

Шмарин Д. С.
студент,

Карпов А. В.
к.т.н., доц.

ЛГТУ, г. Липецк, Россия,

Диментьев А. О.
к.т.н., доц.

ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», г. Алчевск, ЛНР

ЗАВИСИМОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ИНТЕРВАЛОВ РАЗМЯГЧЕНИЯ ОКАТЫШЕЙ ОТ ИХ ИСТИННОЙ ПЛОТНОСТИ

Работа направлена на исследование интервалов размягчения железорудных окатышей с целью выявления зависимости температурных показателей от истинной плотности материала. По результатам эксперимента сделан вывод, о наличии тенденции к снижению температур начала и конца размягчения, а также сужения и общего интервала размягчения при повышении истинной плотности окатышей.

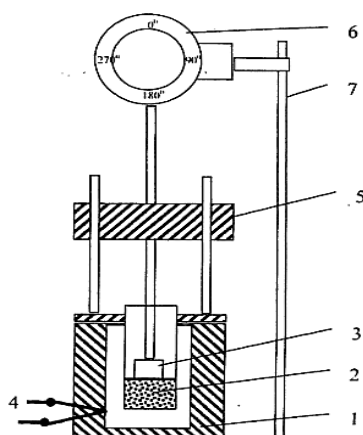
Ключевые слова: окускование железорудных материалов, окатыши, восстановление, температурный интервал размягчения.

Производительность и эффективность металлургических агрегатов неустанно растёт, следуя тенденциям рынка. Доменные печи требуют непрерывной подачи железорудных материалов, качество которых для обеспечения улучшения технико-экономических показателей должно постоянно совершенствоваться.

В связи с тенденцией на повышение доли окатышей в шихте доменных печей мы решили провести исследование по определению температурных интервалов размягчения окатышей (рис. 1), демонстрирующих протяженность зоны когезии [1].

Эксперимент проводился на 4-х видах окатышей от различных производителей. В качестве ориентира для оценки содержания железа в образцах была принята их истинная плотность — чем больше железа в составе, тем выше плотность. Определение истинной плотности производилось в соответствии с ГОСТ [2].

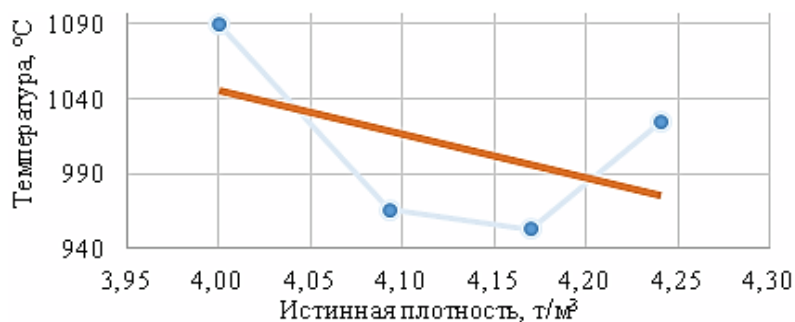
Размягчение материалов проводилось в ЛГТУ, по методике соответствующей ГОСТ 26517–85 [3].



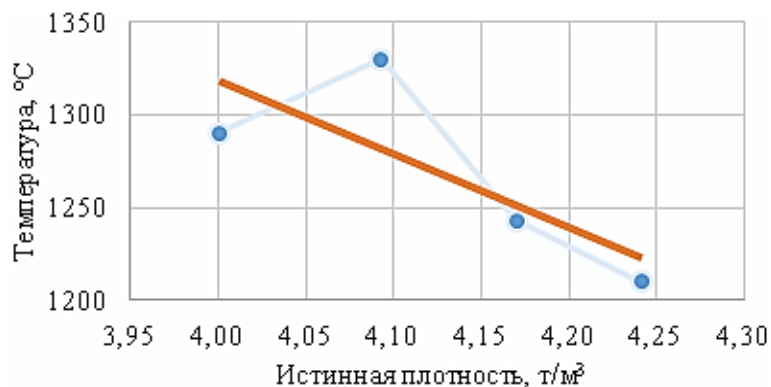
1 — индукционная печь; 2 — графитовый стаканчик;
3 — шток; 4 — термопара; 5 — груз; 6 — индикатор; 7 — штатив

Рисунок 1 — Схема установки для определения температуры размягчения железорудных материалов

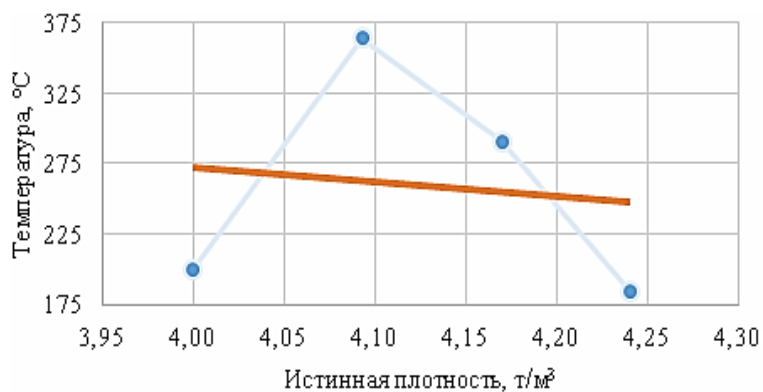
В результате работы были получены (рис. 2): температура начала размягчения (ТНР); температура конца размягчения (ТКР); температура плавления (ТП); температурный интервал размягчения (ТИР). Результаты представлены в таблице 1.



а



б



в

а — температура начала размягчения; *б* — температура конца размягчения;
в — температурный интервал размягчения

Рисунок 2 — Температурные характеристики окатышей при размягчении

Таблица 1 — Температурные интервалы размягчения окатышей

№ пробы	ТНР, °C	ТКР, °C	ТП, °C	ТИР, °C
1	1090	1290	1499	200
2	966	1330	1446	364
3	953	1243	1504	291
4	1025	1210	1422	184

По итогу проведенной работы получено, что повышение истинной плотности окатышей из-за увеличения содержания железа в них влечет за собой снижение температур начала и конца размягчения, благодаря чему уменьшится размер зоны когезии [4].

Список литературы

1. Кузин, А. В. Оценка газопроницаемости зоны когезии в доменной печи / А. В. Кузин, Н. С. Хлапонин // Сталь. — 2019. — № 3. — С. 6–12.
2. ГОСТ 25732–88. Руды железные и марганцевые, концентраты, агломераты и окатыши. Методы определения истинной, объемной, насыпной плотности и пористости.
3. ГОСТ Р 26517–85. Руды железные, агломераты и окатыши. Метод определения температуры начала размягчения и температурного интервала размягчения.
4. Методика количественной оценки изменения параметров зоны когезии на удельный расход кокса в доменной печи / В. Н. Титов, И. В. Куприянова, Т. В. Кравченко, Е. О. Семёнычева // Вестник Липецкого государственного технического университета. — 2020. — № 1 (42). — С. 82–85.