

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

Сибирский колледж транспорта и строительства

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО СОПРОВОЖДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ
РАБОТ

ЕН.03 Экологические основы природопользования
для специальности
08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

*базовая подготовка
среднего профессионального образования*

Иркутск 2024

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИргУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИргУПС Трофимов Ю.А.

00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



РАССМОТРЕНО:
Цикловой методической комиссией физического
воспитания, экологии, ОБЖ и охраны труда
Протокол № 8
«11» апреля 2024 г.
Председатель ЦМК:
Сосновский А.В.

Разработчик:
Суслова И.А. преподаватель высшей квалификационной категории Сибирского колледжа
транспорта и строительства ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей
сообщения».

Методические указания разработаны на основе рабочей программы учебной
дисциплины для специальности среднего профессионального образования 08.02.01
Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Практическое занятие №1	5
2. Практическое занятие №2.....	6
3. Практическое занятие № 3.....	8
4. Практическое занятие № 4.....	9
5. Практическое занятие № 5.....	11
6. Практическое занятие № 6.....	13
7. Практическое занятие № 7.....	15
8. Практическое занятие № 8.....	15
9. Практическое занятие № 9.....	17
10. Практическое занятие № 10.....	22
11. Практическое занятие № 11.....	24
12. Практическое занятие № 12.....	28
Литература	29

Введение

Настоящее методическое пособие по выполнению практических работ составлено в соответствии с Государственным образовательным стандартом. Данные рекомендации содержат необходимый теоретический материал для работы. Методическое пособие предназначено для студентов средних специальных учебных заведений изучающих дисциплину ЕН.03 Экологические основы природопользования.

Практические работы выполняются на формате А-4, оформляются в соответствии с общими требованиями к текстовым документам: состоит из расчетов с необходимыми обоснованиями, пояснениями по принятым решениям и ссылками на использованные источники.

Цель методических указаний:

- помочь студентам, закрепить полный курс теоретического обучения по дисциплине предусмотренной образовательной программой и учебным планом;
- подготовиться к зачету;
- подготовка к самостоятельному решению сложных задач.

Практическое занятие №1.

Сравнение биосферы и техносферы.

Цель: умение сопоставлять живую природу и техногенную среду; Применять полученные знания на практике. Анализировать и прогнозировать различные виды деятельности.

Задание:

1. Пользуясь учебной литературой, дать определение биосферы как глобальной экосистемы Земли.

Ответить на вопросы:

2. Что такое биогеохимические циклы, и каковы функции живого вещества в природе. Приведите примеры.

3. Запишите основные функции и приведите конкретные примеры:

А). Газовая (азот и кислород);

Б). Концентрационная (углерод, фосфор, кальций)

В). Окислительно-восстановительная (кислородный режим);

Г). Биохимическая (размножение, рост, перемещение в пространстве);

Д). Биогеохимическая деятельность человека (нефть, газ, уголь);

Задание:

Разберите понятие «Антропогенные экосистемы» как измененная техносфера.

Опишите:

1. Индустриально-городские системы;

2. Энергия топлива;

3. Агроэкосистемы;

Задание: Разберите схему оценки почв сельскохозяйственного использования при загрязнении химическими веществами.

Категория загрязненности почв	Характеристика загрязненности	Возможные использования территории
Допустимая	Содержание химических веществ в почве превышает фоновое, но не выше ПДК	Использование под любые культуры
Умеренно опасная	Содержание химических веществ в почве превышает их ПДК при лимитирующем общесанитарном, миграционном водном и миграционном воздушном показателях	Использование под любые культуры при условии контроля качества

	вредности, но ниже допустимого уровня по транслокационному показателю	сельскохозяйственных растений
Высоко опасная	Содержание химических веществ в почве превышает их ПДК при лимитирующем транслокационном показателе	Использование под технические культуры. Использование под сельскохозяйственные культуры ограничено, а под растения концентраты исключается
Чрезвычайно опасная	Содержание химических веществ превышает ПДК в почве по всем показателям вредности	Использование под технические культуры или исключение их сельскохозяйственного применения. Лесозащитные полосы

Практическое занятие № 2.

Воздействие основных видов промышленности на природную окружающую среду.

Цель работы: Изучить воздействие основных отраслей промышленности на природную окружающую среду. Формирование понятия рационального природопользования.

Закрепить теоретические знания по данной теме. Выявить влияние промышленности на животный и растительный мир.

Оценивать состояние окружающей среды на производственном объекте.

Материалы и оборудование: текст учебника, схемы, карты Иркутской области, фотографии, текст учебника, презентации.

1. Орг. момент.

Ход работы.

Задание 1. Пользуясь учебником заполнить таблицу: Воздействие основных отраслей промышленности на природную окружающую среду.

Отрасли промышленности	Окружающая среда		
	Воздух	Вода	Почва
Химическая промышленность			
Черная металлургия			

<i>Цветная металлургия</i>			
<i>Угольная промышленность</i>			
<i>Машиностроение</i>			
<i>Нефтегазовая промышленность</i>			
<i>Пищевая промышленность</i>			
<i>Легкая промышленность</i>			

Степень загрязнения: + слабая; ++ сильная; +++ очень сильная.

Задание 2. Сделать вывод о воздействии отраслей промышленности на окружающую среду.

Задание №3.

- 1. Записать основные отрасли промышленности и их влияние на окружающую природную среду.*
- 2. Выбрать основные виды промышленности Иркутской области.*
- 3. Составить таблицу о практических примерах природопользования.*
- 4. Пользуясь учебником и фотографиями заполнить таблицу: Влияние промышленности на животный и растительный мир.*

<i>№ п/п</i>	<i>Виды влияния</i>	<i>Животный мир</i>	<i>Растительный мир</i>
<i>1</i>	<i>транспорт</i>		
<i>2</i>	<i>Шум</i>		
<i>3</i>	<i>Вибрация</i>		
<i>4</i>	<i>Свет</i>		
<i>5</i>	<i>Выбросы загрязняющих веществ</i>		

Практическое занятие №3.

Составление таблиц о практических примерах природопользования. Особенности взаимодействия общества и природы.

Цель:

1. Подтверждение теоретических знаний по данной теме.
2. Взаимодействие человека и природы.
3. Знать задачи охраны окружающей среды, природоресурсный потенциал,
4. Анализировать и прогнозировать экологические последствия различных видов производственной деятельности;
5. Определять экологическую пригодность выпускаемой продукции;
6. Оценивать состояние экологии окружающей среды на производственном объекте;

Условия выполнения: ручки, лист бумаги. СРС №1.

Ход работы:

Общие выводы и рекомендации:

Материалы и оборудование: фотографии, учебники, презентации.

1. Пользуясь учебниками и дополнительной литературой, заполнить таблицу: Влияние человека на природу.

№	Деятельность человека	Положительная	Отрицательная
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

11			
12			
13			
14			

2. Сделайте вывод о взаимодействии природы и общества.

Заключение:

Практическое занятие №4

Составление паспорта опасного отхода.

Технологии и оборудование для переработки бытовых и промышленных отходов; оборудование для механических методов переработки.

Цель занятия: познакомить обучающихся с современными способами переработки бытовых и промышленных отходов. Выбирать методы, технологии и аппараты утилизации газовых выбросов, стоков, твердых отходов. Знать основные источники и масштабы образования отходов производства.

Условия выполнения: методические указания; учебники, учебный видеофильм, СРС № 5.

Пользуясь методическими указаниями, выберите основные методы утилизации отходов.

При переработке и утилизации твердых бытовых и промышленных отходов широко используются следующие механические процессы:

- измельчение;
- смешение;
- компактирование;
- каландрование;

Выбор оборудования определяется технологией процесса и физико-механическими свойствами перерабатываемых отходов;

Пользуясь учебником и справочной литературой, выпишите и разберите методы переработки:

Технологии рекуперации твердых отходов при переработке отвалов, извлекаемых пород открытых и шахтных разработок, полезных ископаемых, некоторых видов смешанного

лома изделий из черных и цветных металлов, топливных и металлургических шлаков, отходов углеобогащения.

Разберите процесс измельчения.

Процесс измельчения характеризуется степенью измельчения – отношением размеров частиц материалов до измельчения (D) и после измельчения (d)

$$I = D/d$$

Процесс измельчения исходного материала конечных размеров частиц свыше 5 мм на практике называется - дроблением, менее 5 мм – комолом.

Запишите

Оборудование для измельчения подразделяется на дробилки и мельницы.

Процесс смешивания -механический процесс, в результате которого первоначально находящиеся отдельно компоненты образуют однородную смесь.

Смесителями называют машины или аппараты, предназначенные для осуществления процесса смешивания материалов.

Разберите: оборудование для классификации.

Основным оборудованием для классификации твердых кусковых и зернистых материалов, служат устройства, называемые грохотами.

Разобрать процесс грохочение:

Грохочение (рассев, отсеивание) – процесс разделения сыпучего материала кускового и зернистого на продукты различной крупности (классы) с помощью просеивающих поверхностей с калиброванными отверстиями (колосниковых решеток, листовых решеток, проволочных сит).

Пользуясь методическими указаниями, найдите, что такое таблетирование.

Таблетирование – представляет собой процесс получения методом прессования компактных изделий или полуфабрикатов в виде таблеток или брикетов из сыпучих или волокнистых материалов.

Задание: Составить паспорт опасного отхода пользуясь образцом заполнения.

Задание: Ответьте на следующие вопросы:

1. Что относится к механическим процессам переработки и утилизации твердых промышленных и бытовых отходов?
2. Чем характеризуется процесс измельчения твердых отходов?
3. Что такое дробление?
4. Что такое комол?
5. Как подразделяется оборудование для измельчения?
6. Процесс смешивания – это?
7. Назовите машины для осуществления процесса смешивания материалов/
8. Назовите классификацию смесителей, применяемых в технологиях утилизации сыпучих и пастообразных отходов/
9. Что такое процесс грохочение?
10. Как подразделяются таблеточные машины?
11. Гидравлические прессы предназначены для?
12. Экструдеры-это?

Задание на самостоятельную работу: Пользуясь учебником и дополнительной литературой подготовить сообщения:

1. Отходы и способы переработки Черемховского угольного разреза.
2. Отходы и способы утилизации отходов алюминиевых заводов г. Шелехов и . Братск.
3. Отходы и способы переработки обогатительных комбинатов Иркутской области.

Практическая работа № 5.

Расчет допустимого состава сточных вод. Механические, химические, физико – химические и биологические способы очистки сточных вод.

Цель: познакомить и научить студентов лабораторным навыкам очистки воды.

Задание: Разобрать методы очистки сточных вод. Работа с таблицами.

1. Пользуясь методическими указаниями, очистить воду при помощи угольных фильтров.
2. Разобрать экспресс - методы очистки воды при помощи полевой лаборатории.

Классификация способов очистки сточных вод

Способ очистки	Классификация
	<u>Очистка от твердых частиц</u>
Процеживание	По видам решеток (из металлургических стержней, решетки дробилки, волокно уловители); по конструкции оборудования (с вертикальными решетками и наклонными решетками)
Отстаивание	По виду улавливаемого вещества (песколовки: горизонтальные с прямолинейным движением воды, горизонтальные с круговым движением воды, вертикальные, аэрируемые, окалина, отстойники, горизонтальные, вертикальные, радиальные, комбинированные)
Механическое разделение	По конструкции оборудования (открытые гидроциклоны, напорные гидроциклоны).
Фильтрация	По конструкции фильтров (микрофильтры, электромагнитные фильтры); по видам материала фильтра (кварцевый песок, дробленый шлак, гравий, антрацит); по количеству слоев (однослойные, многослойные)
	<u>Очистка от масла продуктов</u>
Отстаивание	По конструкции оборудования (отстойники, масло ловушки); по видам реагентов (карбонат натрия, серная кислота, хлорид натрия, сульфат алюминия, смесь хлорида натрия и сульфата алюминия).
Механическое разделение	По конструкции оборудования (напорные гидроциклоны).
Флотация	По способу образования пузырьков (напорная, пневматическая, пенная, химическая, биологическая, электрофлотация).
Фильтрация	По конструкции фильтра (кварцевый песок, доломит, керамзит, глауконит, пенополиуретан).
	<u>Очистка от растворимых примесей</u>
Экстракция	По видам экстрагентов (бензол, бутилацетат)
Сорбция	По видам сорбентов (активированный уголь, зола, торф, опилки, шлаки, глина)
Нейтрализация	По видам выделяемых загрязнений (кислоты, щелочи, техническая серная кислота); по видам реагентов (NaOH, KOH, известь, доломит, мел, мрамор, магнезит, сода).
Электрокоагуляция	По видам выделяемых загрязнений (хром, другие тяжелые металлы, цианы).
Ионообмен	Применять иониты.
Озонирование	По видам выделяемых загрязнителей (тяжелые металлы, цианиды, сульфиды).
Кондиционирование	По способу обработки (неорганическим реагентом – хлорное железо, известь; тепловая обработка; полиэлектролитами; замораживание; электрокоагуляция).
Обезвоживание	По способу обработки (сушка на иловых площадках; вакуум фильтрация; фильтр – прессование; виброфильтрация; термическая сушка).

	<u>Очистка от органических примесей</u>
Применение искусственных и естественных сооружений	По способу обработки (на полях фильтрации, на полях орошения, в биологических прудах, с естественной аэрацией, с искусственной аэрацией, биологические фильтры, аэротенки (активный ил), окситенки.

Ответить на вопросы:

1. Перечислите основные загрязнители воды, которые возможны в вашей будущей профессиональной деятельности.
2. Назовите бактериологические показатели питьевой воды. В каких случаях возможно превышение этих показателей, что является причиной?
3. Какие из неорганических загрязнений являются наиболее опасными для рыб?
4. Почему загрязнение нефтепродуктами морей и океанов является причиной дисбаланса в экосистеме?

Практическое занятие № 6.

Расчет доз облучения при аварийных работах на АЭС, определение допустимого времени пребывания в зараженной местности. Определение границ очагов заражения местности.

1. Запишите определения:
2. ПДД-предельно допустимая доза облучения.
3. Радиоактивные вещества нормируются по предельно допустимой дозе облучения. Радиоактивный фон не должен превышать 20 мкР/ч; смертельный уровень радиации - 200Р и выше в зависимости от веса человека. Различают воздействие радиации соматическое и генетическое.
4. Соматическое – вызвано прямым воздействием радиации на живые организмы, начиная от снижения средней возможностью выживания и кончая мгновенной гибелью.
5. Генетическая- последствия облучения влияют на развитие и формирование половых клеток.

6. Примерная доза облучения от некоторых объектов

Источник облучения	Млрд/год
Космические лучи	25
Радиоактивность человеческого тела	25
Радиоактивность горных пород	50
Радиоактивность осадков	1-2
Радиоактивность отходов атомной промышленности	2-3

Рентгеноскопия	100
Цветной телевизор (2 м от зрителя)	25

7. Естественная величина облучения человека -20-30 млрд/год .Предельно допустимая величина радиации для человека составляет 166 млрд /год. Особо опасные радиоактивные изотопы с малым периодом полураспада. Запишите таблицу. Это прежде всего изотопы Sr 90 и Cs137.

8. Вопросы:

1. В чем особенность воздействия радиации на организм человека?

2. Назовите особо опасные радиоактивные изотопы и объясните, почему они опасны?

Задание: При помощи дозиметра, измерьте уровень радиации в различных помещениях колледжа.

Разберем приборы радиационной разведки. Дозиметрические приборы предназначены для измерения мощности ионизирующих излучений на радиоактивно зараженной местности и степени заражения различных предметов.

Измерители мощности ДП-5А, ДП-5Б и ДЛ-5В являются основными дозиметрическими приборами для измерения мощности дозы излучения и радиоактивной зараженности различных предметов по гамма-излучению.

Диапазон измерений ДП-5А разбит на 6 поддиапазонов. Измерители мощности ДП-5А, ДП-5Б и ДП-5В являются основными дозиметрическими приборами для измерения мощности дозы излучения и радиоактивной зараженности различных предметов по гамма-излучению.

Запишем таблицу:

Допустимые дозы

В России допустимые нормы радиации регламентируются «Нормами радиационной безопасности»

Мощность дозы, допустимая в помещении	Мощность дозы допустимая для открытой	Безопасная норма	Максимально допустимый уровень радиации	Уровень радиации в стране по официальным
---------------------------------------	---------------------------------------	------------------	---	--

	местности			данным
15-20 мкР/час	8-12 мкР/час	До 30 мкР/час	65 мкР/час	10-13 мкР/час

Практическое занятие № 7.

Определение загрязнения воздушной среды и определение эффективности средств контроля.

Критериями оценки объема выбросов веществ, загрязняющих атмосферу, по их видам являются предельно допустимая концентрация (ПДК) и предельно допустимый выброс (ПДВ).

Записать: ПДК – это такая концентрация химического вещества или соединения, которая при ежедневном воздействии на человека в течении длительного времени не вызывает в его организме патологических изменений и заболеваний.

Максимально разовая ПДК_{м.р.} установлена для рефлекторных ощущений человека (запах, свет) при кратковременном воздействии (20 мин) воздействия. Среднесуточная ПДК_{с.с.} не должна оказывать вредного влияния на организм человека в течение долговременного круглосуточного воздействия.

Расчет ПДВ для дымовых труб промышленного предприятия проводят по формуле:
$$ПДВ = \frac{ПДК * H * V}{y_x} * T$$

Разберем стационарные и передвижные источники загрязнения.

1. К стационарным источникам относятся оборудование промышленных и бытовых предприятий.
2. К передвижным источникам загрязнения относится транспорт.

Практическое занятие № 8.

Охрана атмосферного воздуха.

Раскрыть тему: Охрана окружающей природной среды. Мониторинг загрязнения. Экологический мониторинг. Виды мониторинга. Импактный, глобальный, региональный, локальный, биосферный мониторинги. Истощение озонового слоя, парниковый эффект, глобальное изменение климата, фотохимический смог, опустынивание, облесение территории, исчезновение растительного и животного мира.

Охрана окружающей природной среды. Экологический мониторинг. Виды мониторинга. Импактный мониторинг. Базовый мониторинг. Региональный мониторинг. Глобальный мониторинг. Биосферный мониторинг.

Дать определение:

1. Атмосфера это:
2. Биосфера это:

Дать определение загрязняющим веществам.

1. Загрязнение окружающей среды токсичными и радиоактивными веществами.
2. Общая характеристика загрязнений естественного и антропогенного происхождения.
3. Физические загрязнения окружающей природной среды.
4. Химические загрязнения окружающей среды.
5. Биологические загрязнения окружающей среды.

Дать определение мониторингу загрязнения окружающей природной среды. Виды мониторинга.

1. Глобальный мониторинг, его цели и задачи.
2. Региональный мониторинг его цели и задачи.
3. Базовый или локальный мониторинг.
4. Импактный мониторинг.

Привести примеры по каждому из видов мониторинга.

Написать, где находятся стационарные посты наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в Иркутской области.

Что такое биосферный мониторинг, его цели и задачи на примере Иркутской области.

Понятия и принципы мониторинга окружающей среды.

Классификацию промышленных выбросов с учетом их ПДК проводят по следующим показателям:

- по среде загрязнения (атмосфера, вода, почва);
- по токсичности вредных веществ.

Наибольшее влияние на качество атмосферы оказывают следующие вещества:

- монооксид и диоксид углерода;
- диоксид серы;
- монооксид и диоксид азота, закись азота;
- летучие органические соединения; метан, бензол, фенол, хлорфторуглероды;
- взвешенные частицы: пыль, сажа, асбест, соли свинца, мышьяк, серная кислота, нефть;

Суперэкоотоксиканты: диоксины, бенз-а-пирен, нефтеламина;

Ответьте на вопросы:

1. Влияние загрязнения окружающей природной среды на здоровье человека.

2. Пути решения экологических проблем. Пути выхода из экологического кризиса.

Привести примеры по загрязнениям и их влиянию на здоровье человека.

Практическое занятие № 9.

Нормирование качества атмосферного воздуха.

Загрязнение атмосферы представляет собой совокупность экологических проблем, связанных с выбросом химических веществ и скоплением концентрации природных газов в воздушной среде. Привнесение чужеродных веществ в атмосферную оболочку изменяет естественное соотношение газов, что негативно отражается на жизни и развитии биосферы. Лесные пожары, отходы промышленных предприятий и выхлопные газы автомобилей относят к главным источникам загрязнения. Воздух над мегаполисами наполнен окисью углерода, азота и серы, что повышает риск развития респираторных болезней.

Рассмотрим Предельно допустимый выброс (ПДВ). Запишите: ПДВ это масса вещества в отходящих газах, максимально допустимая к выбросу в атмосферу в единицу времени.; ПДВ устанавливают каждого источника загрязнения атмосферы (и для каждой примеси, выбрасываемой этим источником). Основные значения ПДВ –максимально разовые-устанавливают при условии полной нагрузки технологического и газоочистного оборудования и их нормальной работы. Наряду с максимально разовыми (контрольными) значениями ПДВ (в г/с) устанавливают производные от них годовые значения ПДВ (в т/г) для отдельных источников и предприятий в целом с учетом временной неравномерности выбросов, в том числе во время планового ремонта технологического и газоочистного оборудования.

Запишите: Если значения ПДВ по причинам объективного характера не могут быть достигнуты, для таких предприятий устанавливаются значения временно согласованных выбросов вредных веществ (ВСВ) и вводят поэтапное снижение показателей выбросов вредных веществ до значений, которые обеспечивают соблюдение ПДВ.

Классификация источников эко проблемы выделяет химические и физические и биологические формы загрязнения атмосферы:

1. Наибольшую концентрацию ядовитых веществ в воздушную оболочку земного шара приносят промышленные выбросы синтетических соединений. Из-за деятельности человека в воздухе, увеличивается концентрация солей тяжелых металлов, аммиачного дыма, альдегидов, эфиров и различных углеводов.
2. К биологическому виду засорения атмосферы относят вирусы, патогенные бактерии, грибные споры и токсины, вырабатываемые железами животных или растений.
3. О физическом загрязнении свидетельствует высокое содержание пылевых частиц и радионуклидов в воздухе. Такое явление характерно для электромагнитных, тепловых и шумовых всплесков в городских условиях.

На газовый состав воздушной оболочки влияют природные явления и деятельность человека.

К основным источникам естественного загрязнения относятся:

- воздушная эрозия почвы;
- лесные пожары;
- вулканические извержения;
- пылевые бури;
- разложение растений и животных;
- сгорание метеоритов, приносящих небольшое количество космической пыли.

К антропогенным видам загрязнения воздушных масс относят:

- отходы металлургической, топливной, энергетической, машиностроительной, нефтедобывающей и перерабатывающей промышленности;
- распыление пестицидов в сельскохозяйственных районах, биологические отходы животноводства;
- выхлопные газы автомобилей;
- отопление домов с помощью дров.

Вредные выбросы сконцентрированы в странах с развитой промышленностью. Большая часть токсичных извержений в воздушные слои атмосферы приходится на металлургические и энергетические предприятия. В теплоэнергетике источником массивов атмосферных выбросов является сгорание горючих ископаемых: каменного угля, нефти и природного газа. В металлургии воздух загрязняется тяжелыми металлами.

Источником радиоактивного загрязнения атмосферы являются аварийные выбросы атомных электростанций.

В процессе добычи и переработки нефти в воздух вырываются концентрированные под землей попутные газы, аммиак и окиси ядовитых соединений. Результатом машиностроения становятся фенолы, углеводородные вещества, смолы, производные серы и ртути. Токсичные компоненты истощают **озоновый слой**, формируют **смог** и провоцируют возникновение **парникового эффекта**.

Атмосфера на 78% состоит из азота и на 21% из кислорода. Менее 1% отводится для инертных газов, как и диоксида углерода. В воздушной среде также присутствуют водяные пары, минеральные соли и частицы пыли. В норме угарный газ и аммиак должны оставлять только следы, но во время выброса вредных веществ их количество увеличивается в 20-50 раз.

К основным веществам, загрязняющим атмосферу, относятся:

- **углекислый газ** увеличивает негативное воздействие парникового эффекта;
- **оксид углерода** – вызывает удушье при попадании в живой организм и приводит к смертельному исходу;
- **углеводородные соединения**, раздражающие слизистые оболочки;
- **радикалы серы**: провоцируют образование кислотных осадков, вызывают аллергические реакции и засуху растений;
- **азотистые соединения вызывают** воспалительный процесс в легких, бронхит, простудные заболевания, ухудшают состояние на фоне сердечно-сосудистых патологий;
- **радиоактивные соединения** – накапливаются в клетках, провоцируя их раковое перерождение, вызывают бесплодие и летальный исход.

Наиболее опасны для организма соли тяжелых металлов: свинца, селена, мышьяка.

Они являются причиной развития злокачественных новообразований и хронических заболеваний. Тяжелые металлы постепенно разрушают нервные клетки. Летучие органические соединения: спирты, терпеноиды или кетоны, вызывают мутации и являются канцерогенами.

Химическое загрязнение воздушной среды в ходе человеческой деятельности обусловлено выбросом поллютантов – диоксида серы, азотной окиси, угарного газа и твердых частиц. На них приходится 98% от общего уровня засорения атмосферы, оставшаяся часть свидетельствует о наличии:

- формальдегида;
- солей свинца;
- аммиака;
- бензола, фенола;
- сероуглерода;
- эфиров.

Загрязнение атмосферы оксидами серы и азота способствует возникновению опухолей и заболеваний хронической формы.

Наиболее опасен выброс радиоактивных соединений, вызванных испытанием ядерного оружия на военных полигонах. Представляет угрозу поступление в воздух большого количества тепловой энергии.

Смог формируют окиси углерода, азота и серы. Облако дыма над мегаполисом дополняет сажа, серный газ, альдегиды и бензапирен. Данные химические соединения вызывают заболевания органов дыхательной системы и сокращают жизнь человека в городских условиях, поднимают уровень стресса негативно отражаются на психоэмоциональном состоянии.

Каждая страна подходит к проблеме индивидуально. Исследователи разрабатывают новые виды биологически чистого топлива для полной замены бензина и остановки нефтесатрат. В Дании люди пользуются исключительно велосипедами с 1970 года, когда стал

прогрессировать нефтяной кризис. За пользование автомобильным транспортом в скандинавской стране берут большие налоги.

Вредные выбросы редко относятся к категории естественных природных явлений, но это не значит, что они полностью отсутствуют. Извержение вулкана происходит раз в 1000 лет и более, сопровождаясь экологическими катастрофами. Одна из наиболее опасных стихийных бедствий выбрасывает в воздушную среду около 40 млн т токсичных соединений. Вулканы выделяют только 1% ядовитых газов. 99% загрязнения – это выделение водяного пара и пепла. Последний покрывает площадь в радиусе от 1 до 10 км в зависимости от возраста и размеров вулканического сопла, уничтожая растительный и животный мир.

Сера при взаимодействии с молекулами воды в дождевых облаках трансформируется в серную кислоту, выпадающую на землю в виде разбавленных кислотных осадков. В летний период, на пике солнечной активности, стоит острый вопрос об охране лесов. В условиях высокой температуры быстро загорается сухая ветошь, становясь причиной крупномасштабных пожаров. Причиной их возникновения может стать и человек, который не соблюдает меры предосторожности на природе, оставляя гореть костры или сигареты.

В ходе пожаров в воздух извергается большое количество аэрозолей, летучих токсичных соединений и паров. После океана лесные пожары занимают 2 позицию в рейтинге источников хлористого метила. Кроме того, после возгорания падает количество растительности, вырабатывающий кислород.

Природные катастрофы не ограничиваются лесными пожарами, извержениями вулканического пепла и потоков магмы. Среди естественных источников загрязнения атмосферной оболочки выделяют выветривание и воздушную эрозию почвы. Большое количество пыли в воздухе характерно для участков с низкой концентрацией влажности и скудной растительностью – пустынные зоны. Глобальное засорение воздушного слоя наблюдается в Гоби и Сахаре. Некоторое количество пыли поднимается в среднеазиатском регионе.

Скорость и площадь распространения мелких частиц зависит от их размера и массы. Пыль не оседает и задерживается в воздушной среде в течение 2-3 недель, с помощью ветра захватывая новые территории.

Крупные пылевые частицы с легкостью задерживаются волосным покровом и слизистыми оболочками дыхательной системы, тогда как более мелкие крупинки оседают в носовой полости и легких. Пыль провоцирует развитие бронхиальной астмы и аллергической реакции, увеличивая риск смертности на 0,5-1%.

Пылевые бури опасны не только для человека. Скопление мелких частиц в воздушной оболочке планеты затрудняет отток избыточного количества тепловой энергии. Для устранения проблемы проводят сельскохозяйственные мероприятия для засеивания и разрыхления почвы, посадку лесов и плотное озеленение засушливых участков.

Чтобы определить качество воздуха, следует учитывать не только концентрацию токсичных веществ в атмосфере, но и промежуток между их выбросом и негативным воздействием. Уровень загрязнения устанавливают по следующим критериям:

1. Наибольшая повторяемость (НП). Частота превышения разрешенной концентрации в течение месяца или года.
2. Стандартный индекс (СИ). Величина является результатом отношения измеренной концентрации загрязняющего материала на максимально допустимую концентрацию примесей. Данные параметры определяют во время выброса загрязняющих веществ в атмосферу.
3. Индекс загрязненности атмосферы (ИЗА). Комплексный показатель, для расчета которого потребуется определить коэффициент токсичности загрязнителя и его среднюю концентрацию за сутки и за год.

Низкий уровень засорения – СИ менее 1, показатель ИЗА входит в промежуток между 0 и 4, НП не более 10%. Данным стандартам на территории России соответствуют: Сочи и Кострома.

Высокая степень загрязнения фиксируется в Чите, Новороссийске и Магнитогорске, где СИ варьируется от 5 до 10, НП достигает 50%, ИЗА составляет 7-13 единиц.

7 наиболее загрязненных городов России	Индекс загрязнения атмосферной оболочки
Новороссийск	36
Братск	28
Красноярск	23
Новокузнецк	22
Магнитогорск	21
Южно-Сахалинск	19,9
Чита	19,5

Если вернуться в мировой масштаб, по уровню загрязнения воздуха выделяют следующие страны:

2. Китай. Уровень атмосферного загрязнения превышает показатели нормы более, чем в 50 раз.
3. Индия. Большое количество людей, автомобилей, заводов и других источников выброса токсичных соединений.
4. Южно-Африканская республика. Тяжелая промышленность является главным источником загрязнения.
5. Мексика. Над городами плотно нависает смог.
6. Япония. Несмотря на озеленение и использование технологий для очищения окружающей среды, после радиационного взрыва остались последствия в виде регулярных кислотных осадков и смога.
7. Индонезия. Ядовитые выбросы промышленных предприятий чередуются с рядом лесных пожаров.
8. Ливия. Причиной засорения воздуха являются предприятия по добыче и переработке нефти.

Загрязнение воздуха жилой среды можно увидеть невооруженным взглядом – если забраться на возвышенность высотой 500-1000 м над уровнем моря над городом можно увидеть плотное облако смога. Дым и легкий налет сажи, постоянное присутствие пыли являются только частью общего засорения воздуха.

- разрушение озонового слоя планеты;
- выпадение кислотных осадков;
- резкие изменения климатических условий, спровоцированные парниковым эффектом.

Смог ограничивает доступ к солнечному свету, тем самым лишая людей естественного ультрафиолета, необходимого для синтеза витамина D в эпителиальной ткани. В результате увеличивается риск развития рахита у детей, гиповитаминоз. Сажа, пыль и соли тяжелых металлов раздражают слизистую оболочку органов дыхательной системы и являются причиной бронхиальной астмы, воспаления легких.

Канцерогены от отходов при сжигании бензина вызывают появление злокачественных новообразований.

Практическое занятие № 10..

Способы предотвращения и улавливания выбросов, принципы работы аппаратов обезвреживания и очистки газовых выбросов химических производств, основные технологии утилизации газовых выбросов.

Для промышленности транспорта воздух является важнейшим сырьем; он необходим для горения топлива, для охлаждения, для транспортирования отходов.

Газовые выбросы делятся: на твердые (в виде пыли), жидкие и газообразные; непрерывные и периодические (а так же залповые); организованные и неорганизованные. Из них наиболее опасные неорганизованные выбросы, которые возникают из за разгерметизации оборудования, а так же из за отсутствия или неудовлетворительной работы пылегазоочистных сооружений.

Методы очистки газовых выбросов классифицируют:

- по виду загрязнения: от пылевыноса, от тумана и брызг. От газообразных примесей, от парообразных примесей;

- по процессу очистки: механические (пылеосадительные камеры, циклоны, фильтры, мокрые пылеулавливатели, электрофильтры) и физико-химические (абсорберы, адсорберы, каталитические реакторы).

Изучим механические методы очистки газов

Наиболее простыми в изготовлении и эксплуатации являются отстойники. Поток запылённого газа поступает в отстойник, ударяется о верхнюю перекладину; крупные частицы оседают в первом бункере. Затем направление потоков газов изменяется. Они минуя нижнюю перегородку, затем снова меняют направление; в средний бункер оседает пыль с меньшим размером, и газы снова направляются вверх; и так до выходного патрубка.

Недостатки: низкая степень улавливания (58%), материалоемки, для их размещения требуются значительные производственные площади.

Для увеличения эффективности пылеулавливания применяют циклоны, в конструкции которых заложен центробежный эффект. Циклон улавливает около 65% пыли. Для эффективной очистки газов их подают в циклон под давлением. При больших расходах газа циклоны объединяют в мультициклоны.

Радикальным средством очистки газов от пыли являются фильтры различных конструкций. Эти аппараты просты в эксплуатации, но требуют затрат энергии на преодоление сопротивления фильтрующего элемента (ткани, слоя зернистых материалов, перфорированных перегородок). Степень очистки даже от мелких частиц до 99,7%.

Мокрые пылеулавливатели тоже имеют высокую степень очистки (98,5%), но используемая при работе вода быстро загрязняется и ее необходимо постоянно очищать.

Электрофильтры применяют главным образом на ТЭЦ, при большом расходе уходящих газов и их высокой температуре (450 0С). При их работе происходит ионизация молекул электрическим разрядом.

Физико-химические методы очистки газов

Аппараты для физико-химической очистки газов называют абсорберами, они представляют собой скрубберы, в которые подается не вода, а жидкий реагент. В отличие от обычных скрубберов в абсорберах имеется насадка для увеличения площади контакта с жидкостью и газов. В них происходит механическая и главным образом химическая очистка газов от вредных выбросов: оксиды азота, серы, угля, от сероуглерода и меркаптанов.

Очистку газов от соединений фтора и хлора проводят с помощью солей аммония и растворов щелочей.

Выбор методов очистки зависит от многих факторов: объема, расхода и температуры загрязненных газов, характера загрязнения, начальной и конечной (требуемой) концентрации вредных веществ, содержания примесей, возможности вторичного использования отходов, наличия химических веществ, необходимых для проведения процесса очистки. Каждый раз следует проводить технико-экономический расчет и выбирать вариант с наименьшими затратами.

1. *Пылеосадительные камеры применяют для улавливания крупной пыли;*

2. *циклоны- при концентрации пыли выше 2г/м³ и незначительной глубине очистки;*

3. *скрубберы мокрой очистки - при охлаждении газа и когда требуется высокая эффективность улавливания мелких частиц (если газы пожароопасны, нужно улавливать и твердые частицы и газообразные вредные примеси);*

5. *тканые фильтры применяют для высокой степени очистки, при необходимости доиспользования пыли и низкой температуре;*

6. *электрофильтры – при больших расходах газа и высокой температуре, а также при необходимости использовать ценные качества пылевыноса.*

Практическое занятие №11.

Переработка отходов

Цель занятия: познакомить обучающихся с современными способами переработки бытовых и промышленных отходов. Выбирать методы, технологии и аппараты утилизации газовых выбросов, стоков, твердых отходов. Знать основные источники и масштабы образования отходов производства.

Условия выполнения: методические указания; учебники, учебный видеофильм.

Пользуясь методическими указаниями, выберите основные методы утилизации отходов.

При переработке и утилизации твердых бытовых и промышленных отходов широко используются следующие механические процессы:

- измельчение;
- смешение;
- компактирование;
- каландрование;

Выбор оборудования определяется технологией процесса и физико–механическими свойствами перерабатываемых отходов;

Пользуясь учебником и справочной литературой, выпишите и разберите методы переработки:

Технологии рекуперации твердых отходов при переработке отвалов, извлекаемых пород открытых и шахтных разработок, полезных ископаемых, некоторых видов смешанного лома изделий из черных и цветных металлов, топливных и металлургических шлаков, отходов углеобогащения.

Разберите процесс измельчения.

Процесс измельчения характеризуется степенью измельчения – отношением размеров частиц материалов до измельчения (D) и после измельчения (d)

$$I = D/d$$

Процесс измельчения исходного материала конечных размеров частиц свыше 5 мм на практике называется - дроблением, менее 5 мм – комолом.

Запишите

Оборудование для измельчения подразделяется на дробилки и мельницы.

Процесс смешивания -механический процесс, в результате которого первоначально находящиеся раздельно компоненты образуют однородную смесь.

Смесителями называют машины или аппараты, предназначенные для осуществления процесса сме Основные методы утилизации и ликвидации химических отходов и методов их использования

Методы утилизации и ликвидации химических отходов	Возможные области использования
Первоначальная цель обработки – разделение фаз	
Осаждение путем отстаивания	Обезвоживание шламов и суспензий (содержание твердого вещества в шламе до 15 мас%)
Фильтрование	Разделение суспензий, обезвоживание шламов (содержание твердого вещества в шламе до 70-80% мас%)
Центрифугирование	Более глубокое разделение суспензий и шламов (содержание твердого вещества в осадке до 98 мас%)
Коагуляция и флокуляция	Осаждение эмульгированных примесей и коллоидных частиц при очистке сточных вод (первичная обработка)
Флотация и электрофлотация	Извлечение диспергированных и растворенных веществ из стоков (пенная сепарация) Обработка вредных и токсичных отходов, например радиоактивных: концентрирование шламов, содержащих летучие компоненты; концентрирование металлосодержащих отходов и шламов, содержащих летучие компоненты.
Выпарка	Очистка от фенола: комплексная очистка сточных вод, очистка газовых выбросов, удаление запахов.
Адсорбция на активированных углях и других	Извлечение токсичных металлов из сточных вод, очистка от цианидов, извлечение сульфатов, нитратов, фенолов, ртути.

твердых сорбентах	
Ионный обмен	Извлечение NH ₃ , H ₂ S, регенерация фенолов.
Отгонка паром и воздухом	Извлечение легких хлорированных углеводов из отходов.
Извлечение отдельных компонентов	
Экстракция органическими растворителями	Извлечение органических и неорганических растворенных примесей из растворов (фенол, уксусная кислота, ароматические кислоты, хлорированные углеводы)
Ультрафильтрация	Концентрирование сточных вод, разделение двух растворенных компонентов, разделение низко – и высокомолекулярных соединений.
Обратный осмос	Концентрирование сточных вод органических и неорганических производств с целью уменьшения их объема и выделения растворенного вещества. Очистка воды, используемой для технических целей.
Электродиализ	Обработка сточных вод, содержащих неорганические соли, с целью получения кислот и оснований.
Химическая обработка	
Нейтрализация	Нейтрализация кислых отходов целлюлозно-бумажного производства, травильных растворов, обработка шламов, нейтрализация щелочных растворов
Окисление	Обезвреживание высокотоксичных отходов, окисление органических отходов, обработка сточных вод, содержащих аммоний, цианиды, сульфиты, ферроцианиды ит.д.
Восстановление	Удаление ионов хрома, обезвреживание нитратных растворов
Электролиз	Извлечение тяжелых металлов из сточных вод. Окисление цианидов, разделение водомасляных эмульсий
Гидролиз	Детоксикация фосфорсодержащих органических соединений, регенерация H ₂ SO ₄ , гидролиз органических кислых шламов и остатков, гидролиз пенополиуретана.
Каталитическое окисление	Обезвреживание органических отходов, содержащих соединения серы, азота, хлора и т.д., каталитическое окисление цианидов, сульфатов.
Биохимическая обработка	
Аэробная и анаэробная	Обработка концентрированных органических отходов: очистка от NH ₃ , сульфидов, нитритов

Задание на самостоятельную работу: Пользуясь учебником и дополнительной литературой подготовить сообщения:

1. Отходы и способы переработки Черемховского угольного разреза.
2. Отходы и способы утилизации отходов алюминиевых заводов г. Шелехов и . Братск.
3. Отходы и способы переработки обогатительных заводов Иркутской области.

шивания материалов.

Разберите: оборудование для классификации.

Основным оборудованием для классификации твердых кусковых и зернистых материалов, служат устройства, называемые грохотами.

Разобрать процесс грохочение:

Грохочение (рассев, отсеивание) – процесс разделения сыпучего материала кускового и зернистого на продукты различной крупности (классы) с помощью просеивающих поверхностей с калиброванными отверстиями (колосниковых решеток, листовых решеток, проволочных сит).

Пользуясь методическими указаниями, найдите, что такое таблетирование.

Таблетирование – представляет собой процесс получения методом прессования компактных изделий или полуфабрикатов в виде таблеток или брикетов из сыпучих или волокнистых материалов.

Задание: Ответьте на следующие вопросы:

1. Что относится к механическим процессам переработки и утилизации твердых промышленных и бытовых отходов?
2. Чем характеризуется процесс измельчения твердых отходов?
3. Что такое дробление?
4. Что такое комол?
5. Как подразделяется оборудование для измельчения?
6. Процесс смешивания – это?
7. Назовите машины для осуществления процесса смешивания материалов/
8. Назовите классификацию смесителей, применяемых в технологиях утилизации сыпучих и пастообразных отходов/
9. Что такое процесс грохочение?
10. Как подразделяются таблеточные машины?
11. Гидравлические прессы предназначены для?
12. Экструдеры-это?

Задание на самостоятельную работу:

Пользуясь учебником и дополнительной литературой подготовить сообщения:

1. Отходы и способы переработки Черемховского угольного разреза.
2. Отходы и способы утилизации отходов алюминиевых заводов г. Шелехов и Братск.
3. Отходы и способы переработки обогатительных комбинатов Иркутской области.

Практическое занятие № 12.

Работа с документами, лицензии, лимиты, штрафы. Экологическая экспертиза. Экологическое регулирование и прогнозирование последствий природопользования. Проблема сохранения человеческих ресурсов.

Цель работы:

1. Закрепить теоретические знания по дисциплине.
2. Учиться прогнозировать последствия нерационального природопользования.
3. Природоохранное воспитание.

Ход работы:

1. Дать характеристику различным видам экологическим экспертизам: государственным, общественным, научным.
2. Изучить закон РФ «Об экологической экспертизе».
3. На чем основывается государственная экологическая экспертиза? (На принципах обязательности ее проведения, научной обоснованности и законности выводов, независимости в организации и проведении, широкой гласности и участия общественности).
4. Какие функции выполняет данная экспертиза? (Функции предупредительного контроля проектной документации и функции надзора за экологическим соответствием результатов работы).

Приведите пример применения экологической экспертизы по вашей специальности.

Что такое ОВОЗ? Оценка воздействия на окружающую среду.

Рассмотреть Федеральный закон «Об охране окружающей среды».

Источники экологического права:

1. конституция;
2. законы и кодексы в области охраны природы;
3. указы и распоряжения Правительства РФ по вопросам экологии и природопользования; правительственные природоохранные акты;
4. нормативные акты министерств и ведомств;
5. нормативные решения органов местного самоуправления.
6. Ответить на вопросы:

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

Дмитренко В.П. Массинеева Е.М. Экологические основы природопользования.: Учебное пособие. - СПб.: Издательство Лань, 2022- 224 с.

Дополнительные источники:

1. Хандогина Е.К. Экологические основы природопользования. 2022 г. Изд. Форум.