

УДК 669.046.5

Диесперов Алексей Дмитриевич, студент,
Санкт-Петербургский горный университет
императрицы Екатерины II, г. Санкт-Петербург, РФ

Научный руководитель:
Лебедев Андрей Борисович,
Кандидат технических наук,
Научный сотрудник НЦ «Переработки ресурсов»,
г. Санкт-Петербург, РФ

ОКОМКОВАНИЕ КОНЦЕНТРАТА ЯКОВЛЕВСКОГО ГОКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОДЫ В КАЧЕСТВЕ СВЯЗУЮЩЕГО

Аннотация: Исследовано окомкование концентрата Яковлевского ГОКа с водой в качестве связующего. При влажности 7% и скорости окомкования 40 об/мин. в течение 60 мин формировались окатыши, при увеличении длительности процесса на 60 мин. окатыши рассыпались до состояния порошка. При продолжении процесса окомкования с увеличением массы шихты до 600 г сформировалось 62% кондиционных окатышей с размером от 8 до 15 мм.

Ключевые слова: Концентрат Яковлевского ГОКа, окатыши, связующее, окомкование, рассыпание, вода

Обычно окомкование проводят с применением различных добавок, например, бентонит или красный шлам [1, 2].

В данной работе изучаются связующие свойства концентрата Яковлевского ГОКа при окомковании без введения дополнительного связующего.

Для окомкования использовалось оборудование для проведения лабораторных работ, собранное по чертежам внутренней документации.

Эксперимент начался с окомкования измельченной шихты [3]. Её масса составила 300 г, влажность 7%. Скорость вращения окомкователя составляла 40 об./мин. В течение первых 60 мин. образовались твердые окатыши (рисунок 1 б), однако окомкования еще в течение 60 мин. они разрушились (рисунок 1 в). Возникло предположение, что это связано с обезвоживанием материала в результате каскадного перемешивания.



Рис.1. а) загруженная шихта; б) образовавшиеся окатыши; в) разрушившиеся окатыши.

Наблюдения показали, что при скорости вращения более 45 об./мин частицы шихты выбрасывались за пределы окомкователя. В ходе процесса влажный материал накапливался в



углу между стенкой и основанием чаши, формируя галтель, которая создавала естественный бандаж по всему контуру. При этом верхние частицы в каскадном движении не поднимались выше середины чаши, что говорит о высокой плотности материала.

После разрушения окатышей эксперимент продолжился с увеличенной массой шихты до 600 г при той же влажности в 7%. В течение 30 мин. снова сформировались окатыши, причем 62% из них оказались кондиционными с размерами от 8 до 15 мм, а остальные имели размер менее 8 мм. Крупных окатышей свыше 15 мм не образовалось (рисунок 2).

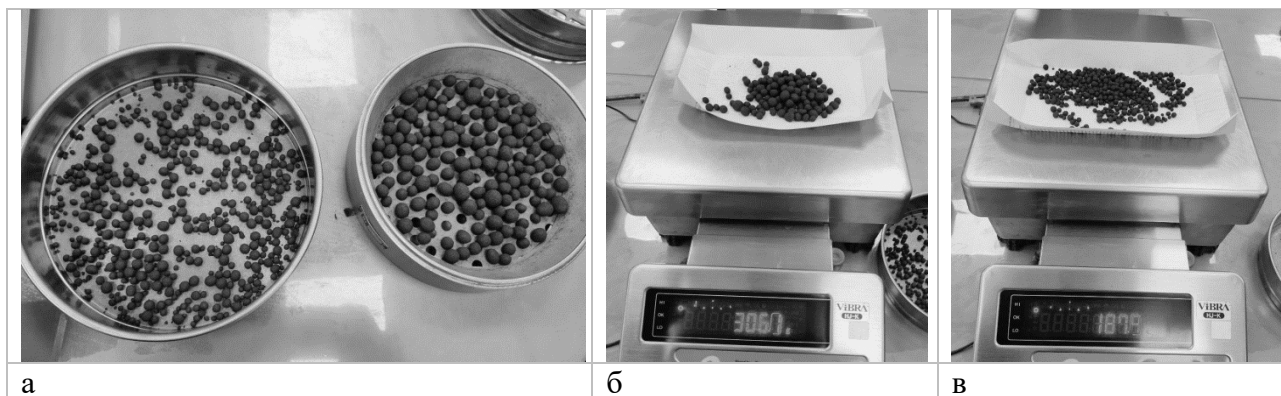


Рис.2. Классификация окатышей: а) кондиционные и некондиционные; б) измерение массы кондиционных; в) измерение массы некондиционных

Результаты показали, что вода может выступать в качестве связующего, но ее количество и продолжительность окомкования критически влияют на устойчивость окатышей. При недостаточной влажности частицы теряют сцепление, и шихта возвращается в порошкообразное состояние. Оптимальные параметры процесса требуют дальнейшего изучения для повышения выхода кондиционных окатышей.

Выводы:

1. Установлено, что в качестве связующего может выступать вода, распределенная по объему окатыша с массовой долей 7%
2. Выявлено, что при превышении продолжительности окомкования шихты без наличия связующего свыше 60 мин. происходит рассыпание окатышей до порошкообразного состояния.

Список литературы:

1. Вещественный состав и характеристики бентонитовых глин для использования в качестве связующего в производстве железорудных окатышей / Ф. М. Журавлев, Е. В. Чупринов, В. П. Лялюк [и др.] // Черная металлургия. Бюллетень научно-технической и экономической информации. – 2020. – Т. 76. – № 1. – С. 30-41.
2. Лебедев, А. Б. Упрочнение окатышей при использовании красного шлама в качестве связующего как альтернативы бентониту / А. Б. Лебедев // Научная инициатива: проблемы и перспективы. – 2024. – С. 115.
3. Диесперов, А. Д. Гранулометрический анализ железорудного концентрата Яковлевского месторождения в процессе подготовки к металлургической переработке / А. Д. Диесперов, А. Б. Лебедев // Наука. технологии. инновации – 2025. – Петрозаводск: Новая наука, 2025. – С. 61-65.

