

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОКАЛИНЫ

Т. С. Бахтарёва

*Гомельский государственный технический  
университет имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научный руководитель Л. Е. Ровин

Все возрастающее накопление железосодержащих отходов, удорожание энергоресурсов и шихтовых, особенно доменных, материалов, ужесточение природоохранных нормативов приводят к необходимости поиска экономичных адаптированных к условиям Республики Беларусь способов и оборудования для переработки и возврата в производство (рециклинга) металлоотходов. К их числу относятся стружка, окалина, мелкий низкосортный скрап, шламы, проволока и т. п.

Точная оценка количества образующихся и накопленных отходов вряд ли возможна, однако ориентировочные оценки позволяют получить величину вновь образующихся отходов, равную не менее 250–300 тыс. тонн в год. Только на БМЗ собирается более 40 тыс. тонн окислов и 17 тыс. тонн аспирационной электропечной пыли, около 40 тыс. тонн низкосортного скрапа.

На кафедре «Машины и технология литейного производства» проведены исследования по определению оптимальных режимов восстановления окислов.

Исходными материалами для проведения исследований были окислы, образующаяся на БМЗ, содержащая не менее 75 % железа, кокс литейный КЛ-2 (из каменного угля) или графит, известь и алюминий. При проведении исследований навеска восстанавливаемого материала (окислов) смешивалась с восстановителем (графитом либо коксом (от 15 до 50 % от массы окислов)), добавлялись известь или алюминий (1–3 % от массы материала). Подготовленные образцы помещались в печь марки SNOL 6,7/1300. Температура нагрева образцов варьировалась в пределах 900–1300 °С. Время пребывания материала в печи составляло от 30 до 90 мин. После извлечения образцов они отделялись от восстановителя и взвешивались. Потеря массы при этом составляла от 1,3 до 31,4 %. Химический анализ образцов был проведен на спектрометре SP v 1.53. Химический состав образцов и наиболее оптимальные условия восстановления приведены в табл. 1 и 2. Восстановленный материал по химическому составу аналогичен доменному чугуна (C = 3,9–4,4 %, S < 0,03 %, P < 0,08 %, Si = 1,2–1,6 %, Mn – до 0,3 %).

Проведенные исследования показали, что восстановленная окалина имеет высокую степень металлизации и может использоваться вместо дорогостоящего переплавленного чугуна.

Таблица 1

**Химический состав образцов**

Эл-т, % № образца	Fe	C	Cu	S	P	Si	Mn	Cr	Al
1	94,7	4,38	0,173	0,0271	0,0223	0,3	0,201	0,09	–
2	95,1	4,29	0,13	0,032	0,013	0,0859	0,2	0,05	–
3	94,8	4,13	0,14	0,033	0,021	0,084	0,31	0,09	<0,0049
4	95,3	3,88	0,15	0,017	0,012	0,022	0,23	0,09	–
5	94,94	4,52	0,17	0,017	0,056	0,04	0,15	0,03	<0,005

Таблица 2

## Условия восстановления

№	Материал	Температура нагрева, °С	Масса материала до нагрева, г	Масса кокса, %/г	Масса алюминия, г	Масса извести, г	Время выдержки, мин	Масса материала после нагрева, г	Потеря массы, %/г
1	Окалина	1300	50	50/25 (графит)	—	1	60	35,5	29/14,5
2	Окалина	1300	50	40/20	—	1	60	36	28/14
3	Окалина	1300	50	40/20	1	—	60	35,5	29/14,5
4	Окалина	1300	50	40/20	—	2	60	35	30/15
5	Окалина	1300	50	40/20	2	—	60	35	30/15