

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра «Обогащение полезных ископаемых»**



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ КУРСА
«ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ ОБОГАЩЕНИЯ»**

Донецк
2017

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра «Обогащение полезных ископаемых»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ КУРСА**

«ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ ОБОГАЩЕНИЯ»

**(для студентов специальности 21.05.04 "Горное дело" специализации
"Обогащение полезных ископаемых")**

Утверждено
научно-издательским советом ДонНТУ
Протокол № 2 от 23.03.2017 г.

Утверждено на заседании
методической комиссии по специальности
"Обогащение полезных ископаемых"
Протокол № 6 от 20 января 2017 г.

Донецк
2017

УДК 622.7

Методические указания к самостоятельному изучению курса «Вспомогательные процессы обогащения» для студентов специальности 21.05.04 "Горное дело" специализации "Обогащение полезных ископаемых" / сост. В.Г. Самойлик – Донецк: ДонНТУ, 2017. – 14 с.

Представлено краткое содержание дисциплины «Вспомогательные процессы обогащения».

Изложена рабочая программа курса, даны указания к изучению его разделов.

Составитель: доц. Самойлик В. Г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Курс «Вспомогательные процессы обогащения» изучается в соответствии с рабочей программой подготовки специалистов специальности 21.05.04 "Горное дело" специализации "Обогащение полезных ископаемых".

Целью преподавания дисциплины является подготовка специалиста, обладающего глубоким пониманием теоретических и практических основ процессов обеспыливания и пылеулавливания на обогатительных фабриках.

При изучении дисциплины студент получает большой объем информации. Поэтому для усвоения материала необходимо вести краткий конспект.

Основная цель составления конспекта - собрать в сжатой форме информацию по предмету.

В конспекте стоит записывать основные определения и понятия, выводы формул, схемы аппаратов. Особое внимание следует обратить на методики расчета и выбора различных типов пылеуловителей.

При составлении конспекта следует руководствоваться программой, методическими указаниями и контрольными вопросами. Необходимо предостеречь студентов от переписывания из книг большого объема текста. В таком конспекте трудно ориентироваться. Необходимо помнить, что речь инженера - чертежи, график, эскиз, формула и руководствоваться этим при составлении конспекта.

После изучения материала каждого раздела следует осуществить самоконтроль знаний, то есть ответить на контрольные вопросы. Материал можно считать усвоенным, если студент может ответить на все вопросы без помощи конспекта и книги. Очень важно при этом проявить творческий подход к делу, что может найти выражение в следующем:

- приводится несколько примеров;

- для ответа привлекается информация из дополнительных источников, личного опыта и личного творческого поиска;

- вносятся предложения по использованию новых методов проведения исследований и обработки полученных данных.

В результате изучения дисциплины студент должен знать место и роль процессов обеспыливания и пылеулавливания в технологических схемах обогащения полезных ископаемых; принципы регулирования и расчета производительности аппаратов; средства очистки промышленных выбросов в атмосферу.

Изучение дисциплины обуславливает приобретение **умений**, необходимых для: определения рациональной технологии обеспыливания и пылеулавливания; составления и расчёта технологических схем; выбора необходимого оборудования; организации управления процессами обеспыливания и пылеулавливания.

Курс базируется на знании основных положений высшей математики, физики, химии, безопасности жизнедеятельности, гидромеханики, водовоздушного хозяйства обогатительных фабрик, основ переработки минерального сырья.

2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ

2.1. Общая характеристика пыли. Эффективность обеспыливания. Конструктивные схемы обеспыливателей

Первичная и вторичная пыль. Источники образования пыли. Характеристика пыли по крупности. Способы улавливания пыли. Понятия обеспыливания и обесшламмливания. Теоретические основы обеспыливания. Принципы воздушной классификации.

Расчет эффективности и коэффициента полезного действия обеспыливания, конструкции и принцип действия вибрационных, пневмо-вибрационных и центробежных обеспыливателей.

При проработке вступительной части курса следует особое внимание уделить изучению основных свойств пыли, принципам её классификации.

Также необходимо разобраться в теоретических основах процессов обеспыливания для частиц различной крупности при различных режимах движения. Определить какие основные факторы влияют на величину скорости витания частиц.

Необходимо уделить внимание особенностям расчета эффективности и коэффициента полезного действия обеспыливания. Изучить конструкции и принцип действия различных типов обеспыливателей.

Литература [1-3].

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Назовите источники образования пыли.
2. Дайте характеристику первичной и вторичной пыли.
3. Классификация пыли по гранулометрическому составу.
4. Принцип расчета скоростей падения частиц.
5. Способы пылеулавливания и их характеристика.
6. Каким образом оценивается эффективность обеспыливания?
7. Схема и принцип работы вибрационного обеспыливателя.
8. Схема и принцип работы пневмо-вибрационного обеспыливателя.
9. Схема и принцип работы центробежного обеспыливателя

2.2. Сухое пылеулавливание в камерных и инерционных аппаратах. Конструкция циклонов и их выбор. Батарейные циклоны

Физические основы улавливания пыли под действием сил тяжести. Пылеосадительные камеры. Инерционный механизм осаждения пыли. Улавливание пыли в циклонах. Фактор разделения.

Конструктивные схемы циклонов. Циклоны конструкций ЛИОТ, НИИОгаз, СИОТ. Расчет циклонов. Групповые циклоны. Компоновка групповых циклонов. Батарейные циклоны, схемы, область применения. Выбор батарейных циклонов.

При изучении этого раздела необходимо освоить метод расчета пылеосадительной камеры, разобраться в особенностях отделения частиц пыли в центробежном поле.

Особое внимание следует уделить изучению конструктивных особенностей единичных, групповых и батарейных циклонов, особенностям процесса их эксплуатации и выбора.

Литература [1-3].

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Приведите схему расчета параметров пылеулавливающей камеры.
2. Дайте характеристику пылеосадительных камер.
3. Что такое фактор разделения в циклоне.
4. Последовательность расчета параметров циклона
5. Изобразите конструктивные схемы промышленных циклонов.
6. Последовательность расчета циклона.
7. Конструкция и область применения батарейных циклонов.
8. Приведите последовательность расчета батарейных циклонов.

2.3. Мокрые пылеуловители.

Скоростные, барботажные и пенные пылеуловители

Смачиваемость пыли. Смачиватели. Сущность способов мокрого пылеулавливания. Их достоинства и недостатки. Классификация мокрых способов. Пленочный пылеуловитель с вертикальными насадками. Центробежные мокрые пылеуловители (скрубберы). Мокропрутковый пылеуловитель. Прямоточный пылеуловитель ИОТГ. Скоростные аппараты пылеулавливания с трубой Вентури. Барботажные и пенные пылеуловители. Пылеуловители с орошаемой решеткой.

Изучение этого раздела потребует от Вас освежить в памяти знания по физике и химии. Особое внимание необходимо будет уделить достоинствам и недостаткам мокрых способов пылеулавливания по сравнению с сухими обеспыливателями.

Разнообразие принципов осаждения частиц пыли при помощи мокрых способов предопределяет многообразие конструкций мокрых обеспыливателей. Необходимо понять принцип работы каждого изучаемого аппарата, разобраться в его конструктивных особенностях.

Литература [1-3].

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Поясните сущность мокрого пылеулавливания.
2. Смачиваемость частиц пыли.
3. Назначение смачивателей при мокром пылеулавливании
4. Перечислите способы мокрого пылеулавливания, дайте характеристику.
5. Схема и принцип работы центробежных скрубберов.
6. Схема и принцип работы аппаратов с трубой Вентури.
7. Схема и принцип работы барботажных и пенных пылеулавливателей.
8. Область применения скоростных и пенных пылеулавливателей.

2.4. Улавливание пыли фильтрованием. Тканевые фильтры. Фильтровальные ткани. Зернистые фильтры. Расчёт рукавных фильтров

Сущность улавливания пыли фильтрованием. Теоретические основы работы пористых фильтров. Классификация фильтров по типу рабочих элементов, по назначению, по конструктивным признакам. Стадии фильтрования, механизмы осаждения пыли.

Классификация тканевых фильтров. Принципиальная схема рукавного фильтра, принцип действия. Способы регенерации фильтровальной ткани. Промышленные рукавные фильтры. Рулонные фильтры. Область применения.

Виды фильтровальных тканей. Показатели фильтровальных тканей. Способы регенерации тканей. Зернистые фильтры, схемы, применение. Расчет рукавных фильтров.

При изучении данного раздела необходимо усвоить теоретические основы работы пористых фильтров, оценить их достоинства и недостатки. Разобраться в системах классификации фильтров на основе различных технологических параметров.

Большое место в разделе занимают особенности работы тканевых фильтров и описание схем их регенерации. Знание этих вопросов даст Вам возможность квалифицированно подойти к выбору схемы обеспыливания, расчету промышленных фильтров.

Литература [1-3].

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Сущность улавливания пыли фильтрующими элементами.
2. Укажите преимущества и недостатки процесса фильтрования.
3. Как оценивается вероятность столкновения и осаждения частиц на фильтре?
4. Приведите классификацию рукавных фильтров.
5. Схема и работа рулонных фильтров.
6. Требования, предъявляемые к фильтровальным тканям.

7. Виды и характеристика фильтровальных тканей.
8. Способы регенерации тканей.
9. Приведите схемы зернистых фильтров. Принцип работы.
10. Последовательность расчета рукавных фильтров.

2.5. Электрофильтры. Сущность процесса электрической очистки газов. Промышленные электрофильтры. Схемы, устройство

Общие сведения об электрической очистке газов. Преимущества и недостатки метода. Физические основы метода. Классификация электрофильтров.

Конструкция промышленных электрофильтров. Вертикальные и горизонтальные пластинчатые фильтры. Электрофильтр УГ. Электрофильтр ДВП. Электрофильтр УВ. Схема трубчатого промышленного электрофильтра. Факторы, влияющие на эффективность работы электрофильтров.

При проработке этого раздела следует уделить особое внимание теоретическим основам выделения частиц пыли из воздушного потока под действием электрических сил. Выяснить преимущества и недостатки данного способа обеспыливания.

Необходимо разобраться в конструктивных особенностях основных элементов электрофильтров и в факторах, влияющих на эффективность их работы.

Литература [1, 4].

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Объясните физические основы электрической очистки газов.
2. Укажите положительные отрицательные моменты электрической очистки.
3. Поясните механизм образования коронного разряда.
4. Приведите классификацию электрофильтров.
5. Приведите упрощенные схемы трубчатого и пластинчатого фильтров.
6. Способы встряхивания электродов.
7. Перечислите факторы, влияющие на эффективность улавливания пыли.
8. Объясните влияние электрических свойств пыли на эффективность работы электрофильтра.

2.6. Промышленные пылеулавливающие установки. Борьба с пылью на обогатительных фабриках. Борьба с пылью на сушильных установках

Промышленные пылеулавливающие установки. Усредненные показатели работы пылеулавливающих аппаратов. Одно-, двух- и трехступенчатые схемы пылеулавливания. Характеристика, случаи применения. Выбор схем пылеулавливания.

Вытяжная, приточная и общеобменная вентиляция. Укрытие узлов и механизмов, являющихся источником запыления. Схема аспирационной установки обеспыливания транспортных механизмов.

Характеристика сушильных установок, как объектов пылевыделения. Схемы пылеулавливания на барабанных сушильных установках и трубах-сушилках. Мероприятия, снижающие пылевыделение.

При изучении этого раздела необходимо хорошо усвоить основные технологические показатели различных типов пылеулавливающих аппаратов, принципы выбора схемы пылеулавливания.

Особое внимание следует уделить изучению схем пылеулавливания сушильных установок обогатительных фабрик и мероприятия по снижению пылевыделения.

Литература [1-4].

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Изобразите промышленные схемы пылеулавливания.
2. Дайте характеристику различных схем пылеулавливания.
3. Область применения различных схем пылеулавливания.
4. Факторы, определяющие выбор схем пылеулавливания.
5. Дайте характеристику вытяжной, приточной и общеобменной вентиляции.
6. Определите основные источники пылевыделения на обогатительной фабрике.
7. Охарактеризуйте узлы сушильных установок с наибольшим пылевыделением.
8. Приведите схему улавливания пыли на барабанной сушильной установке.
9. Приведите мероприятия, предотвращающие пылевыделение.

2.7. Влияние пылей и газов на безопасность и охрану труда.

Промышленные выбросы и охрана природы при переработке полезных ископаемых

Общая характеристика промышленных выбросов. Понятие ПДК.

Параметры трубы для выброса газов. Очистка газов от сернистого ангидрида: известковый способ, магнезитовый способ.

Взрывоопасность пыли. Свойства пыли и факторы, влияющие на её взрываемость. Причины взрыва пыли. Вредное влияние пыли и газов на организм человека.

При проработке этого раздела следует уяснить основные предельно допустимые нормы концентрации пыли на рабочем месте и на выбросе. Разобраться, какие факторы влияют на взрываемость пыли, и какие мероприятия необходимо проводить для предотвращения взрыва.

Литература [1, 4, 5].

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Приведите промышленные объекты, наиболее загрязняющие атмосферу.
2. Раскройте понятие ПДК.
3. Как рассчитать высоту трубы для выбросов газа в атмосферу.
4. Способы улавливания сернистого ангидрида.
5. Что такое взрываемость пыли?
6. Параметры пыли, влияющие на её взрываемость.
7. Причины взрываемости пыли.
8. Охарактеризуйте вредное влияние пыли на здоровье человека.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Дисперсный состав пыли.
2. Расчёт пылеосадительной камеры.
3. Основные факторы, влияющие на степень улавливания пыли в циклонах.
4. Расчёт циклонов.
5. Расчёт батарейных циклонов.
6. Расчёт вихревых пылеуловителей.
7. Расчёт пенных пылеуловителей.
8. Расчёт рукавных фильтров.
9. Расчёт электрофильтров.

4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вспомогательные процессы обогащения: конспект лекций / сост. В.Г. Самойлик. – Донецк: ДонНТУ, 2016. – 76 с.
2. Очистка газов: справочное издание / В.С. Швыдкий, М.Г. Ладыгичев. – М.: Теплоэнергетик, 2002. – 640 с.
3. Ветошкин, А.Г. Процессы и аппараты пылеочистки. Учебное пособие / А.Г. Ветошкин – Пенза. Изд-во Пенз. гос.ун-та, 2005. – 210 с.
4. Обеспыливание и пылеулавливание при обработке полезных ископаемых / К.Г. Руденко, А.В. Калмыков. - 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1987. – 263 с.
5. Чуянов, Г.Г. Обезвоживание, пылеулавливание и охрана окружающей среды / Г.Г. Чуянов. – М.: Недра, 1987. – 259 с.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....	5
2. Рабочая программа дисциплины и методические указания к самостоятельному изучению.....	6
2.1. Общая характеристика пыли. Эффективность обеспыливания. Конструктивные схемы обеспыливателей.....	6
2.2. Сухое пылеулавливание в камерных и инерционных аппаратах. Конструкция циклонов и их выбор. Батарейные циклоны	6
2.3. Мокрые пылеуловители. Скоростные, барботажные и пенные пылеуловители.....	7
2.4. Улавливание пыли фильтрованием. Тканевые фильтры. Фильтровальные ткани. Зернистые фильтры. Расчёт рукавных фильтров...	8
2.5. Электрофильтры. Сущность процесса электрической очистки газов. Промышленные электрофильтры. Схемы, устройство	9
2.6. Промышленные пылеулавливающие установки. Борьба с пылью на обогатительных фабриках. Борьба с пылью на сушильных установках.....	9
2.7. Влияние пылей и газов на безопасность и охрану труда. Промышленные выбросы и охрана природы при переработке полезных ископаемых	10
3. Перечень практических занятий.....	11
4. Список рекомендуемой литературы.....	11

Методические указания
к самостоятельному изучению курса «Вспомогательные процессы обогащения»
для студентов специальности 21.05.04 "Горное дело" специализации
"Обогащение полезных ископаемых"

Составитель Самойлик Виталий Григорьевич