

Табл. 1. Уровни независимых переменных

| Независимые переменные                  | $X_1 (D_{\kappa}, \text{м})$ | $X_2 (T_{\kappa}, \text{К})$ | $X_3 (T_{\Gamma}, \text{К})$ | $X_4 (v_{\kappa}, \text{м/с})$ |
|-----------------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Основной уровень                        | $8,5 \cdot 10^{-4}$          | 332,5                        | 798                          | 10,05                          |
| Интервалы варьирования ( $\Delta X_i$ ) | $3,5 \cdot 10^{-4}$          | 21,5                         | 475                          | 9,95                           |
| Верхний уровень ( $X_i = 1$ )           | $1,2 \cdot 10^{-3}$          | 354                          | 323                          | 20                             |
| Нижний уровень ( $X_i = -1$ )           | $5 \cdot 10^{-4}$            | 311                          | 1273                         | 0,1                            |

В качестве зависимой переменной использовалась длина участка неустановившегося движения.

После реализации полного факторного плана  $2^4$  и проверки статической значимости коэффициентов было получено следующее уравнение регрессии в кодовом масштабе:

$$Y = 34,93 + 30,31X_1 - 1,305X_2 - 10,53X_3 + 9,91X_4. \quad (3)$$

Гипотеза об адекватности модели проверялась с помощью критерия Фишера. При анализе полученной модели было отмечено, что направление и сила влияния изученных факторов характерны только для выбранных в работе интервалов. В этих интервалах увеличение диаметра и начальной скорости капли способствует увеличению длины неустановившегося участка ее движения. Так, скорость капли диаметром  $1,2 \cdot 10^{-3}$  м имеет по всей высоте пылеуловителя переменное значение. Длина неустановившегося участка движения капли при температуре газа 1253 К составляет 58,2 м. При движении капли в зоне высоких температур более быстро наступает период установившегося движения.

Таким образом, результаты расчета на ЭВМ динамики движения капли позволили определить основные параметры, определяющие этот процесс.

УДК 621.745.57

О.А.БЕЛЫЙ, В.А.ДЕДОВЕЦ,  
А.М.КОРОЛЕВА, В.В.ХОДИН

### ОЧИСТКА ВЫБРОСОВ ИЗ ПЕЧЕЙ ДЛЯ ПЛАВКИ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

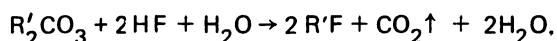
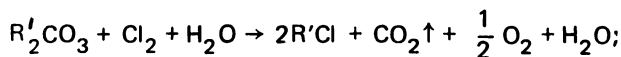
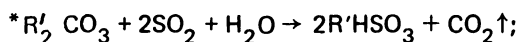
Повышение качества алюминиевого литья неразрывно связано с совершенствованием технологических процессов обработки расплавов, которые, как правило, сопровождаются увеличением выделений токсичных пылегазовых выбросов. Применяющиеся в настоящее время системы для очистки этих газов энергоемки, требуют больших материальных и людских ресурсов, что в значительной мере сказывается на себестоимости производимого литья.

Разработанная лабораторией ОНИЛОгаз система газоочистки с ионообмен-

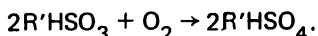
ным волокнистым фильтром в качестве финишной ступени отличается высокой эффективностью, обладает низким аэродинамическим сопротивлением (до 1,8 кПа), имеет замкнутую систему водоснабжения.

Увлажненный и очищенный от пыли на первой ступени очистки газовый поток поступает в четырехсекционный ионообменный фильтр, в котором очищается от вредных газовых компонентов сорбцией на волокнистом сильноосновном ионите, полученном на основе полипропилена и привитого сополимера стирола и дивинилбензола.

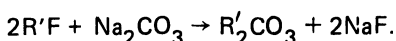
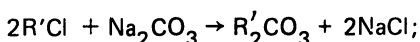
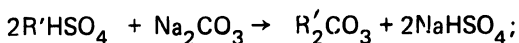
Сорбция осуществляется по реакциям:



В процессе сорбции  $SO_2$  в фазе ионита имеет место окисление гидросульфат-ионов:



Регенерация ионита от сорбированных ионов производится водным 3%-м раствором  $Na_2CO_3$  по реакциям обмена:



Регенерационный раствор используется многократно, при этом укрепляется новыми порциями соды. Утилизация регенерата производится за счет обработки его илом, образующимся при производстве ацетилен из карбида каль-

Табл. 1. Характеристика системы пылегазоочистки

| Основные параметры                                                            | На входе в систему | На выходе из системы |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|
| Производительность системы, м <sup>3</sup> /ч                                 | 33 000             | 35 000               |
| Скорость фильтрации выбросов, м/с                                             | 0,1                | 0,1                  |
| Средняя запыленность, мг/м <sup>3</sup>                                       | 56,6               | 0,6                  |
| Суммарная концентрация вредных газов (двуокись серы, хлор), мг/м <sup>3</sup> | До 500             | 0,05                 |
| Температура очищаемых газов, °С                                               | 35...40            | 20                   |
| Эффективность очистки, %                                                      |                    | 99                   |

\* R' — матрица анионита.

ция, или известковым молоком. При этом появляются нерастворимые соединения, выпадающие в осадок.

Обработанный известью регенерат к дальнейшему использованию для регенерации ионита не пригоден из-за содержания в нем солей кальция и магния, которые могут образовывать на волокнах ионита нерастворимую корочку.

Система пылегазоочистки (табл. 1) работает в автоматическом режиме и обслуживается одним оператором. Она внедрена в цехе алюминиевого литья Минского моторного завода.

УДК 621.74; 669.13-196

В.М.МИХАЙЛОВСКИЙ, В.М.КОРОЛЕВ,  
В.Л.ЕЛСУКОВ

### УДАРОСТОЙКОСТЬ ВЫСОКОПРОЧНОГО ЧУГУНА ПРИ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Производство высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ЧШГ) с повышенной вязкостью разрушения в широком интервале температур (+20...–60 °С) связано с решением ряда технологических задач. Наряду с подбором плавильного агрегата, шихтовых материалов решающее значение имеет выбор дополнительной печной и внепечной рафинирующей обработки, состава модификатора и способов сфероидизирующего модифицирования.

В работе исследовалось сравнительное влияние лигатур Ni–Mg–P3M (ТУ 48-21-5013–76) и ФСМг7 (ТУ 14-5-134–86), способов их ввода в чугун на эффективность процесса модифицирования и ударостойкость высокопрочного ЧШГ при положительной и отрицательной температурах испытаний. Плавки проводились в индукционной тигельной печи с применением технического чугуна, содержащего в процентах по массе: С – 3,5; Si – 1,7; Mn – 0,3; P – 0,02; S – 0,015. Модифицирование осуществлялось двумя способами – в ковше вместимостью 50 кг и в реакционной камере литейной формы. Содержание кремния в исходном расплаве выбиралось таким, чтобы в конечном составе чугуна его концентрация находилась в пределах 2,4–2,6 %. Из полученного сплава отливались клиновидные пробы (ГОСТ 7293–85), из которых после проведения двухстадийного ферритизирующего отжига изготавливались образцы для испытаний на ударный изгиб.

Результаты испытаний (рис. 1) свидетельствуют, что при внутриформенной обработке расплава лигатурой ФСМг7 обеспечивается максимум  $KC$ . Значение  $KC$  при +20 °С составляет 1750 кДж/м<sup>2</sup>, при –60 °С – 1110 кДж/м<sup>2</sup>. Лигатура ФСМг7 имеет относительно невысокую температуру плавления и хорошую растворимость в чугуне. Внутриформенное модифицирование позволяет предотвратить окисление магния и образование плен, которые оказывают существенное влияние на формирование “черных пятен” [1]. Кроме того, интенсификация процесса модифицирования при внутриформенной обработке усиливает графитизацию ЧШГ, обеспечивает высокую степень сфероидизации и равномерное распределение включений графита. Так, при модифи-