

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 02.06.2022 15:02:48
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd26004c2702195be75ba12574816f320ced35878c6

МИНОБРНАУКИ 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
С.Г. Лектионова
« 22 » 03



ОБЕЗВОЖИВАНИЕ, ПЫЛЕУЛАВЛИВАНИЕ,
СКЛАДИРОВАНИЕ И ОКОМКОВАНИЕ

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

Обезвоживание, пылеулавливание, складирование и окомкование: Методические указания по выполнению практических работ для студентов специальности 21.05.04 Горное дело «Обогащение полезных ископаемых» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Л.А. Семенова.- Курск, 2022.- 12с.: рис. 4.- Библиогр.: с. 12.

Содержит основные сведения о правилах выполнения и оформления практических работ по дисциплине «Обезвоживание, пылеулавливание, складирование и окомкование». В работе даны рекомендации по определению гранулометрического состава обеспыливаемых продуктов» и оформлению практических работ.

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 0,69 Уч.-изд.л.0,63 Тираж 100 экз. Заказ Бесплатно 1120

Юго-Западный государственный университет.

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

Содержание

- | | | |
|---|---|----|
| 1 | Практическое занятие №1. Определение гранулометрического состава обеспыливаемых продуктов | 4 |
| 2 | Практическое занятие №2. Определение степени извлечения пыли (степени обеспыливания) | 6 |
| 3 | Практическое занятие №3. Определение массы выбросов пыли в атмосферу при отсосе пыли от агрегатов | 9 |
| | Список литературы | 12 |

Практическое занятие №1

Тема: Определение гранулометрического состава обеспыливаемых продуктов»

1. Общие сведения

Обеспыливание (пылеотделение) – это процесс отделения мелких пылевых частиц крупностью менее 0,1 – 0,5 мм от общей массы полезного ископаемого.

Гранулометрическим составом обеспыливаемых продуктов называется соотношение массовых долей зерен (классов) различной крупности, входящих в состав продукта.

Определение грансостава заключается в разделении массы продукта на классы, ограниченные узкими пределами крупности:

- продукты крупностью – 200+0,04 мм – ситовым анализом;
- пылевые продукты крупностью – 0,04 мм – седиментационным анализом.

Для ситового анализа применяют ситовые анализаторы, а так же ручной рассев. После просеивания обязательно проверяют полноту отсева вручную на тех же ситах. Операция считается законченной, если при контрольном просеивании в течение 1 минуты доля материала, прошедшего через сито, не будет превышать 1% материала, оставшегося на сите.

1. Цель работы.

Определение ситовой характеристики обеспыливаемого продукта, построение суммарной характеристики крупности. Результаты работы используются для выбора метода обеспыливания.

2. Оборудование и материалы:

- Пробы материала крупностью 1,0-0 мм массой 1 кг;
- Набор стандартных сит;
- Механический встряхиватель;
- Весы и разновесы;
- Хронометр или реле времени;
- Совки, щетки, сосуды для хранения проб.

3. Содержание работы.

4. Навеску руды массой 1 кг сокращают методом кольца и конуса до **200 г**. для ситового анализа используют набор лабораторных стандартных сит, затем *устанавливаются* последовательно сита размером 1,0 мм; 0,5 мм; 0,2 мм;

На верхнее сито загружается средняя проба материала, плотно закрывается крышкой и набор сит помещается на механический встряхиватель. Рассеивание производится определенное время. После этого каждое сито последовательно отделяют от набора. Каждый продукт взвешивают на весах, результаты заносят в таблицу 1. (У каждого студента масса классов крупности будет разная и в сумме составлять **200 г.**)

Таблица 1 - Результаты ситового анализа обеспыливаемого продукта

Размер сит, мм	Классы крупности, мм	Выход			
		г	%	Суммарный, %	
				по плюсу	по минусу
1,0	+ 1,0				100
0,5	-1,0+0,5				
0,2	-0,5+0,2				
	-0,2+0			100	
	Итого	200	100		

5 Обработка и оформление результатов опытов

На основании данных взвешивания определяется процентный выход каждого класса крупности по отношению к исходной пробе:

$$\gamma_{кл} = \frac{Q_{кл}}{Q_{ис}} \cdot 100\% ;$$

Суммарный выход класса крупности представляет сумму выходов всех классов крупнее (по плюсу) и мельче (по минусу) отверстий данного сита.

На основании характеристики крупности делается вывод о возможности применения метода (схемы) обеспыливания исходя из теоретических знаний.

6 Техника безопасности

При работе на механическом встряхивателе следить за прочностью закрепления сит; разбирать набор сит только при полной остановке двигателя; работать в респираторе, фартуке, не допускать свисания пол рукавов одежды. Волосы должны быть подобраны.

8 Контрольные вопросы.

- a. 7.1 Продукты какой крупности относятся к пылевым?
- b. 7.2 Сущность процесса обеспыливания.
- c. 7.3 Понятие гранулометрического состава продукта.
- d. 7.4 Как рассчитывается суммарный выход по (+) и по (-).

Практическое занятие №2

Тема: Определение степени извлечения пыли (степени обеспыливания)

1. Общие сведения

Промышленная пыль представляет собой мелкие частицы полезных ископаемых размером менее 0,5 мм.

Обеспыливание (пылеотделение) – это процесс отделения мелких пылевых частиц от общей массы полезного ископаемого.

Обеспыливание осуществляется как для улучшения процесса обогащения, так и для снижения запыленности в производственных помещениях.

Различают два способа отделения мелких пылевых частиц от более крупной массы частиц: мокрые способы при помощи воды (обесшламливание) и сухие при помощи воздушной струи.

Сухое обеспыливание производится в воздушных классификаторах-обеспыливателях.

Выделение пыли осуществляется воздушной струей, которая пропускается через слой движущегося взрыхленного материала, подлежащего обеспыливанию. При этом воздушный поток захватывает частицы пыли и относит их в пылеулавливающее устройство. Крупные частицы материала собираются в виде обеспыленного продукта (рисунок 1).

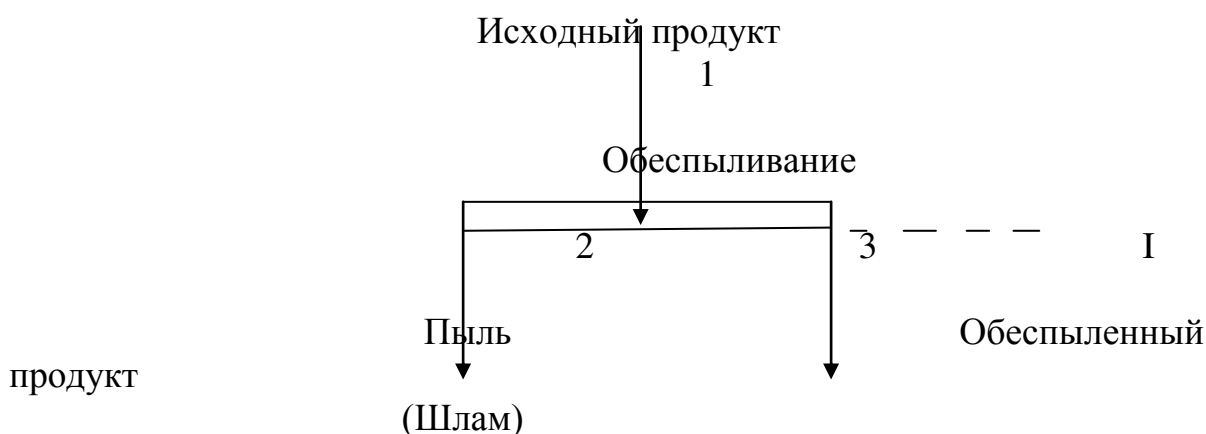


Рис.1 Схема обеспыливания

2. Цель работы

Ознакомление с устройством обеспыливающих аппаратов, схемой обеспыливания и выполнением расчетов для определения степени обеспыливания.

3. Оборудование и материалы:

- Набор четырехчасовых проб исходного, пылевого и обеспыленного продуктов;
- Стандартное сито с размером ячейки 0,5 мм;
- Весы и разновесы;
- Совки, щетки, сосуды для хранения проб.

4. Содержание работы

Изучить конструкцию и принцип действия работающего обеспыливающего оборудования, кратко дать описание.

Заранее подготовленные четырехчасовые пробы исходного, пылевого и обеспыленного продуктов (всего за смену по 2 отсечки общей массой 200 г.) рассеять на сите по классу 0,5 мм каждый продукт в отдельности. Продукты отсева взвесить на весах и результаты занести в таблицу 1.

Таблица 1 - Результаты определения степени обеспыливания

Номера 4 часовых проб	Наименование продукта	Масса продукта, г	Масса класса -0,5мм в продукте, г	Массовая доля класса-0,5мм в продукте, %	Степень обеспыливания $\varepsilon_n = \frac{\beta(\alpha - \nu)}{\alpha(\beta - \nu)} \cdot 100\%$
1	2	3	4	5	6
I	Исходный	200	34		
	Пылевой	30	26		
	Обеспыленный	170	8		
II	Исходный	200			
	Пылевой				
	Обеспыленный				
Итого	Исходный	400			
	Пылевой				
	Обеспыленный				

5. Обработка и оформление результатов опытов

На основании данных взвешивания продуктов определить массовую долю класса – 0,5 мм во всех продуктах по формулам:

$$\alpha = \frac{Q_{исх}^{кл-0,5}}{Q_{исх}} \cdot 100\% ;$$

$$\beta = \frac{Q_{пыл}^{кл-0,5}}{Q_{пыл}} \cdot 100\% ;$$

$$\nu = \frac{Q_{обесп}^{кл-0,5}}{Q_{обесп}} \cdot 100\% ;$$

где :

α, β, ν – массовая доля класса – 0,5мм соответственно в исходном, пылевом и обеспыленном продуктах;

$Q_{исх}; Q_{пыл}, Q_{обесп}$ - масса продуктов;

$Q_{исх}^{кл-0,5}; Q_{пыл}^{кл-0,5}; Q_{обесп}^{кл-0,5}$ - масса класса – 0,5 мм в продуктах;

Степенью извлечения (обеспыливания) называется отношение количества пыли, извлеченной в пылевой продукт, к количеству пыли, содержащейся в исходном материале и определяется по формуле:

$$\varepsilon_n = \frac{\beta(\alpha - \nu)}{\alpha(\beta - \nu)} \cdot 100\% ;$$

Первоначально находится степень извлечения пыли в четырехчасовых пробах, затем средневзвешенное значение степени извлечения пыли за смену, для чего суммируются соответствующие абсолютные показатели и затем определяются показатели относительные.

На основании анализа полученных результатов делается вывод об эффективности работы обеспыливающего аппарата и ритмичности процесса.

6 Техника безопасности

При нахождении на рабочей площадке соблюдать инструкцию по технике безопасности для работающего персонала. Самостоятельно не принимать никаких действий, помимо указанных в настоящих методических указаниях. Работать в респираторе, фартуке. Не допускать свисания рукавов и пол одежды, волосы должны быть подобраны.

7 Контрольные вопросы:

7.1 Что называется массовой долей полезного компонента в продукте?

7.2 Расчетная формула степени извлечения пыли;

7.3 Что называется рабочей зоной предприятия? Понятие предельно-допустимых концентраций пыли в рабочей зоне.

Практическое занятие №3

Тема: Определение массы выбросов пыли в атмосферу при отсосе пыли от агрегатов

1. Общие сведения

Пылеулавливание – это выделение пыли из пылегазовой смеси и осаждение ее в камерах или удаление в виде шлама.

Схема улавливания пыли из пылегазовой смеси представлена на рисунке 1.

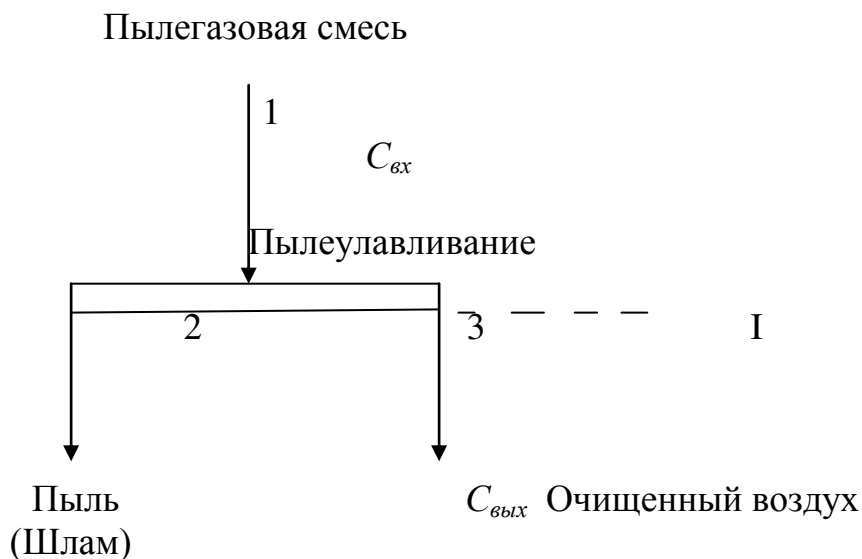


Рис.1 Схема пылеулавливания

Для очистки загрязненного воздуха применяются аппараты различных конструкций, использующие различные методы очистки от вредных веществ.

Одним из основных параметров газоочистных аппаратов и систем очистки является *эффективность (степень) очистки* (пылеулавливания), определяемая по формуле:

$$\eta = \frac{C_{вх} - C_{вых}}{C_{вх}} \cdot 100\%$$

где:

η – эффективность (степень) очистки, %;

$C_{вх}$; $C_{вых}$ – массовые концентрации примесей пыли в газе до и после аппарата или системы аппаратов, г/м³.

2. Цель работы

Ознакомление с устройством и принципом действия пылеулавливающих аппаратов, определение степени (очистки), расчет выбросов пыли в атмосферу.

3. Порядок выполнения и оформления работы.

Внимательно ознакомиться с порядком выполнения работы, уяснить сущность процесса пылеулавливания и показателей эффективности

процесса. В качестве исходных показателей студенты принимают результаты данных концентраций пыли на входе и выходе аппарата (из таблицы 1 по одному значению

для каждого аппарата $C_{вх}$ и соответственно $C_{вых}$), т.е. всего 4 пары исходных показателей по выбору. Таблица заполняется по своим данным (исходным и рассчитанным).

На основании данных анализа, взятых в качестве исходных, определить степень пылеулавливания (степень очистки) газоочистного аппарата по формуле:

$$\eta = \frac{C_{вх} - C_{вых}}{C_{вх}} \cdot 100\%$$

Производительность аппарата принимается по паспортным данным (Q м³/час, табл.1), выброс пыли в секунду определяется по формуле:

$$Q_{сек} = \frac{Q_{час} \cdot (C_{вх} - C_{вых})}{3600}, \text{ г/сек};$$

Для определения массы выброса пыли в год учитывается коэффициент использования оборудования ($Kи$), принимается в пределах 0,93 – 0,98.

Агрегат	Тип пылеуловителя	Производительность, Q , м ³ /час	Концентрация пыли		Выброс пыли, г/сек	Степень очистки, %	Снижение выброса пыли, т/год
			на входе, г/м ³	на выходе, г/м ³			
1	2	3	4	5	6	7	8
АТУ-1, ФОК	Батарея ЦН-16	26492	1,5 2,1	0,3 0,4			
АТУ-2, ФОК	СИОТ №7	31497	0,65 0,7	0,09 0,1			
Ок-520 I	Труба Вентури, скруббер ВТИ	1080 000	3,3 2,7 2,2	0,3 0,2 0,05			
Ок-520 II	Труба Вентури, скруббер ВТИ	50400 0	2,5 1,8 0,9	0,4 0,1 0,03			

$$Q_{год} = \frac{Q_{сек} \cdot 3600 \cdot 24 \cdot 365 \cdot Kи}{10^6}, \text{ т/год};$$

Результаты расчетов показателей пылеулавливания заносим в таблицу 1. На основании анализа расчета показателей газоочистки делаются выводы об эффективности пылеулавливания.

Таблица 1- Результаты определения степени очистки и выбросов пыли.

4 Техника безопасности

При выполнении работы соблюдать инструкцию по технике безопасности. Работать в респираторе, фартуке, не допускать свисания рукавов и пол одежды, волосы должны быть подобраны.

5 Контрольные вопросы:

- 5.1 Сущность процесса пылеулавливания.
- 5.2 Понятие предельно-допустимого выброса пыли в атмосферу.
- 5.3 Понятие степени очистки пыли.
- 5.4 Оборудование для сухого и мокрого пылеулавливания, привести примеры.
- 5.5 В каких случаях применяются средства индивидуальной защиты?

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.