

образуют неметаллические включения, уменьшающие энергию активации зародышеобразования. Этот вывод подтверждается добавкой MgO и Al_2O_3 в расплавленный чугуна. Неметаллические включения вводили в виде брикетов, содержащих 1% C, 2,5% Si, 10% окислов и Fe — остальное, полученных спеканием порошкообразных компонентов в аргоне. Максимальное повышение температуры эвтектического превращения наблюдалось при введении MgO . При этом добавка неметаллических включений сопровождалась значительным увеличением количества эвтектических зерен и сокращением продолжительности кристаллизации.

УДК 669.131.6

Д.Н.Худокормов, Г.В.Губин, В.М.Королев,
И.Ю.Сапонько, О.Ф.Корякова, В.Ф.Бернадо, И.Ф.Дворниченко

СВОЙСТВА СИНТЕТИЧЕСКОГО ЧУГУНА, ВЫПЛАВЛЕННОГО ИЗ МЕТАЛЛИЗОВАННЫХ ОКАТЫШЕЙ

В работе приводятся некоторые результаты сравнительных исследований литейных и механических свойств сплавов Fe-C-Si и Fe-C-Al, выплавленных на основе металлизированных железорудных окатышей.

Металлизированные окатыши, приготовленные Криворожским институтом "Межанобчермет" и содержащие 85,7% Fe_{общ.} (78,0% Fe_{мет.}) и 0,08+0,1% , расплавились в силитовой печи в шмотографитовой тигле емкостью 10 кг при температуре 1450°C. В качестве науглероживателя применялся порошок электродного графита фракции 0,05-0,65 мм, который вводился в завалку в количестве 4,3% для получения в сплаве 3,4-3,5% углерода. После расплавления шихты и снятия шлака в жидкий металл вводился кремний или алюминий в количествах от 0,5 до 2,5%, расплав выдерживался 5 мин. при 1450°C, охлаждался до 1330°C и разливался для получения специальных технологических проб. Склонность чугуна к отбелу оценивалась по излому клиновой пробы, залитой на стальную плиту. Для определения жидкотекучести применялся способ вакуумного всасывания. Механические свойства определялись на стандартных образцах, отлитых в земляные формы.

На рис.1 показано влияние кремния и алюминия на склонность синтетических Fe-C-Si и Fe-C-Al-сплавов к отбелу. Видно, что алюминиевый чугун обладает большей склонностью к отбелу, чем соответствующий кремнистый. Кремний и алюминий, снижая растворимость углерода в железе, способствуют сохранению графитных комплексов в жидком чугуне. По-видимому, кремний в этом отношении проявляет большую активность, чем алюминий.

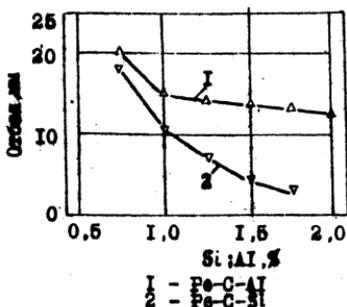


Рис.1. Влияние кремния и алюминия на склонность синтетического чугуна к отбелу.

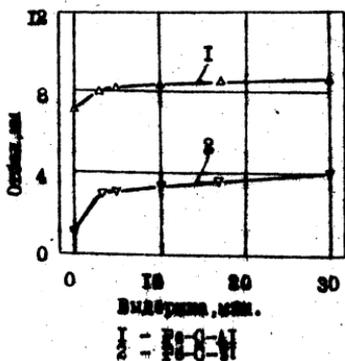


Рис.2. Влияние времени выдержки на склонность синтетического чугуна к отбелу.

В процессе выдержки жидкого металла при высокой температуре после ввода кремния и алюминия происходит растворение графитных частиц, что повышает склонность сплавов к образованию отбела. При этом кремнистый чугун более чувствителен к выдержке, чем алюминиевый (рис.2).

Добавка к сплаву Fe-C-Si марганца до 0,8% заметно не влияет на глубину отбела, хотя сплав содержал 0,08% S. Совершенно иное действие на графитизацию оказывает марганец в алюминиевом чугуне. Увеличение содержания Mn до 0,4% резко снижает склонность сплава Fe-C-Al к отбелу до уровня кремнистого. При содержании Mn более 0,4% сплав Fe-C-Al-Mn имеет меньшую склонность к отбелу, чем соответствующий кремнистый чугун (рис.8).

Необычное для чугунов графитизирующее действие марганца можно объяснить влиянием сульфидов последнего, действие которых в

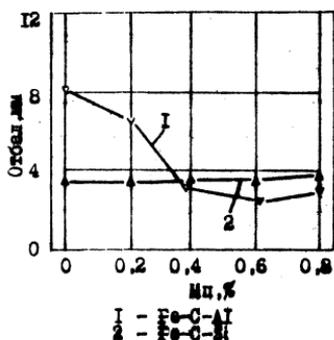


Рис. 3. Влияние Mn на склонность сплавов Fe-C-Si и Fe-C-Al к отбелу

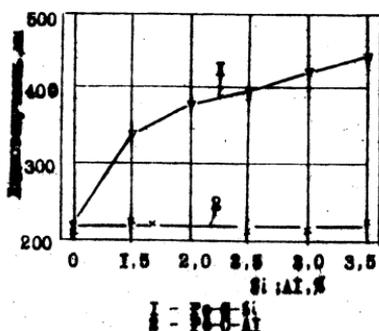


Рис. 4. Влияние кремния и алюминия на жидкотекучесть синтетического чугуна

сплав Fe-C-Si марганца приводит к увеличению разветвленности графитных включений, а также к ферритизации металлической основы. Это, возможно, происходит за счет уменьшения количества несвязанной серы и сопровождается снижением твердости и прочности чугуна (рис. 5).

Fe-C-Si сплаве практически не отмечается, вероятно, по двум причинам. Во-первых, кремний сам по себе является сильным графитизатором и, во-вторых, вполне допустимо в рассматриваемом случае развитие реакций взаимодействия окислов кремния и марганца.

Результаты измерения практической жидкотекучести сплавов Fe-C-Al приведены на рис. 4.

Высокотемпературная выдержка и присадки Mn не оказывают заметного влияния на жидкотекучесть кремнистого и алюминиевого синтетического сплавов.

Для исследования механических свойств сплавов Fe-C-Si (2,5% Si) и Fe-C-Al (2,5% Al) применялся Fe-C-сплав с содержанием углерода 2,7-2,8%. Микроструктурный анализ исследованных чугунов показал, что структура сплава Fe-C-Si в образцах диаметром 80 мм состоит из мелких равномерно распределенных пластинчатых выделений графита и перлитной металлической основы. Предел прочности на изгиб такого чугуна на 4-8 кг/мм² выше, чем у чугуна промышленного состава при одинаковом углеродном эквиваленте. Введение в

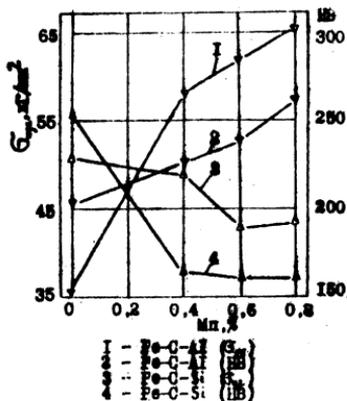


Рис. 5. Влияние марганца на прочность при изгибе в высокоуглеродистых Fe-C-Si и Fe-C-Al-сплавах

высококачественных чугунов и разработки технологии их выплавки.

В сплаве Fe-C-Al графит имеет преимущественно междендритную ориентацию, что в сочетании с ферритной металлической основой в местах его выделения снижает механические свойства. При добавках Mn междендритный графит постоянно исчезает (до 0,4% Mn), включения графита приобретают форму коротких утолщенных пластинок, располагающихся равномерно в перлитной металлической основе. Свойства алюминиевого чугуна при этом резко повышаются.

Приведенные результаты исследования свидетельствуют о больших перспективах использования металлизированных окатышей для создания принципиально новых составов

УДК 620.18:537.533.35

Р.И. Есьман

ВЗАИМНОЕ ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССОВ ДИФФУЗИИ И ДИСЛОКАЦИОННЫХ ЯВЛЕНИЙ

В работе прослеживается влияние термодинамических факторов на плотность дислокаций и диффузионную подвижность вдоль дислокаций в алюминиевых сплавах. Экспериментальное исследование дислокаций проведено методом просвечивающей электронной микроскопии на японском электронном микроскопе JSEM - 200. Работа выполнена в институте прикладной физики Венской Высшей технической школы.

Методика экспериментальных исследований заключалась в следующем. Из алюминия и его сплавов (с медью, магнием, титаном и др.) отливались цилиндрические отливки. Скорость кристаллизации варьировалась в соответствии с различными интенсивностями теплообмена на поверхности отливки (при литье в землю, в кокиль, в искусствен-