов

Студенты гр.104119 Кривопуст А.А., Билиба Н.Э.
Научный руководитель – Слуцкий А.Г.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Вопросам улучшения качественных характеристик отливок из железоуглеродистых сплавов уделяется большое внимание. В практике литейного производства для этих целей используется процесс модифицирование жидкого расплава. Он обеспечивают изменение параметров кристаллизации сплава, измельчение литой структуры, снижение загрязненности расплава неметаллическими включениями, изменение фазового состава металлической основы. В настоящее время большое внимание уделяется применению ультрадисперсных порошков УДП химических соединений (нитриды, карбиды, оксиды, карбонитриды и др.) при получении новых материалов и сплавов. Размер частиц таких порошков не превышает 100 нм и, обладая уникальными физико-химическими и механическими свойствами, они могут влиять на качество получаемых изделий.

В БНТУ разработан состав комплексного модификатора на основе алюминия и РЗМ и способы его получения. Данный быстроохлажденный модификатор хорошо зарекомендовал себя при внепечной обработке жидкого чугуна и особенно при тонкостенном литье как в разовые так и постоянные формы.

Целью настоящей работы является повышение эффективности базового модификатора за счет использования в его составе УДП активных элементов. Исходными материалами для получения модификатора являлись порошок чистого алюминия, измельченная лигатура ФС30РЗМ30 с размером фракции менее 1 мм и дисперсные порошки карбида и нитрида титана, карбида бора и оксида иттрия. Общий вид данных материалов, технологическая оснастка и полученные брикеты представлены на рисунках 1 – 2.



а)



б)

Рисунок 1 – Материалы для изготовления брикетов:
 а – порошок Al и дробленая лигатура FC30P3M30; б – нанопорошки соединений активного элемента



а)



б)

Рисунок 2 – Оснастка и образцы брикетов:
 а – оснастка для получения брикетов; б – общий вид полученных брикетов

На следующем этапе работы проводились исследования процесса получения образцов модификатора.

Исходные компоненты в необходимых количествах взвешивались на аналитических весах и загружались в лабораторный смеситель. Из полученной однородной смеси методом прессования изготавливались брикеты с целью последующего переплавы в модификатор. Навески брикетов загружались в алундовый тигель и проплавлились в печи сопротивления под слоем флюса при температуре 1000 °С. Затем расплав перемешивали, тигель извлекали из печи и проводили быстрое охлаждение полученного модификатора в воде. На рисунке 3 представлены сравнительные результаты опытных плавок модификатора по двум вариантам. Установлено, что металлургический выход модификатора при плавке брикетов под слоем флюса составил 76 – 84%. При плавке без флюса металлургический выход оказался ниже 60 – 65%.

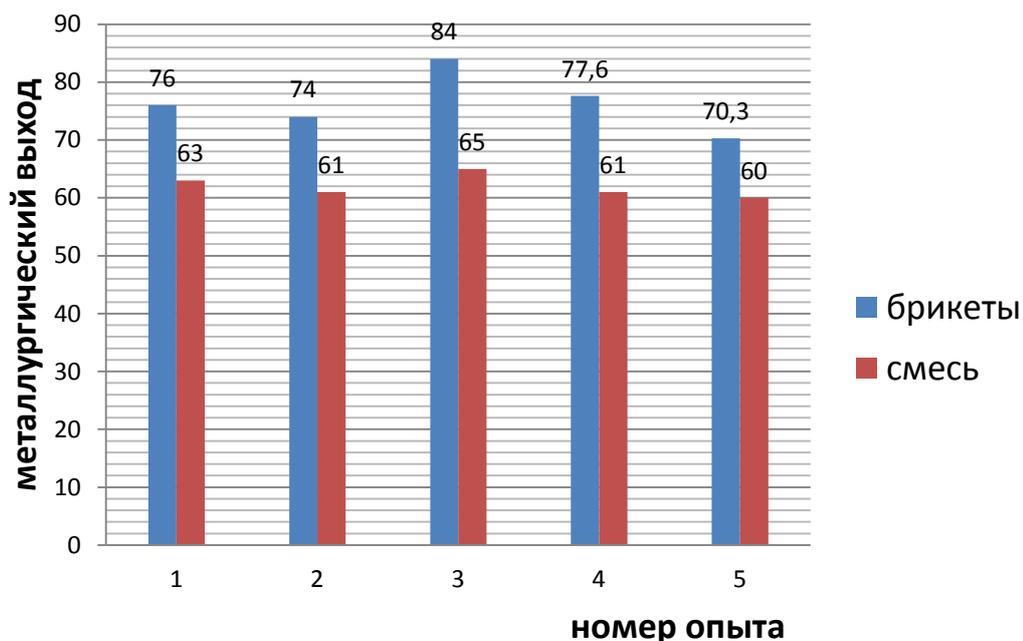


Рисунок 3 – Влияние способа переплава на металлургический выход модификатора:
 1 – 0,5 TiN; 2 – 0,5 TiC; 3 – B_4C ; 4 – Y_2O_3 ; 5 – исходный модификатор

На рисунке 4 представлены фотография образца быстроохлажденного модификатора, содержащего в своем составе дисперсные порошки соединений активных элементов. Проведение исследований по усвоению нанопорошков активных элементов при получении модификатора планируется на следующем этапе работы.



Рисунок 4 – Общий вид образца быстроохлажденного модификатора

Таким образом проведенные предварительные исследования показали возможность применения нанопорошков активных элементов в составе базового модификатора-раскислителя на основе алюминия и РЗМ.