

Добавки лигатуры на основе меди и магния в виде пластин оказали заметное влияние на структуру и свойства высокопрочного чугуна. За счет более эффективного растворения присадки в чугуне повысилась концентрация меди и остаточного магния. При этом практически весь графит приобрел исключительно шаровидную форму, что подтвердили результаты металлографического анализа (рисунок 4).

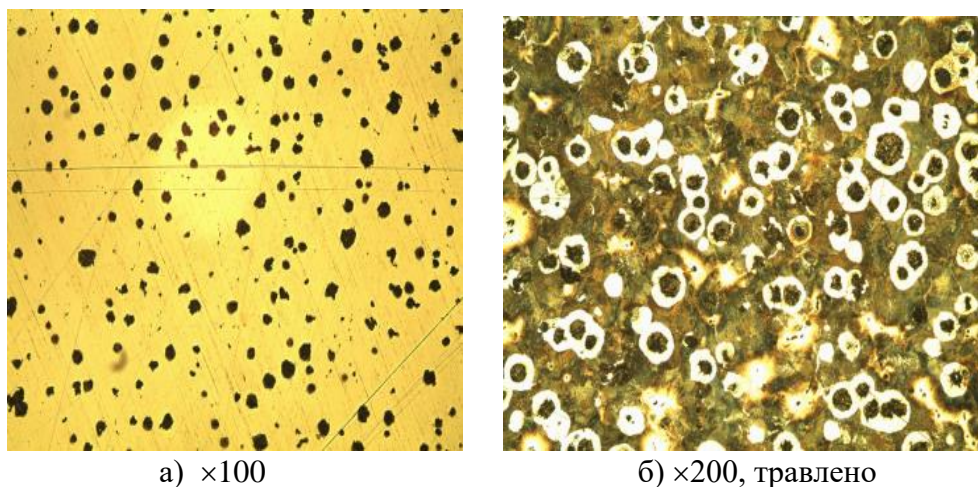


Рисунок 4 – Структура графита (а) и металлической основы (б), полученного ЧШГ

Таким образом сфероидизирующее модифицирование высокопрочного чугуна «чипс»-лигатурой на основе меди и магния в виде пластин позволяет получать высокие марки сплава.

УДК 669.131.7

Экзотермические смеси для обогрева питающих прибылей чугунных и стальных отливок

Студент гр. 10405113 Пиго А. С.
Научные руководители – Довнар Г. В., Храмченков И. А.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Целью исследования являлась разработка составов композиционных материалов для экзотермических систем питания стальных и чугунных отливок. Экзотермические композиционные смеси, используемые для обогрева питающих прибылей должны отвечать следующим основным требованиям:

- иметь низкую (500 – 900 °С) температуру воспламенения;
- стабильное с небольшой скоростью горение;
- не вступать в химическое взаимодействие с формовочной смесью и жидким металлом;
- отсутствие обильного газовыделения при горении смеси;
- достаточная прочность и формуемость в сыром состоянии;
- применение недефицитных и относительно недорогих материалов.

Для оценки оптимальности составов, применяемых и предлагаемых экзотермических смесей для обогрева прибылей стальных и чугунных отливок и определения их тепловых характеристик проведен термохимический анализ выбранного ряда экзотермических смесей (таблица 1).

Таблица 1 – Составы опробованных экзотермических смесей

№ п/п	Состав экзотермической смеси	Содержание, %	№ п/п	Состав экзотермической смеси	Содержание, %
1.	железоалюминиевый термит оксид марганца кварцевый песок	47.5 2.5 50	11.	хромоалюминиевый термит кварцевый песок сода	85 10 5
2.	железоалюминиевый термит фторид кальция кварцевый песок	49 1 50	12.	хромоалюминиевый термит кварцевый песок сода	65 30 5
3.	железоалюминиевый термит селитра натриевая кварцевый песок	46 4 50	13.	хромоалюминиевый термит кварцевый песок сода	45 50 5
4.	железоалюминиевый термит нитрат бария кварцевый песок	48.5 1.5 50	14.	марганецалюминиевый термит кварцевый песок сода	85 10 5
5.	железоалюминиевый термит селитра натриевая оксид марганца кварцевый песок	44 3.5 2.5 50	15.	марганецалюминиевый термит кварцевый песок сода	65 30 5
6.	железоалюминиевый термит селитра натриевая фторид кальция кварцевый песок	45.5 3.5 1 50	16.	марганецалюминиевый термит кварцевый песок сода	45 50 5
7.	железоалюминиевый термит кварцевый песок сода	85 10 5	17.	силикокальций СК15 ферросилиций ФС75 железная окалина селитра натриевая	30.5 6.5 58.3 4.7
8.	железоалюминиевый термит кварцевый песок сода	75 20 5	18.	силикокальций СК30 железная окалина селитра натриевая плавиковый шпат	30 60 5 5
9.	железоалюминиевый термит кварцевый песок сода	65 30 5	19.	железная окалина стружка алюминиевая порошок алюминия молотый шамот	53 8.5 8.5 30
10.	железоалюминиевый термит кварцевый песок сода	45 50 5	20.	железкремниймагнeвая лигат. ФСМг7 железная окалина селитра натриевая плавиковый шпат	30 60 5 5 5

Примечание. Во всех случаях в качестве связующего использовалось жидкое стекло в количестве 8 %.

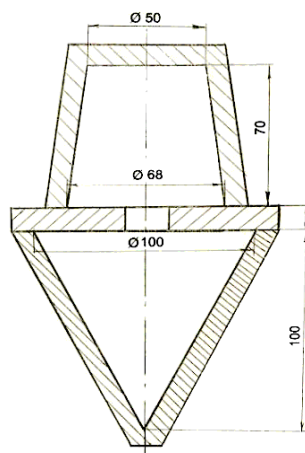


Рисунок 1 – Коническая проба с прибылью

Для сравнения теплофизических, механических и эксплуатационных свойств экзотермических вставок для подогрева прибылей использовалась коническая проба с цилиндрической прибылью, формируемая в нижней полуформе с прибылью в верхней полуформе (рисунок 1). Экзотермическая вставка помещалась перед заливкой на дно прибыльной части формы.

Оценка эффективности работы экзотермических вставок определялась по весу пробы и прибыли, а также по плотности пробы и объему усадочной раковины в пробе методом гидростатического взвешивания и титрования керосином. Результаты экспериментов приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Результаты опробования экзотермических смесей

№ п/п	Время разогрева до начала реакции, сек.	Время горения, сек.	Характеристика реакции	№ п/п	Время разогрева до начала реакции, сек.	Время горения, сек.	Характеристика реакции
1.	19	31	спокойная	11.	15	25	интенсивная
2.	12	56	спокойная	12.	45	30	спокойная
3.	12	84	спокойная	13.	50	40	спокойная
4.	10	60	спокойная	14.	1	5	бурная
5.	40	36	спокойная	15.	5	25	спокойная
6.	40	40	спокойная	16.	40	15	спокойная
7.	1	5	бурная	17.	2	13	интенсивная
8.	7	15	бурная	18.	1	10	интенсивная
9.	12	30	спокойная	19.	1	1	бурная
10.	40	40	спокойная	20.	5	15	спокойная

Таблица 3 – Эффективность экзотермических вставок на конической пробе

№ состава	Вес конуса, г	Вес прибыли, г	Объем усад. раковины, см ³	Плотность конуса, г/см ³
1	1761	1228	1.7	7.045
2	1768	1221	1.0	7.073
3	1791	1198	0.6	7.117
4	1794	1195	0.5	7.147
9	1776	1213	0.6	7.105
11	1759	1230	1.7	7.036
15	1763	1226	1.5	7.051
17	1748	1241	2.7	6.993
20	1734	1255	3.9	6.936
Без вставки	1667	1322	8.3	6.668

Примечание. Температура расплава 1360 °С.

Теплотворно-изолирующая способность определялась термическим зондированием прибылей со вставками и без вставок. Результаты замеров приведены на рис. 2.

Из опробованных составов наиболее эффективными являются составы №№ 3, 4, 9 на основе железоалюминиевого термита с добавками, снижающими температуру воспламенения, стабилизирующими процесс горения и позволяющими получить оптимальную длительность разогрева до начала реакции и продолжительность горения вставки.

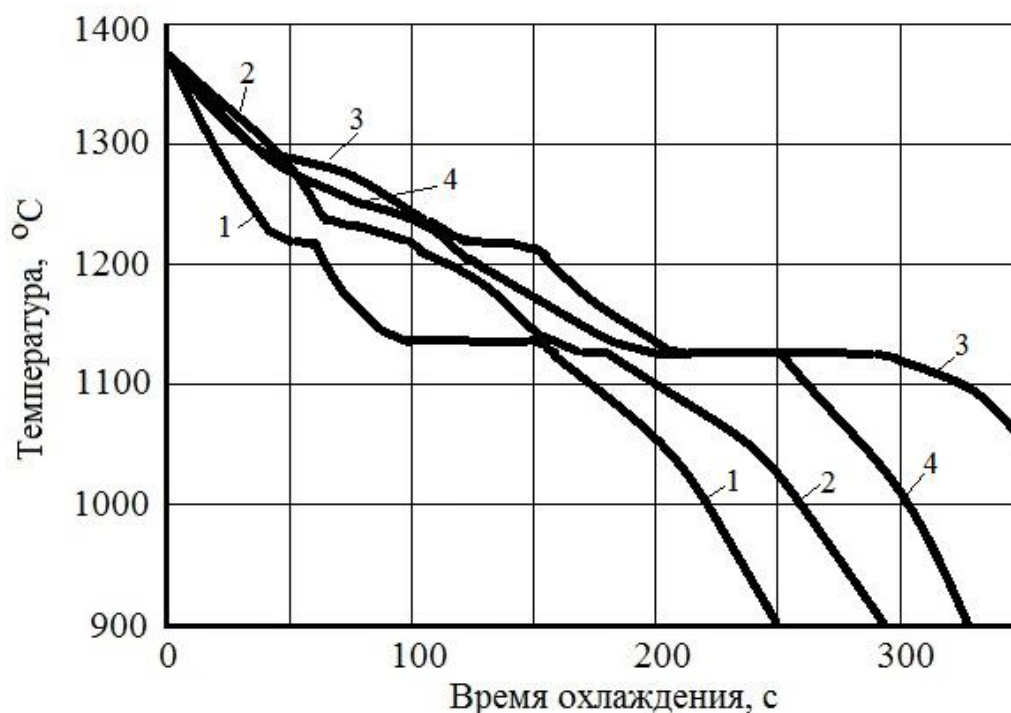


Рисунок 2 – Результаты термического зондирования прибылей:
 1 – без вставки; 2 – состав 9; 3 – состав 3; 4 – состав 4

Список использованных источников

1. Новохацкий, В. А., Жуков, А. А. Тепловой расчет термитных прибылей. – Литейное производство, 1974, № 1, с. 15–16.
2. Жуков, А. А., Новохацкий, В. А., Комаров, А. Н. Экзотермические прибыли газового давления. – Литейное производство, 1978, № 11, с. 40.
3. Справник, В. И., Выгоднер, Л. Ф. Обогрев прибылей отливок экзотермическими смесями. – М.: Машиностроение, 1981. – 104 с.
4. Рыжиков, А. А., Фокин, В. И., Орлов, Л. А. Организация питания отливок легкоотделяемыми прибылями. – Литейное производство, 1989, №1, с. 12–13.