

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 02.06.2022 15:02:53
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d0a4c

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. Доктионова

«22» 03

2022г.



ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК

Методические указания по выполнению курсовых проектов 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

Проектирование обогатительных фабрик: Методические указания по выполнению курсовых проектов для студентов специальности 21.05.04 Горное дело специализации «Обогащение полезных ископаемых / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Л.А. Семенова.- Курск, 2022.- 17с.: рис. 2.- Библиогр.: с. 17.

Содержит основные сведения о правилах выполнения и оформления курсовых проектов дисциплине «Проектирование обогатительных фабрик». В работе даны рекомендации по выбору и расчету качественно-количественной и водно-шламовой схем обогащения по заданным показателям.

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 0,98 Уч.-изд.л. 0,89 Тираж 100экз. Зака Бесплатно 1114

Юго-Западный государственный университет.

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

Содержание

	Введение	4
1	Цели и задачи выполнения курсового проекта	4
2	Тематика курсовых проектов	5
3	Объем и содержание курсового проекта	5
4	График выполнения курсового проекта	12
5	Защита курсового проекта	7
6	Пояснения к выполнению разделов курсового проекта	7
	Список литературы	17

Введение

Рекомендуются для студентов специальности 21.05.04 Горное дело специализации «Обогащение полезных ископаемых» при выполнении курсового проекта, предусмотренного рабочей программой дисциплины «Проектирование обогатительных фабрик».

В методических указаниях содержатся пояснения к выполнению отдельных разделов курсового проекта, к выбору метода обогащения железной руды, обоснованию технологической схемы обогащения, расчету качественных, количественных и водно-шламовых показателей схемы. Излагаются основные принципы выбора и расчета основного и вспомогательного технологического оборудования и его размещения в цехах обогатительной фабрики. Устанавливаются требования к оформлению пояснительной записки, графической части и т.п.

2 Цели и задачи выполнения курсового проекта

Курсовой проект является самостоятельной итоговой работой студента под руководством преподавателя, содержащей результаты решения поставленной задачи по курсу «Проектирование обогатительных фабрик», и оформленной в соответствии с требованием настоящих рекомендаций.

Целью выполнения курсового проекта является приобретение студентами навыков в выборе эффективного метода обогащения, построении и расчете технологических схем обогащения, выборе оборудования и его размещении в цехах обогатительной фабрики с использованием знаний, полученные при изучении теоретического курса «Проектирование обогатительных фабрик».

Основными задачами при выполнении курсового проекта являются:

- обоснование и построение схем обогащения;
- привитие практических навыков в выборе исходных данных для проектирования технологической схемы обогащения;
- освоение методов расчета качественно-количественных и водно-шламовых показателей схем обогащения;
- освоение основных принципов выбора и технологического расчета аппаратов;
- выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования;
- развитие навыков работы с учебной, научной, справочной литературой и нормативными документами, относящимися к охране окружающей среды, водного и воздушного пространства, овладение навыками грамотного, ясного и сжатого изложения результатов работы и аргументированной защиты принятых решений.

3 Тематика курсовых проектов

Тематика курсовых проектов (КП) сводится к проектированию и расчету технологической схемы обогащения железорудного сырья на базе АО «Михайловский ГОК им. А.В. Варичева».

Вариантами для разработки схем обогащения могут быть:

- « Проект обогатительной фабрики по переработке неокисленных железистых кварцитов»;
- «Проект обогатительной фабрики по переработке окисленных железистых кварцитов»;
- «Проект обогатительной фабрики по доводке магнетитового концентрата»
- «Проект обогатительной фабрики по дообогащению хвостов мокрой магнитной сепарации»;
- «Проект дробильно-сортировочной фабрики по переработке богатой руды;

Студент самостоятельно выбирает тему курсового проекта из числа утвержденных кафедрой и согласовывает её с руководителем курсового проектирования.

Студент имеет право с разрешения заведующего кафедрой или руководителя КП выбрать любую другую тему (в рамках учебной программы), не предусмотренную тематикой кафедры, если она является актуальной и важной.

Допускается выдача комплексного задания на выполнение КП на группу из нескольких студентов со строгой конкретизацией задания и объема работы каждого студента и его вклада в оформление проекта.

4. Объем и содержание курсового проекта

Курсовой проект оформляется в виде текстового документа — пояснительной записки и дополняется графическим материалом.

В пояснительной записке должны быть в краткой и четкой форме раскрыты основные этапы работы, иллюстрируемые рисунками, расчетными таблицами, схемами, алгоритмами, необходимыми для полного уяснения его содержания.

В разработанном курсовом проекте приводится описание вещественного состава сырья и технологических свойств основных минералов, входящих в состав перерабатываемого сырья.

На основании анализа вещественного состава, разделительных признаков минералов, а также требований, предъявляемых к концентратам, практики работы действующих предприятий или результатов исследовательских работ намечается порядок выделения минералов и приводится обоснование технологической схемы, количество стадий, перечистных и контрольных операций. Разрабатывается режимная карта технологических процессов.

Вычерчиваются и рассчитываются качественно-количественная и водно-шламовая схемы, составляются таблицы технологического баланса

металла и баланса воды, производится расчет необходимого основного и технологического оборудования.

Индивидуальной частью проекта является подробное ознакомление с устройством, работой и принципом расчета одной из обогатительных операций, режимов, расчетов и т.п.

Результаты выполнения курсового проекта оформляются в виде пояснительной записки объемом 40-45 страниц машинописного текста. Записка содержит расчетные таблицы, пояснения к расчету и проверке расчетов, где они необходимы.

Рекомендуемое содержание пояснительной записки:

- титульный лист (по форме приложения А);
- задание (ТЗ) на курсовой проект (по форме приложения Б);
- содержание;
- аннотация;
- введение;
- особенности вещественного состава руд для обогащения;
- характеристика конечных продуктов обогащения;
 - выбор и обоснование технологической схемы;
- расчет производительности обогатительной фабрики;
- расчет качественно-количественной схемы;
- расчет водно-шламовой схемы;
- выбор и расчет технологического оборудования;
- выбор и расчет вспомогательного оборудования;
- автоматизированная система управления технологическим процессом;
- охрана окружающей среды;
- мероприятия по охране труда и технике безопасности;
- заключение;
- список использованной литературы.

4.7 В состав графической части входят:

- технологическая схема обогащения с качественно-количественными и водно-шламовыми показателями на листе ватмана формата А-1.
- схема цепи аппаратов на листе ватмана формата А-1.

5 График выполнения курсового проекта

Номер учебной недели	Наименование мероприятия	Продолжительность выполнения, в неделях
1	2	3
8	Получение задания на курсовой проект и подбор необходимой литературы.	1
8	Выбор и обоснование проектируемой схемы	1
9-11	Расчет технологической схемы	3

12-13	Выбор и расчет оборудования	2
14-15	Оформление пояснительной записки и графической части курсового проекта	2
16	Защита курсового проекта	1
	Итого	10

6 Защита курсового проекта

6.1 Курсовой проект принимается комиссией из 2-3 преподавателей. Студент делает сообщение (3-5 мин) по существу выполненной работы.

На защиту выносятся следующие вопросы:

- характеристика перерабатываемой руды;
- обоснование выбранной схемы и применяемого оборудования;
- порядок расчета технологических и водно-шламовых показателей;
- опробование и контроль, автоматизация производственных процессов;
- охрана труда и техника безопасности.

6.2 Предусматривается в отдельных случаях проведение открытой защиты курсовых проектов с приглашением студентов других групп, преподавателей, работников базового предприятия и др.

7 Пояснения к выполнению разделов курсового проекта

Введение является первым и необходимым разделом курсового проекта. Во введении требуется:

- указать на актуальность избранной темы, изложить ее важность на современном этапе;
- поставить цель работы и задачи для ее исполнения;

При этом нужно знать, что формулировка цели изучения должна отражать название темы работы, а постановка задач определять проблемы соответствующих разделов и подразделов.

Рекомендации по разработке технологической схемы обогащения

С помощью учебной и технической литературы, методических пособий, материалов практики хорошо освоить основную терминологию, используемую при описании технологий обогащения аналогичных руд, применяемых схем, а именно понятия: стадийность схем измельчения, и обогащения, основная, перемесная, контрольная операции; продукты разделения, смешения; абсолютные и относительные технологические показатели, их взаимосвязь.

Ознакомиться с основными рекомендациями по выбору схем с учетом следующих факторов:

- минералогический и химический состав железорудного сырья, структурные и текстурные особенности;
- разделительные признаки минералов;
- требуемые показатели качества концентрата.

Ознакомиться с результатами магнитного обогащения неокисленных железистых кварцитов базового предприятия АО «Михайловский ГОК им. А.В. Варичева». Пример технологической схемы приведен на рис.1.

На основании обобщенного анализа построить схему обогащения по заданному варианту.

Расчет количественной схемы обогащения

При расчете количественных схем обогащения определяют для всех продуктов схемы численные значения основных технологических показателей: Q , γ , β , ε . В некоторых случаях дополнительно определяют значения E , т.е. частные извлечения. Расчет схемы обогащения удобнее производить сначала в относительных, а затем вычислять абсолютные показатели по формулам:

$$Q_n = Q_1 \gamma_n ; P_n = P_1 \varepsilon_n ;$$

Число исходных показателей, необходимых и достаточных для расчета схемы *в относительных показателях*, определяется из выражений:

$$N = c \cdot (1 + n_p - a_p) - 1;$$

$$N_n = c \cdot (n_p - a_p),$$

где N – общее число исходных показателей, необходимых и достаточных для расчета схемы в относительных показателях;

c - число расчетных компонентов, для монометаллической руды $c=2$;

n_p - число продуктов разделения в схеме;

a_p - число операций разделения в схеме;

N_n - число исходных относительных показателей, относящихся только к продуктам обработки.

Общее число численных значений показателей выхода продукта (N_γ), массовой доли полезного компонента в продукте (N_β) и извлечения полезного компонента в продукт (N_ε), принятых в качестве исходных, составляет:

$$N_n = N_\gamma + N_\beta + N_\varepsilon$$

При выборе исходных показателей предпочтение следует отдавать тем показателям, которые наиболее важны и стабильны в практике обогащения. *Такими показателями являются извлечение и массовая доля ценных компонентов в концентратах основных, пересчетных и контрольных операций* (N_β ; N_ε). Показатели извлечения характеризуют также степень использования минеральных ресурсов и поэтому имеют большое народно-хозяйственное значение. В то же время показатели извлечения колеблются в более узких пределах по сравнению с выходами, т.е. являются более стабильными. Показатели выхода (N_γ) как правило, в качестве исходных не принимаются, т. е. $N_\gamma = 0$. Подставляя значение N_γ в формулу, получим:

$$N_n = 0 + N_\beta + N_\varepsilon = N_\beta + N_\varepsilon$$

Максимальное число показателей извлечения ($N_{\varepsilon \max}$), которое может быть принято в качестве исходного, составляет:

$$N_{\varepsilon \max} = n_p - a_p;$$

Число показателей массовой доли при этом составит:

$$N_\beta = N_n - N_{\varepsilon \max}$$

На основании данных исследований или опыта работы действующей фабрики, перерабатывающей аналогичное сырье, устанавливаются численные значения относительных показателей массовой доли (β_n) и извлечения (ε_n) в концентратах основных, перечистных и контрольных операций, принятых в качестве исходных. Массовая доля полезного компонента в исходной руде (β_1) обычно дается в задании.

Расчет неизвестных (искомых) относительных показателей для всех продуктов схемы производится, исходя из уравнения, связывающего все относительные показатели:

$$\gamma_n \beta_n = \varepsilon_n \alpha,$$

где $\gamma_n, \beta_n, \varepsilon_n$ - соответственно выход продукта, массовая доля и извлечение полезного компонента в продукт n , %;

α - массовая доля полезного компонента в исходном продукте (β_1), %.

По формуле $\gamma_n = \frac{\varepsilon_n \alpha}{\beta_n}$ определяются значения выходов для продуктов схемы с известными значениями массовой доли, а затем из уравнения баланса $\gamma_{к-т} + \gamma_{хв} = \gamma_{исх}$ определяются недостающие значения выходов:

$$\gamma_{хв} = \gamma_{исх} - \gamma_{к-т}$$

Аналогично по формуле $\varepsilon_n = \frac{\gamma_n \beta_n}{\alpha}$ определяются значения извлечений для продуктов с известными показателями массовой доли и из уравнения баланса извлечений $\varepsilon_{к-т} + \varepsilon_{хв} = \varepsilon_{исх}$ определяются недостающие значения извлечений:

$$\varepsilon_{хв} = \varepsilon_{исх} - \varepsilon_{к-т}$$

По формуле $\beta_n = \frac{\varepsilon_n \alpha}{\gamma_n}$ определяются неизвестные значения массовой доли полезного компонента.

При расчете схемы могут быть использованы частные выходы (γ_n^l) и частные извлечения (ε_n), которые определяются по отношению к отдельным операциям схемы, имея в виду, что исходным в таком случае является продукт, поступающий в данную операцию.

Проверка правильности расчета схемы производится по балансам конечных продуктов обогащения:

$$\begin{aligned} \gamma_{к-т} + \gamma_{хв} &= 100\% - \text{баланс выходов;} \\ \varepsilon_{к-т} + \varepsilon_{хв} &= 100\% - \text{баланс извлечений;} \\ \gamma_{к-т} \beta_{к-т} + \gamma_{хв} \beta_{хв} &= 100\alpha - \text{баланс металла.} \end{aligned}$$

Расчет схемы в абсолютных показателях проводится на основании схемы, рассчитанной в относительных показателях, для чего необходимо знать массу какого-нибудь продукта схемы, обычно исходного.

При расчете схемы пользуются формулами:

$$Q_n = \frac{\gamma_n \cdot Q_{исх}}{100}, m/час;$$

$$P_{исх} = \frac{\alpha \cdot Q_{исх}}{100}, m/час;$$

$$P_n = \frac{\varepsilon_n \cdot P_{исх}}{100}, m/час.$$

Результаты расчета качественно-количественной схемы заносятся в таблицу 1 и изображаются графически в виде схемы на листе ватмана формата А-1.

Таблица 1- Форма записи результатов расчета качественно-количественной схемы флотации

№ операций, продуктов	Наименование операций и продуктов	Q, т/час	γ , %	β , %	ε , %	P, т/час
1	2	3	4	5	6	7

Запись результатов расчета количественной схемы обогащения на технологической схеме производится в следующем порядке:

$$Q_n; \gamma_n$$

$$\beta_n; \varepsilon_n$$

Расчет водно-шламовой схемы

Целью проектирования водно-шламовой схемы является:

- обеспечение оптимальных отношений Ж:Т в операциях схемы;
- определение количества воды, добавляемой в операции, или, наоборот, выделяемой из продуктов при операциях обезвоживания;
- определение отношений Ж:Т в продуктах схемы;
- определение общей потребности воды и составление баланса по воде.

Принятые обозначения:

R_n – отношение жидкого к твердому по массе в операции или продукте,
 $R = Ж:Т$

W_n – количество воды в операции или продукте, $м^3/час$;

L_n – количество свежей воды, добавляемой в операцию или к продукту,
 $м^3/час$;

S_n – влажность продукта, %;

V_n – объем пульпы в продукте, $м^3/час$;

Основные соотношения:

$$W_n = R_n \cdot Q_n;$$

$$R_n = \frac{W_n}{Q_n};$$

$$R_n = \frac{S_n}{1 - S_n};$$

$$S_n = \frac{R_n}{1 + R_n} = \frac{W_n}{Q_n + W_n};$$

$$V_n = W_n + \frac{Q_n}{\delta_n} = R_n Q_n + \frac{Q_n}{\delta_n};$$

$$V_n = Q_n \left(R_n + \frac{1}{\delta_n} \right).$$

При выборе исходных показателей для расчета водно-шламовой схемы руководствуются следующим:

- каждую операцию обработки продукта необходимо проводить при оптимальном отношении Ж:Т, т.е. при оптимальном значении R (I группа исходных показателей);

- часть продуктов, выходящих из операции обогащения, будет иметь относительно постоянное значение R (II группа исходных показателей);

- для успешного осуществления некоторых технологических операций необходимо подавать в операцию определенное количество дополнительной воды на 1 т обрабатываемого продукта (III группа исходных показателей).

Оптимальные значения исходных показателей для расчета шламовой схемы приведены в таблице 22 (Разумов К.А. «Проектирование обогатительных фабрик»).

Расчет водно-шламовой схемы производится в следующем порядке:

- устанавливают численные значения исходных показателей;

- составляют вспомогательную таблицу (форма таблицы 2), куда записываются масса продуктов по данным расчета количественной схемы и исходные показатели для расчета;

- по формуле $W_n = R_n \cdot Q_n$ подсчитывают и записывают в таблицу количество воды для тех продуктов схемы, для которых известны по исходным показателям значения R ;

- по уравнению баланса определяют количество воды, добавляемое в отдельные операции или в отдельные продукты, и одновременно подсчитывают количество воды во всех продуктах схемы;

- по формуле $R_n = \frac{W_n}{Q_n}$ подсчитывают значения R;

- по формуле $V_n = Q_n(R_n + \frac{1}{\delta_n})$ подсчитывают объем пульпы для всех продуктов и операций;

- результаты расчета оформляются в виде таблицы (таблица 3);

- составляют баланс воды по схеме.

Таблица 2 - Вспомогательная таблица для расчета шламовой схемы (численные значения исходных показателей)

№ операций операций и продукта	Q _n , т/час	R _n	W _n , м ³ /час
1	2	3	4

Таблица 3 – Форма записи показателей расчета шламовой схемы

№ операций и продуктов	Наименование операций и продуктов	Q, т/час	R	W м ³ /час	V м ³ /час
1	2	3	4	5	6

Рекомендации по выбору и расчету основного обогатительного оборудования

Выбор и расчет мельниц

Для выбора наиболее оптимального типа мельниц рассматриваются несколько вариантов и определяется их производительность:

а) производительность мельниц по исходной руде – количество руды, прошедшей через мельницу в единицу времени, Q, м³/ч;

б) удельная производительность мельниц по исходной руде – отношение количества руды к единице объема:

$$q = \frac{Q}{V}, \text{ где}$$

V – объем мельниц, м³;

в) производительность мельницы по вновь образованному расчетному классу – количество вновь образованного класса в единицу времени:

$$Q_{\text{м.}} = \frac{q \times V}{\beta_{\text{к.}}^{-44} - \beta_{\text{и.}}^{-44}} \times 100\%, \text{ где}$$

$\beta_{\text{к.}}^{-44}$ – массовая доля класса – 44 мкм в конечном продукте;

$\beta_{\text{и.}}^{-44}$ – массовая доля класса – 44 мкм в исходном продукте.

Определяем удельную производительность мельниц:

$$q = q_{\text{э}} \times k_{\text{и}} \times k_{\text{д.}} \times k_{\text{т.}}, \text{ где}$$

$q_{\text{э}}$ – производительность эталонной мельницы, т/м³;

$k_{\text{и}}$ – коэффициент, учитывающий измельчаемость руд;

$k_{\text{к.}}$ – коэффициент, учитывающий различия в крупности исходного продукта на действующей и проектируемой фабриках;

$k_{\text{д.}}$ – коэффициент, учитывающий различие в диаметре мельниц:

$$k_{\text{д.}} = \sqrt{\frac{D_{\text{м.}} - 0,15}{D_{\text{этал.}} - 0,15}}, \text{ где}$$

$D_{\text{м.}}$ и $D_{\text{этал.}}$ – соответственно номинальные диаметры барабанов проектируемой к установке и работающей (эталонной) мельниц.

$k_{\text{т.}}$ – коэффициент, учитывающий различия в типе мельниц, принимается равным 1,1-1,15 при переходе от мельницы с центральной разгрузкой к мельнице с разгрузкой через решетку и 0,9-0,85 – при обратном переходе.

Общий объем барабанов мельниц:

$$V = \frac{\pi \times L \times (D - 0,15)^2}{4}, \text{ где}$$

L – длина барабана, м;

D – диаметр барабана, м.

Производительность мельниц по вновь образованному расчетному классу определяется:

$$Q = gV100 / (\beta_{\text{к.}} - \beta_{\text{и.}})$$

где V- объем мельницы, $\beta_{\text{к.}}$ и $\beta_{\text{и.}}$ - в долях единицы.

Выбор и расчет спиральных классификаторов

Для руд средних по содержанию первичных шламов производительность классификатора с непогруженной спиралью по сливу:

$$Q_{\text{к.1}} = 4,55 \times t \times K_{\beta} \times K_{\delta} \times K_{\text{с}} \times K_{\alpha} \times D^{1,765}, \text{ т/м}^3$$

$$Q_{\text{к.1}} = \frac{Q_6}{n_{\text{с}}}, \text{ т/ч, где}$$

t – число спиралей классификаторов;

k_{β} – поправочный коэффициент на крупность слива (принимается $k_{\beta} = 1,25$);

k_{δ} – поправочный коэффициент на плотность:

$$k_{\delta} = \frac{\delta}{2,7} = \frac{3,3}{2,7} = 1,22;$$

k_c – поправочный коэффициент на заданную плотность слива (принимается $k_c = 1,31$);

k_{α} – поправочный коэффициент на угол наклона α днища классификатора (принимается $k_{\alpha} = 1$).

Рассчитываем значение $D^{1,765}$:

Принимаем $m=1$

$$D_1^{1,765} = \frac{Q_{к.1}}{4,55 \times m \times k_{\beta} \times k_{\delta} \times k_c \times k_{\alpha}}$$

Проверка производится по пескам:

$$Q_{п.} = 5,45 \times m \times D^3 \times n \times \left(\frac{\delta}{2,7}\right) \times k_{\alpha}, \text{ где}$$

n – частота вращения спирали, об/мин (принимается $n = 1,5$);

D – диаметр спиралей, м.

7.4.3 Выбор и расчет гидроциклонов

Производительность гидроциклонов по исходной пульпе:

$$V = 3 \times k_{\alpha} \times k_{д.} \times d_{п.} \times d \times \sqrt{P_0}, \text{ м}^3/\text{ч}, \text{ где}$$

k_{α} – поправка на угол конусности гидроциклона (принимается $k_{\alpha} = 1$);

$k_{д.}$ – поправка на диаметр гидроциклона;

$d_{п.}$ – диаметр питающего отверстия, см;

d – диаметр шламового отверстия, см;

$\sqrt{P_0}$ – рабочее давление пульпы на входе в гидроциклон (принимается $\sqrt{P_0} = 0,1$ мПа).

Выбор и расчет магнитных сепараторов

Производительность сепараторов по сухому исходному питанию:

$$Q = q \times (L - 0,1), \text{ т/ч}, \text{ где}$$

q – удельная нагрузка, т/м;

L – длина барабана, м.

Выбор и расчет магнитных дешламетров

Необходимая площадь сгущения:

$$F_I = \frac{Q_n}{q_I}, \text{ где}$$

Q_n – количество руды, поступающей на дешламацию, т/ч;

q_I – удельная производительность магнитного дешламатора I стадии (принимается $q = 2,3$), т/м²*ч.

Выбор и расчет вакуум-фильтров

Необходимая фильтрующую поверхность:

$$F = \frac{Q_n}{q}, \text{ м}^2, \text{ где}$$

Q_n – количество руды, поступающей на фильтрацию, т/ч;

q – удельная нагрузка вакуум-фильтра (принимаем $q = 0,35$), т/м²*ч

Рекомендации по выбору и расчету вспомогательного оборудования

Выбор и расчет ленточного конвейера

$$B = 1,1 \times \left(\sqrt{\frac{Q_1}{K_n \times K_y \times \rho \times v}} + 0,05 \right), \text{ м, где}$$

B – ширина ленты конвейера, м;

Q_1 – расчетная производительность исходного продукта, т/ч;

K_n – коэффициент, зависящий от формы сечения груза на полотне конвейера;

Форму ленты принимаем желобчатой по рабочей ветви, а угол естественного откоса принимаем $\alpha_p = 18^\circ$, поэтому принимаем значение $K_n = 550$.

K_y – коэффициент, учитывающий угол наклона конвейера (принимаем $K_y = 0,83$);

ρ – плотность транспортируемого материала (принимаем $\rho = 3,3$), т/м³;

v – скорость движения ленты конвейера (принимаем $v = 1,25$), м/с.

7.5.2 Выбор и расчет бункера

Объем бункера:

$$V_{б.} = \frac{Q_{я.}}{\rho \times \varphi}, \text{ где}$$

$V_{б.}$ – объем бункера, м³;

$Q_{я.}$ – вместимость одной ячейки бункера, т/ч;

ρ – насыпной вес материала (принимаем $\rho = 2$), т/м³;

φ – коэффициент заполнения бункера (принимаем $\varphi = 0,8$).

Объем конуса:

$$V_{к.} = \frac{D^2 + d^2}{2} \times h, \text{ м}^3, \text{ где}$$

h – высота конуса, м.

Высота бункера:

$$H = \frac{V_{п.}}{S}, \text{ м, где}$$

S – площадь (принимаем $S = 36$), м².

Выбор и расчет пластинчатых питателей

Выбор типа питателя определяется крупностью обогащаемого материала, заданной производительностью и надежностью в работе.

Расчет производительности пластинчатых питателей:

$$Q = 3600 \times B \times h \times v \times \varphi \times \rho, \text{ т/ч, где}$$

Q – производительность питателей, т/ч;

B – ширина ленты (принимаем $B = 1$), м;
 h – высота борта (слоя материала) (принимаем $h = 0,35$), м;
 v – скорость движения ленты (принимаем $v = 0,04$), м/с;
 φ – коэффициент наполнения лотка (принимаем $\varphi = 0,7$);
 ρ – насыпная плотность материала (принимаем $\rho = 2$), т/м³.

Выбор и расчет насосов

Мощность насосов:

$$P = \frac{Q_n \times H_n \times \gamma}{102 \times \eta}, \text{ кВт, где}$$

Q_n – подача насоса, т/ч;

H_n – полная высота подачи гидросмеси (принимаем $H_n = 20$), м;

γ – плотность пульпы (принимаем $\gamma = 1,3$), т/м³;

η – коэффициент полезного действия (принимаем $\eta = 0,9$).

Список литературы

1. Мелик-Гайказян В.И., Емельянова Н.П.; Юшина Т.И. Методы решения задач теории и практики флотации [Текст]: учебник для вузов – М.: Издательство МГГУ «Горная книга», 2013 г.– 363 с.
2. Федотов К.В., Никольская Н.И. Проектирование обогатительных фабрик: [Текст] учебник для вузов – М.: Издательство МГГУ «Горная книга», 2012 г. – 536 с.
3. Авдохин В.М. Обогащение углей: [Электронный ресурс] учебник для вузов: В 2 т. – М.: Издательство «Горная книга», 2012 г. – Т. 2. Технологии. – 475 с. // Университетская библиотека ONLINE – [http:// biblioclub.ru/](http://biblioclub.ru/)
4. Абрамов А. А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Технология обогащения полезных ископаемых : Учебник для студентов вузов. - (Высшее горное образование). Т.П. - 2004. - 509 с.
5. Горные машины и оборудование [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 130403.65 «Открытые горные работы» / Юго-Западный государственный университет, Кафедра горного дела и обогащения полезных ископаемых. - ЮЗГУ, 2012. - 12 с.(ЭУ)
6. Горные машины и оборудование [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 130405.65 «Обогащение полезных ископаемых» / Юго-Западный государственный университет, Кафедра горного дела и обогащения полезных ископаемых. - ЮЗГУ, 2012. - 18 с.(ЭУ)
7. Разумов К. А. Проектирование обогатительных фабрик [Текст] : учебник для вузов / К. А. Разумов, В. А. Перов. - Недра, 1982. - 518 с.