

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 02.06.2022 15:02:40

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d0040e2761935be750a12374b16f320ca058f0fcb

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
Образовательное учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра экспертизы и управления недвижимостью, горного дела

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

О.Г.з. Лектионова

« 22 » 03

2022г.



ОКУСКОВАНИЕ

Методические указания по выполнению практических работ для
студентов специальности 21.05.04 Горное дело специализации
«Обогащение полезных ископаемых»

Курск 2022

УДК 622

Составитель: Л.А. Семенова

Рецензент

Кандидат географических наук, доцент Р.А. Попков

Окускование: Методические указания по выполнению практических работ для студентов специальности 21.05.04 горное дело специализации «Обогащение полезных ископаемых»/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Л.А. Семенова.- Курск, 2022.- 9с.: рис. 0.- Библиогр.: с. 9.

Содержит основные сведения о правилах выполнения и оформления практических работ по дисциплине «Окускование». В работе даны рекомендации по расчету офлюсованности окатышей.

Методические указания соответствуют требованиям программы, утвержденной на заседании кафедры Э и УН, ГД протокол № 1 от «30» 08 2021 года.

Предназначены для студентов направления подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело для специализации «Обогащение полезных ископаемых».

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать

формат 60x84 1/16

Усл. Печ. Лист 0,52 Уч.-изд.л.0,47 Тираж 100экз. Заказ Бесплатно 1119

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Содержание

1	Практическое занятие №1. Расчет показателей основности для офлюсования окатышей.	4
2	Практическое занятие №2. Расчет расхода известняка для получения окатышей с заданной основностью	7
	Список литературы	9

Практическое занятие №1

Тема: Расчет показателей основности для офлюсования окатышей

1. Теоретическая часть

Железорудные концентраты, получаемые из бедных магнетитовых руд, являются очень мелким материалом, непригодным для непосредственной переплавки в доменных печах, т.к. плотная укладка мелких зерен делает слой шихты практически газонепроницаемым и затрудняет горение, а сама плавка сопровождается большим выносом пыли.

Слой сыпучего материала, каким является концентрат, может приобрести высокую газопроницаемость только при условии превращения всех мелких и мельчайших частиц в более крупные агрегаты.

Окускованием называется процесс образования укрупненных агрегатов (гранул) из тонкоизмельченных руд и концентратов.

С помощью окускования улучшаются условия хранения и транспортировки исходного сырья для металлургического передела. Так как тонкоизмельченные концентраты содержат до 10% влаги, то в зимнее время на открытых складах и при транспортировке в вагонах они смерзаются и для их размораживания требуются большие затраты. В летнее время при подсыхании концентраты пылят на складах, а при транспортировке в вагонах просыпаются в щели и теряются в виде просыпей. Не рациональным является также транспортировка большого количества воды от обогатительных комбинатов до металлургических заводов.

В зависимости от вида полезного ископаемого и его последующего передела в металлургии применяют в основном **три способа окускования:**

-агломерацию - процесс окускования мелких руд и концентратов путем спекания при сгорании топлива в слое шихты, применяется для мелких руд и концентратов крупностью менее 8(6) мм;

-брикетирование - процесс образования брикетов геометрически правильной формы за счет прессования под давлением, применяется для мелких и тонких руд и концентратов;

-окомкование - процесс образования гранул сферической формы при перекачивании шихты, применяется для тонкоизмельченных руд и концентратов крупностью 85 – 95% класса -0,06 мм.

Окомкование является наиболее перспективным способом окускования тонкоизмельченных концентратов, осуществляется на фабриках окомкования.

Для окомкования используют шихту, состоящую из следующих компонентов:

1. рудная часть;
2. упрочняющие (связующие) добавки;

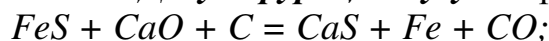
3. флюсующие добавки.

Рудной частью шихты является тонкоизмельченный *концентрат* (около 90% общей массы). Для практики окомкования наиболее приемлемой является крупность концентрата 80 – 90% класса – 0,044 мм. Оптимальная влажность шихты при окомковании для магнетитовых и гематитовых концентратов 8,5 – 10%.

В качестве упрочняющих (связующих) добавок используются особые типы глин (*бентонитовые, келловейские и др*). Применение упрочняющих добавок является обязательным, т.к. сырые окатыши имеют небольшую механическую прочность и при транспортировке до обжиговой машины подвергаются разрушению.

Флюсующие добавки вводят в шихту с целью связывания оксидов пустой породы в доменной плавке и удаления их в виде шлака. Особенно важным является удаление серы, придающей стали свойства красноломкости (хрупкости при высоких температурах). **В качестве флюса** обычно используется *известняк*, к нему предъявляются следующие требования: высокое содержание основных оксидов (CaO более 50 – 52 %), содержание кремнезема и глинозема не более 1%. Используют также в качестве флюса доломитизированный известняк, содержащий CaO > 35% и MgO > 10%.

Десульфурация чугуна протекает по реакции:



Удалению серы из чугуна способствует повышение основности флюса.

Величина основности (степень офлюсования) определяется как отношение суммы основных окислов к сумме кислых окислов:

$$n = \frac{CaO + MgO}{SiO_2 + Al_2O_3} \quad (1)$$

Или по сокращенной формуле:

$$n = \frac{CaO + MgO}{SiO_2} \quad (2)$$

На базовом предприятии показатель основности обозначают буквой «В» и формула 2 в развернутом виде представлена выражением:

$$B = \frac{(CaO + MgO)_{к-т} \cdot K + (CaO + MgO)_{изв} \cdot I + (CaO + MgO)_{б-т} \cdot B}{SiO_{к-т} \cdot K + SiO_{2изв} \cdot I + SiO_{2б-т} \cdot B}, \quad (3)$$

где: К - удельный расход концентрата на 1 т окатышей, кг/т;

И – удельный расход известняка на 1 т окатышей, кг/т;

Б – удельный расход бентонита на 1 т окатышей, кг/т.

2. Задание :

Рассчитать основность (степень офлюсования) окатышей с заданными расходными коэффициентами шихты на 1 т окатышей:

Концентрат – 1100 кг/т;

Известняк – 29 кг/т;

Бентонит – 8 кг/т.

Массовая доля оксидов в компонентах шихты (по данным химического анализа) представлена в таблице 1.

Студенты самостоятельно принимают данные для расчета, изменив базовые показатели в допустимых пределах.

Таблица 1 - Массовая доля оксидов в компонентах шихты

№п/п	Наименование компонентов шихты	Массовая доля, %		
		CaO	MgO	SiO ₂
1	Концентрат	0,22	0,265	8,85
2	Известняк	52,2	0,85	1,85
3	Бентонит	6,84	2,45	49,45

Пример расчета: подставив численные значения расходных коэффициентов и данных химанализа в формулу 3, получим показатель основности окатышей:

$$B = \frac{(0,22 + 0,265) \cdot 1100 + (52,2 + 0,85) \cdot 29 + (6,84 + 2,45) \cdot 8}{8,85 \cdot 1100 + 1,85 \cdot 29 + 49,45 \cdot 8} = 0,21$$

$$B=0,21$$

3. Контрольные вопросы.

- 3.1 Назначение и сущность процесса окомкования.
- 3.2 Характеристика шихты для окомкования.
- 3.3 Способ получения сырых окатышей.
- 3.4 Назначение операции грохочения сырых окатышей.
- 3.5 Влияние крупности сырых окатышей на их прочность.
- 3.6 Назначение процесса обжига сырых окатышей.

Практическое занятие №2

Тема: Расчет расхода известняка для получения окатышей с заданной основностью

Дозирование компонентов шихты производится по весу. Количество известняка и бентонита, подаваемое в шихту, регулируется автоматически в зависимости от количества подаваемого концентрата.

Задание

Определить расход известняка для получения окатышей с заданной основностью $B = 0,28$ при расходе концентрата 1100 кг/т окатышей.

Студенты самостоятельно принимают данные для расчета, изменив базовые показатели в допустимых пределах.

Таблица 1 - Массовая доля оксидов в компонентах шихты

№п/п	Наименование компонентов шихты	Массовая доля, %		
		CaO	MgO	SiO ₂
1	Концентрат	0,22	0,265	8,85
2	Известняк	52,2	0,85	1,85
3	Бентонит	6,84	2,45	49,45

$$B = \frac{(CaO + MgO)_{к-м} \cdot K + (CaO + MgO)_{изв} \cdot I + (CaO + MgO)_{б-м} \cdot B}{SiO_{к-м} \cdot K + SiO_{2изв} \cdot I + SiO_{2б-м} \cdot B}$$

где: K - удельный расход концентрата на 1 т окатышей, кг/т;

I – удельный расход известняка на 1 т окатышей, кг/т;

B – удельный расход бентонита на 1 т окатышей, кг/т.

В связи с низким расходом бентонита в расчет его не принимаем. Тогда формула 2 примет вид:

$$B = \frac{(CaO + MgO)_{к-м} \cdot K + (CaO + MgO)_{изв} \cdot I}{SiO_{2к-м} \cdot K + SiO_{2изв} \cdot I}$$

Преобразовав выражение, получим:

$$I / K = \frac{B \cdot SiO_{2к-м} - (CaO + MgO)_{к-м}}{(CaO + MgO)_{изв} - B \cdot SiO_{2изв}}$$

Для расчета воспользуемся данными таблицы 1, тогда

$$I / K = \frac{0,28 \cdot 8,85 - (0,22 + 0,265)}{(52,2 + 0,85) - 0,28 \cdot 1,85} = 0,038$$

Расход известняка с заданной основностью окатышей в расчете на определенное количество концентрата определяется по уравнению:

$$I = K \cdot 0,038$$

Контроль за качеством дозирования материалов производится непрерывно по показаниям весодозирующего устройства, а корректировка производится на основе данных химанализов поступающих шихтовых материалов и обожженных окатышей.

3. Контрольные вопросы.

3.1 Дать определение основности

3.2 Требования к известняку, поступающему на окомкование

3.3 Назначение офлюсования окатышей

3.4 Пояснить практическое применение формулы $I = K \cdot 0,038$

3.5 Как изменится массовая доля железа в окатышах с повышением основности?

Список литературы:

1. Федотов К.В., Никольская Н.И. Проектирование обогатительных фабрик [Текст]: учебник для вузов – М.: Издательство «Горная книга», 2012. – 536 с.

2. Абрамов А.А. Обогащенные процессы и аппараты [Текст]: учебник для вузов – М.: Издательство МГГУ, издательство «Горная книга», 2010 – 470 с.

3. Абрамов А.А. «Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых»: Учебник для вузов. В 3 т. – М.: Издательство МГГУ, 2004 г. – 509 с.

4. Разумов К.А. Проектирование обогатительных фабрик: [Текст]: учебник для вузов – М.: Недра, 1982 – 516 с.

5. Авдохин В.М. Обогащение углей: учебник для вузов: В 2 т. – М.: Издательство «Горная книга», 2012. – Т.2. Технологии. – 475 с. // [http:// biblioclub.ru /](http://biblioclub.ru/)