

жать задиrow на ее поверхности и рабочей поверхности напыленного изделия.

Знание величины  $\alpha$  для напыленного порошка и материала модели позволяет рассчитать размеры последней по заданным параметрам рабочей полости напыленного изделия.

Отклонение  $X$  размеров рабочей полости изделия от размеров модели можно определить по формуле:

$$X = (\alpha_1 - \alpha_2) LT, \text{ м,}$$

где  $\alpha_1$  - коэффициент термического линейного расширения материала модели, 1/град;  $\alpha_2$  - коэффициент термического линейного расширения напыленного материала, 1/град;  $L$  - размер рабочей полости, м;  $T$  - температура модели, для которой ведется расчет, град.

Опыты подтвердили, что величины реальных отклонений близки к расчетным.

#### Л и т е р а т у р а

1. Дмитриович А.М., Логинов И.З., Робинсон И.В., Голунов А.М. Изготовление матриц прессформ плазменным напылением. "Литейное производство", №9, 1972. 2. Павлушкин Н.М. и др. Практикум по технологии стекла и ситаллов. М., 1970.

Н.Е. Кулага, В.Ф. Бернадо,  
О.А. Белый, И.О. Дворниченко

#### ПРИМЕНЕНИЕ НАУГЛЕРОЖЕННЫХ МЕТАЛЛИЗОВАННЫХ ОКАТЫШЕЙ ПРИ ВЫПЛАВКЕ СЕРОГО ЧУГУНА В ВАГРАНКЕ

Использование низкоуглеродистых металлизированных окатышей в качестве составной части шихты при выплавке в вагранке, как показали исследования, приводит к повышенному угару углерода, кремния и марганца, в результате чего затрудняется применение указанного шихтового материала в больших количествах. Повышенный угар активных к окислам железа элементов можно устранить путем создания восстановительной атмосферы в шахте плавильного агрегата. Подобный эффект достигается заменой низкоуглеродистых металлизированных окаты-

шей высокометаллизированными, содержащими в порах до 2–3% сажистого углерода. При нагреве в шахе вагранки сажистый углерод должен способствовать защите восстановленного железорудного сырья от окисления и привести к снижению угара элементов.

Процесс плавки серого чугуна с использованием в шихте науглероженных металлизированных окатышей, содержащих 2,5% углерода, 84% общего и 80% металлического железа, исследовался на экспериментальной вагранке диаметром 350 мм. Исходная шихта состояла из 20% стального лома, 50% возврата собственного производства, 30% литейного чугуна марки ЛКЗ и ферросплавов. В процессе плавки производилась как полная замена стального лома, так и частичная замена литейного чугуна. Диаграмма плавки приведена на рис. 1. Количество вводи-

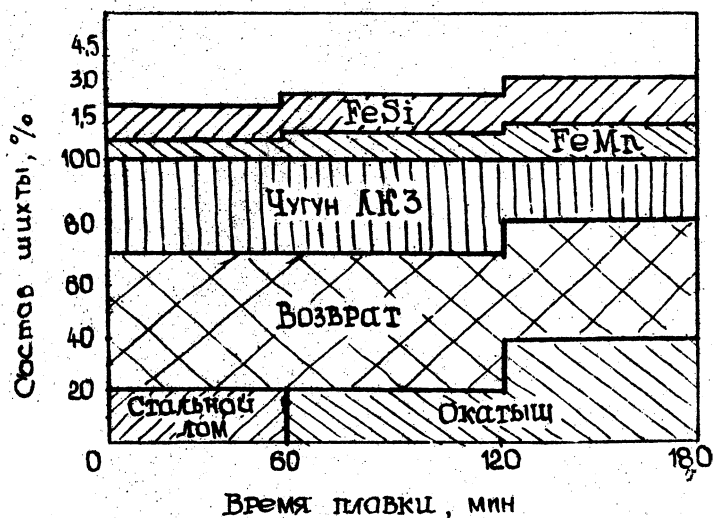


Рис. 1. Диаграмма плавки серого чугуна в вагранке.

мых ферросплавов определялось с учетом получения постоянно химического состава шихты по кремнию и марганцу.

В процессе плавки проводился замер давления и расхода дутья, температуры жидкого металла. Анализировались также химический состав и свойства серого чугуна, производитель-

ность плавильного агрегата.

В результате экспериментов установлено, что введение в шихту металлизированных окатышей приводит к снижению газопроницаемости шихты в вагранке, из-за чего несколько возрастает давление и снижается расход дутья (рис. 2).

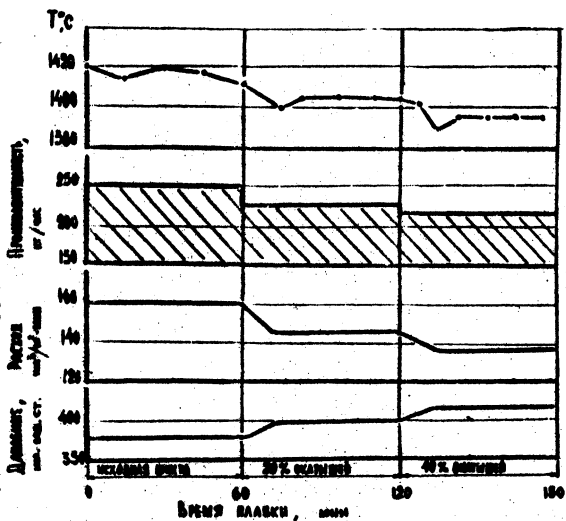


Рис. 2. Влияние добавки в шихту науглероженных окатышей на параметры ваграночной плавки

При введении в металлическую шихту 40% восстановленного железорудного сырья и постоянном расходе кокса температура жидкого металла снижается на 20–30 °C, а производительность плавильного агрегата — на 10–12%.

Присутствие окислов железа в науглероженных металлизированных окатышах оказывает влияние на химический состав выплавляемого чугуна (рис. 3). Содержание кремния и марганца в сплаве снижается соответственно с 2,6% и 0,9% до 2,4% и 0,7% при замене стального лома металлизированными окатышами. Увеличение добавки металлизированных окатышей в шихту до 40% от веса металлозавалки приводит к повышению угара указанных элементов. Концентрация в сплаве фосфора при добавках окатышей уменьшается, а серы несколько возрастает, что также

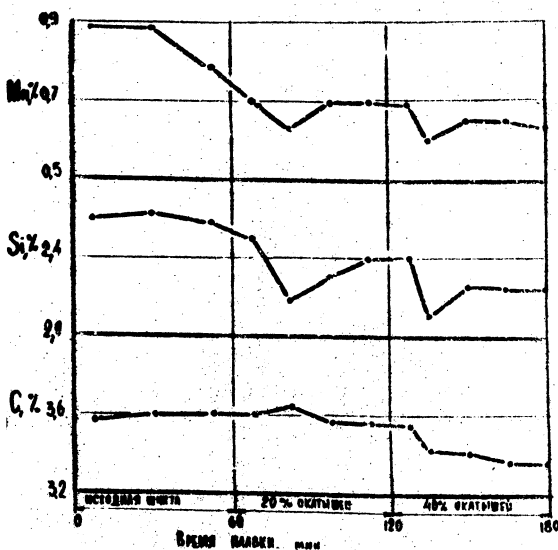


Рис. 3. Влияние добавки в шихту науглероженных окатышей на химический состав чугуна

зависит от степени окисленности шлака.

Сравнение величины угара активных элементов кремния и марганца при применении науглероженных и низкоуглеродистых металлизированных окатышей показывает, что в первом случае угар данных элементов значительно ниже. При одинаковой добавке восстановленного железорудного сырья в шихту (20% от веса металлозавалки) содержание кремния в чугуне снижается в случае науглероженных окатышей всего на 0,2%, в то время как при использовании низкоуглеродистого металлизированного сырья наблюдается снижение концентрации данного элемента на 0,4 – 0,8%. Аналогичная зависимость получена для марганца и углерода.

Характерно, что после ввода окатышей в шихту происходит резкое снижение содержания в сплаве кремния и марганца, которое в дальнейшем нивелируется. Данное обстоятельство определяется, по-видимому, ускоренным перемещением окатышей вдоль шахты вагранки.

Изменение механических свойств серого чугуна в процессе плавки в полной мере отражает описанное выше влияние ме-

таллизованных окатышей на химический состав чугуна. Вследствие снижения углеродного эквивалента чугуна прочность и твердость сплава при добавках окатышей возрастает. Повышается также склонность чугуна к отбелу. Следовательно, замена стального лома и части литейного чугуна в ваграночной шихте науглероженными металлизированными окатышами способствует повышению качества чугуна.

Г.В. Довнар, Б.М. Немененок

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ШИХТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ НА СВОЙСТВА АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Наиболее распространенными литейными сплавами являются материалы на основе системы алюминий-кремний, для приготовления которых используется чушковый синтетический силумин. В последнее время начинает применяться силумин, получаемый электротермическим способом. Сущность его заключается в выплавке из глиноземо-содержащего материала в смеси с углем сплава, содержащего 30-40% кремния, с последующей переработкой на силумин [1]. Такой процесс позволяет полностью использовать кремний первичного алюминиевокремниевое сплава и сократить расход электролитического алюминия.

По данной технологии на Днепровском алюминиевом заводе изготавливаются чушковые сплавы типа СИЛ1, СИЛ2, АЛ25, АЛ26, АЛ30, АК12М2. Однако применение перечисленных сплавов в цветнолитейном производстве привело к увеличению брака отливок в результате пониженной жидкотекучести заливаемого металла и возросшего содержания неметаллических включений.

Для выяснения причин, вызывающих ухудшение свойств алюминиевых сплавов, исследовались исходные чушковые шихтовые материалы нескольких марок, полученных различными способами. В процессе исследования готовился сплав АЛ4, содержащий 9% кремния, 0,25% магния, 0,3% марганца, 0,2% меди и 0,6% железа на основе синтетического силумина СИЛ00 и электротермического силумина СИЛ2. Для получения требуемого состава использовались лигатуры алюминия с 10% железа, алюминия с 10% марганца, алюминия с 50% меди и магний. Температура перегрева расплава составляла 800 С. Разливка металла производилась при температуре 740 С.

Кроме того, по указанной технологии отливались образцы