

Образовательное частное учреждение высшего образования
«Гуманитарно-социальный институт»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭКОЛОГИЯ»
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Красково 2016

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Экология» для обучающихся среднего профессионального образования / авт.-сост.: Д.ф.н., проф. Гирусов Э.В. – Красково, 2016 – 29с.

Автор - составитель:

Д.ф.н., проф. Гирусов Э.В. – преподаватель экологии ОЧУ ВО «Гуманитарно-социальный институт»

Рецензенты:

К.п.н., проф. Логинов А. В. ОЧУ ВО «Гуманитарно-социальный институт»

Проректор по учебной работе Власова О.А. ОЧУ ВО «Гуманитарно-социальный институт»

Данное учебно-методическое издание предназначено для оказания помощи обучающимся СПО при выполнении практических занятий по всему курсу дисциплины «Экология». В заданиях для практических занятий изложено четкое описание алгоритма выполнения работы, дан перечень используемого оснащения, список литературы, раскрыты основные теоретические сведения, предложены контрольные вопросы.

© Автор Д.ф.н., проф. Гирусов Э.В., 2016

© ОЧУ ВО «Гуманитарно-социальный институт», 2016

Пояснительная записка

Экология - это наука о доме, и поэтому воспитание бережного отношения к природной среде, расширение знаний и навыков, нужных для ее охраны и улучшения, становится сейчас важнейшими задачами экологического образования. И вместе с этим необходимо совершенствование внутреннего мира самого человека, чтобы он осознал свою роль в охране окружающей среды. Только человек, осознавший себя частью Вселенной, ощутивший свою неразрывную связь с природой, психологически готов к экологически целесообразной деятельности в любой сфере производства.

Главной задачей современного образования является подготовка специалистов, способных решать многоплановые вопросы охраны природы, моделирования техногенного влияния человека на среду, сохранения и восстановления природных ресурсов.

Данное пособие предназначено для студентов очного отделения, обучающихся по специальности «Дизайн». Для закрепления теоретических знаний учебным планом специальности предусмотрены практические и семинарские занятия, которые позволят будущим специалистам сформировать свой взгляд на изучаемые проблемы.

В результате освоения дисциплины студент должен **уметь**:

- анализировать и прогнозировать экологические последствия различных видов деятельности;
- определять юридическую ответственность организаций, загрязняющих окружающую среду;
- соблюдать регламенты по экологической безопасности в профессиональной деятельности;
- освещать правовые вопросы в сфере природопользования.

В результате освоения дисциплины студент должен **знать**:

- общие понятия охраны окружающей среды;
- особенности взаимодействия общества и природы, основные источники техногенного воздействия на окружающую среду;
- условия устойчивого развития экосистем;
- возможные причины возникновения экологического кризиса;
- правовые и социальные вопросы природопользования и экологической безопасности;
- принципы рационального природопользования.

Практическая работа №1

Анализ и контроль загрязнителей атмосферного воздуха

Цель работы: Изучить основные загрязнители воздуха, организацию контроля за их содержанием, аппаратуру для замера вредных и ядовитых газов, методы измерения концентрации этих газов.

Общие сведения

Чистый атмосферный воздух представляет собой смесь газов: азота – 78,08%; кислорода – 20,95%; аргона – 0,9%; углекислого газа – 0,03% и в очень малых количествах неона, гелия, криптона, ксенона, аммиака и др.

В обычных условиях в атмосфере постоянно находится водяной пар от 0,01% до 4% всего объема воздуха, а также взвешенные частицы физических примесей. Это пыль, сажа, различные органические частицы (споры, пыльца, микроорганизмы).

В крупных городах вблизи с промышленными предприятиями, энергетическими объектами, автомобильными дорогами состав воздуха значительно отличается от чистого атмосферного. В нем появляются в больших концентрациях вредные и ядовитые газы и другие загрязнители.

К основным загрязнителям атмосферного воздуха относятся:

Диоксины. Их насчитывается более 200 веществ. Основным элементом диоксинов является хлор (иногда его замещает бром), в структуру их входят также кислород, углерод и водород. Диоксины являются ксенобиотиками, то есть веществами неприемлимыми для живых организмов. Проникая в ядро клеток, они вызывают ускоренное разрушение гормонов, витаминов, лекарств и др. и приводят к активизации канцерогенов и появлению токсических соединений. *Канцерогены* – вещества, способствующие образованию злокачественных опухолей.

Диоксид углерода – газ без запаха, образующийся при сгорании топлива, а также выбрасываемый промышленными предприятиями. Накопление данного газа в атмосфере уменьшает содержание кислорода в воздухе, приводит к повышению температуры на земле, вследствие парникового эффекта.

Оксид углерода – газ, являющийся продуктом неполного сгорания угля и нефти. Главные виновники загрязнения им атмосферы – металлургическая промышленность, нефтеперегонные заводы и двигатели внутреннего сгорания. Этот газ также способен влиять на тепловое равновесие в атмосфере, он ядовит для человека, при его вдыхании возникает головная боль, сонливость, а большие дозы ведут к коме и смерти.

Диоксид серы – раздражающий газ, выбрасываемый в больших количествах с выхлопными газами автотранспорта, работающего на бензине, дизельных двигателей, а также поступающий в атмосферу с выбросами фабрик и продуктами сгорания при домашнем отоплении. Он вреден для человека, вызывает болезни дыхательных путей. Диоксид серы отрицательно

влияет на растения и известняк. Этот газ стал причиной сильного разрушения многих памятников культуры.

Оксид азота – газ, выбрасываемый двигателями внутреннего сгорания и при работе мусоросжигательных печей. Он также образуется при разложении удобрений и из продуктов сгорания при пожарах. Этот газ вызывает смог, опасный для дыхательных путей, в особенности у новорожденных, усугубляет бронхиальные заболевания.

Ртуть, образуется при использовании ископаемого топлива, производстве хлоро-щелочных продуктов, красителей и электроаппаратуры, при работе целлюлозно-бумажных комбинатов и нефтеперегонных заводов. Этот яд накапливается в организме человека и воздействует на нервную систему.

Свинец – источниками его попадания в воздух являются присадки к бензину, химические и металлургические производства. Он поглощается пылью в воздухе. В человеческом организме поражает ферменты, влияет на клеточный обмен и имеет тенденцию к накоплению в костях, вреден также для почек. Свинец и оксид азота, попадая в организм, вызывают отравление с тяжелым поражением мозга, отклонения в поведении и умственную заторможенность.

Мониторинг загрязнения атмосферы промышленными отходами

Комплексная система наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния биосферы или ее отдельных элементов под влиянием антропогенных воздействий называется *мониторингом состояния природной среды*.

Различают мониторинг факторов воздействия и мониторинг источников загрязнений.

Факторы воздействия - различные химические загрязнители, разнообразные природные и физические факторы воздействия (электромагнитное излучение и др.)

Источники загрязнений - заводские трубы, транспорт и др.

Мониторинг загрязнения атмосферы в России осуществляют Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), Государственный комитет санитарно - эпидемиологического надзора РФ (Санэпиднадзор) и специально уполномоченный федеральный орган исполнительной власти (Министерство природных ресурсов) и их территориальные органы.

Росгидромет производит наблюдение за уровнем загрязнения атмосферного воздуха 710 стационарными постами в 280 городах и посёлках. В большинстве из которых измеряется концентрация – от 5 до 30 веществ.

Создана система фоновой мониторинга важнейших компонентов атмосферы: озона, диоксида углерода, оптической плотности аэрозоля, химического состава осадков, атмосферно-электрических характеристик. Наблюдения за этими компонентами входят в обязательную программу исследований в рамках системы глобального атмосферного фоновой

мониторинга, а входящие в них станции являются частью глобальных международных наблюдательных сетей.

Для контроля воздуха в зоне загрязнения промышленного предприятия устанавливаются три категории постов: стационарный, маршрутный и передвижной (подфакельный).

Стационарные посты предназначены для определения долговременных изменений содержания основных и наиболее распространенных загрязняющих веществ.

Маршрутные посты – для регулярного отбора проб воздуха в фиксированных точках с помощью передвижного оборудования.

Передвижные (подфакельные) посты – для отбора проб под дымовыми (газовыми) факелами, например, вокруг высотной дымовой трубы, с целью выявления зоны воздействия данных источников.

Стационарные и маршрутные посты размещаются на основании предварительного обследования с охватом типовых участков наиболее интенсивного загрязнения, зон отдыха и на границе санитарно-защитной зоны, с согласованием местных органов Государственного комитета по гидрометеорологии. Число стационарных постов в зависимости от численности населения устанавливается следующим образом: 1 пост – до 50 тыс. жителей, 2 поста - 100 тыс., 2 – 3 поста – 100 – 200 тыс., 3 – 5 постов – 200 – 500 тыс., 10 – 20 постов – более 1 млн. жителей.

Одновременно с отбором проб воздуха определяют следующие метеорологические параметры: направление и скорость ветра, температуру воздуха, состояние погоды и подстилающей поверхности (выпадение осадков, туман, изморозь, гололедица и т.д.). На опорных стационарных постах проводятся наблюдения за содержанием пыли, сернистого газа, оксида углерода, диоксида азота и др. (за основными загрязняющими веществами, характерными для промышленных выбросов конкретных предприятий.).

Продолжительность отбора проб загрязняющих веществ при определении разовых концентраций составляет 20 – 30 мин. Измерение среднесуточных концентраций производится непрерывным отбором в течение 24 ч. Отбор проб проводится на высоте 1,5 – 3,5 м от поверхности земли. Конкретные требования к способам и средствам отбора, необходимым реактивам, условиям хранения и транспортирования образцов, индивидуальным для каждого загрязняющего вещества, устанавливаются в нормативно-технических документах на методы определения химических соединений.

По данным о загрязнении атмосферы определяют величины концентраций примесей: разовые (20-30 мин), среднесуточные, среднемесячные и среднегодовые. При вычислении среднесуточные концентрации определяются как среднее арифметическое значение всех разовых или среднесуточных концентраций, полученных в течение месяца или года.

Технические средства измерения концентрации загрязняющих атмосферу веществ

Для контроля загрязнения атмосферного воздуха получили распространение следующие виды оборудования, выпускаемого отечественной промышленностью:

- Стационарная комплексная лаборатория «Пост-1» позволяет производить одновременный отбор 8-10 проб воздуха по заданной программе. Содержание сернистого ангидрида и окиси углерода при этом определяется автоматически с выводом данных на самописец. Вместе с отбором проб определяют направление и скорость ветра, температуру воздуха, влажность, атмосферное давление.

- Станция типа «Воздух-1», предназначенная для анализа атмосферного воздуха на диоксид серы и оксид углерода с помощью автоматических газоанализаторов, автоматического отбора проб воздуха для последующего химического анализа одновременно на четыре газовых ингредиента (регистрация информации от датчиков производится на перфоленте). Производительность станции 40 тыс. проб в год, масса 5000 кг., размещается в стационарном павильоне.

- При маршрутных наблюдениях и дополнительных обследованиях загрязнения атмосферного воздуха используются передвижные лаборатории типа «Атмосфера». Они отбирают пробы воздуха на окись углерода, сернистый ангидрид, пыль и сажу в городах и промышленных зонах. Проводят метеорологические наблюдения. Размещаются на автомобилях УАЗ или «НЫСА».

- Дымомер ДМП-205М с самописцем для контроля оптической плотности дыма при сжигании топлива в топках паровых котлов ТЭЦ и ГРЭС (масса 48,5 кг).

- Инфракрасный газоанализатор промышленных выбросов в атмосферу на базе интерференционных фильтров «Марс-1», предназначенный для определения содержания оксида азота в промышленных газовых выбросах (масса 50 кг).

- Технические средства контроля отработанных газов, выбрасываемых в атмосферу при работе автотранспорта: газоаналитическая система типа АСГА-Т массой 1350 кг; портативный газоанализатор ГАИ-1 массой 11 кг; газоанализатор ГАИ-2 массой 13 кг.

Оптический измеритель мощности выбросов диоксида в атмосферу многочисленными ТЭЦ и предприятиями химической промышленности внешне напоминает фиксатор скорости, используемый работниками госавтоинспекции. Объектив наводится на интересующий участок, и на экране сразу же появляются цифры, говорящие о степени загрязнения.

Для *экспресс-определения* содержания газов и паров химических веществ в атмосферном воздухе, появляющихся в процессе промышленного производства и при других видах антропогенной деятельности, применяется газоанализатор химический многокомпонентный ГХК. Газоанализатор ГХК состоит из насоса-пробоотборщика НП-3м и комплектов индикаторных трубок (ТИ1,...,ТИ27), предназначенных для определения процентного содержания в атмосфере следующих газов и паров химических веществ:

аммиака, сероводорода, диоксида серы, окислов азота, хлора, хлороводорода, углекислого газа, ацетона, бензола, бензина, керосина, толуола, ксилола, уксусной кислоты, озона, брома, бутанола, изобутана, пропанола, этанола, уайт-спирита, трихлорэтинола, формальдегида, диэтилового эфира, ацетилен.

Для источников загрязнения в угольной и металлургической промышленности, а также при некоторых других видах антропогенной деятельности замер концентрации основных вредных газов и кислорода производится следующими газоопределителями типа *ГХ-М*:

ГХ-МСО - 0,25 и *ГХ-МСО* - 5 – для определения окиси углерода;

ГХ-МСО₂ - 2, *ГХ-МСО₂* - 15, *ГХ-МСО* - 50 – для определения диоксида углерода;

ГХ-МСО₂ - 0,007 – для определения диоксида серы;

ГХ-МН₂S - 0,0066 – для определения сероводорода;

ГХ-М(NO + NO₂) - 0,005 – для определения оксидов азота;

ГХ-МО₂ - 21 – для определения кислорода.

Каждый газоопределитель состоит из соответствующей индикаторной трубки (*СО* - 0,25; *СО* - 5; *СО₂* - 2; *СО₂* - 15; *СО₂* - 50; *SO₂* - 0,007; *H₂S* - 0,0066; *NO + NO₂* - 0,005; *O₂* - 21) и аспиратора АМ - 5, служащего для просасывания исследуемой газовой смеси через трубки.

Цифры в названии индикаторных трубок показывают, какую максимальную концентрацию газов с их помощью можно определить.

В состав газоопределителей *ГХ-МСО* - 0,25 и *ГХ-МСО* - 5 входит также защитная трубка *ТП*, предназначенная для улавливания углеводородов (пропана и бутана) из газовой пробы при наличии их в атмосфере.

Газоопределитель химический *ГХ-М* (рис.1.1) представляет собой портативный химический прибор, принцип действия которого основан на изменении окраски индикаторной массы в трубке при пропускании через нее газовой смеси, содержащей определяемый газ, указываемый в названии трубки. На другие газы индикаторная масса реагировать не должна.

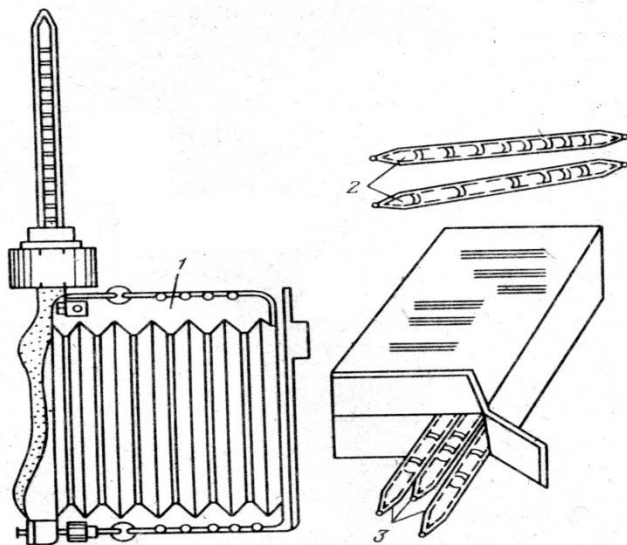


Рис. 1. Газоопределитель химический *ГХ-М*:

1 – аспиратор; 2 – индикаторная трубка; 3 – индикаторные трубки в футляре.

В результате химической реакции индикаторной массы и определяемого газа образуются химические вещества другого цвета. Чем больше окрашенный столбик в индикаторной трубке, при определённом количестве прокачиваний, тем больше концентрация газа. Численное значение концентрации определяется по шкале, которая нанесена на индикаторной трубке или на коробке для данных трубок.

Аспиратор 1 представляет собой сильфонный насос ручного действия, работающий на всасывание воздуха за счет раскрытия пружинами предварительно сжатого сильфона и выброса воздуха из сильфона через клапан при сжатии пружин.

Индикаторные и защитные трубки для газоопределителей ГХК и ГХ–М представляют собой стеклянные трубки, герметизированные запайкой двух оттянутых концов. Индикаторные трубки заполнены индикаторными массами, взаимодействующими с определенным газом, защитная трубка – сорбентом, поглощающим углеводороды. Наполнитель трубок плотно удерживается в них фиксирующими фильтрами – прокладками.

Метод определения оксида углерода газоопределителями основан на окислении оксида углерода йодатом калия в кислой среде с образованием продуктов реакции от зеленого до темно-коричневого цвета в зависимости от содержания оксида углерода в исследуемой среде.

Метод определения диоксида углерода газоопределителями основан на взаимодействии диоксида углерода со щелочным реагентом и изменении цвета индикатора из сине-сиреневого в белый.

Метод определения кислорода газоопределителем основан на окислении кислородом хлорида хрома в соединении хрома с переходом окраски индикаторной массы из голубого в зеленый цвет.

Метод определения суммарного содержания оксидов азота ($NO + NO_2$) газоопределителем основан на последовательном окислении оксида азота до диоксида марганцевокислым калием в кислой среде и окислении йодида калия диоксидом азота с образованием йодкрахмального комплекса синего цвета.

Метод определения содержания диоксида серы газоопределителем основан на окислении диоксида серы йодом в присутствии крахмала с изменением цвета индикаторной массы из серо-синего в белый.

Метод определения содержания сероводорода газоопределителем основан на образовании сульфида тяжелого металла с переходом окраски индикаторной массы из белой в коричневую.

В непроветриваемых выработках и в местах, где предполагается присутствие токсичных газов, содержание которых превышает уровни ПДК (предельно допустимых концентраций), измерения осуществляют предварительно, включившись в изолирующий защитный дыхательный аппарат (респиратор, самоспасатель).

При применении $ГХ-MSO_2$; $ГХ-MH_2S$ – 0,0066; $ГХ-MSO_2$ – 0,007; $ГХ-M(NO + NO_2)$ – 0,005 в целях безопасности делают вначале один ход

аспиратора, т.е. пропускают через трубку 100 см³ газовой пробы. Если длина изменившего окраску слоя индикаторной массы в трубках достигла второго деления шкалы или превысила его, то дальнейшее измерение прекращают и немедленно выходят в безопасное место, включаются в изолирующий защитный дыхательный аппарат (респиратор, самоспасатель), так как содержание газа в этом случае выше предельно допустимого.

При выполнении измерения в проветриваемом помещении становятся против направления движения воздушной струи и держат газоопределитель в вытянутой руке во избежание влияния выдыхаемого воздуха на показания индикаторной трубки и производят прокачивание согласно указаний, представленных на коробке для индикаторных трубок.

Контрольные вопросы и задания

1. Дайте характеристику чистого атмосферного воздуха и основных загрязнителей воздуха.
2. Что понимают под мониторингом окружающей среды, и как осуществляется мониторинг атмосферы?
3. Какие функции осуществляют посты наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха?
4. Охарактеризуйте аппаратуру, применяемую для контроля за загрязнением окружающей среды.
5. Из чего состоят газоопределители ГХК и ГХ–М, и какие газы они определяют?
6. Как осуществляются замеры газов с помощью газоопределителей ГХ – М?

Практическая работа №2

Очистка сточных вод

Цель работы: Изучить основные виды загрязнителей и методы очистки сточных вод, проработать технологическую схему очистной установки "Дон-3", рассчитать время работы фильтра между промывками.

Основные загрязнители сточных вод

Согласно требованиям Законодательства, об охране окружающей природной среды вода, откачиваемая из шахт, шламовые воды, а также хозяйственно-бытовые стоки перед сбросом их в гидрографическую сеть подлежат очистке и обеззараживанию. При этом содержание вредных веществ в сбрасываемых водах не должно превышать предельно допустимых концентраций (ПДК), превышение которых может ухудшить здоровье человека.

Зачастую шахтные воды отличаются большим разнообразием химического состава, непригодны для питья и использования в технических целях без предварительной обработки.

Загрязняющие вещества делятся на минеральные, органические и бактериальные.

Минеральные вещества - это песчаные и глинистые частицы, минеральные включения углей (кварц, пирит, карбонаты и др.), инертная пыль, а также содержащиеся в шахтных водах растворённые соли, щёлочи и кислоты.

Органические вещества - это частицы чистого угля, продукты жизнедеятельности живых организмов, разложения древесины и др., основной частью которых является углерод. Нерастворимые включения в воде могут находиться в виде грубодисперсных взвесей, суспензий (мелкодисперсных взвесей) и коллоидных взвесей (дисперсных систем, промежуточных между истинными растворами и суспензиями).

Бактериальные вещества - это различные микроорганизмы (плесневые грибы, микробы кишечной группы и др.).

Шахтная вода иногда имеет затхлый, неприятный запах из-за растворённого в ней сероводорода или разлагающихся органических веществ. Температура шахтной воды колеблется обычно от 6 до 25 °С. Цвет воде придают растворённые и взвешенные вещества. Например, железистые соединения придают воде бурю окраску, дисперсные частички угля - чёрный цвет, при породных включениях цвет воды серый. Желтовато-серый цвет воды связан с присутствием в основном мельчайших частиц глины. Содержание взвешенных веществ в воде изменяется в широких пределах. Например, в шахтных водах Донбасса содержание их находится в пределах 150...550 мг/л.

Привкус шахтной воде придают в основном растворённые минеральные соединения, газы и другие вещества. Распространённый солоноватый привкус объясняется присутствием хлористого натрия. При наличии в воде сульфатов магния и калия она приобретает горький привкус, ионы железа придают воде неприятный привкус, а органические вещества - сладковатый. Сумма минеральных веществ изменяется в больших пределах даже для одной шахты.

Все воды подлежат охране от загрязнения, засоления и истощения, т.е. факторов, которые могут причинить вред здоровью населения, уменьшить рыбные запасы и вызвать другие неблагоприятные явления.

В России утверждены научно-обоснованные ПДК вредных веществ в водоёмах санитарно-бытового пользования, которые приведены в санитарных нормах. ПДК некоторых вредных веществ в водоёмах санитарно-бытового пользования представлены в табл. 2.1.

Все вредные вещества подразделяются на три комплекса веществ с разными лимитирующими признаками вредности (ЛПВ):

- 1) с санитарно-токсикологическим ЛПВ (все токсические вещества);
- 2) с общесанитарным ЛПВ;
- 3) с органолептическим ЛПВ (этот показатель учитывает влияние вещества на запах, привкус и цвет воды).

Лимитирующим (ограничивающим) для данного вещества принимается такой признак вредности, который проявляется при наименьшем значении ПДК по сравнению с ПДК для других признаков вредности.

Таблица 2.1

Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воде водоёмов

Вещество	Лимитирующий признак вредности	ПДК, мг/л
Акриламид	токсикологический	0,01
Свинец		0,1
Аммиак	общесанитарный	2
Цинк		1
Бензин	органолептический	0,1
Кремний		1
Железо		0,5
Сероуглерод		1
Кальций		180

Методы очистки шахтных вод

Шахтные сточные воды очищают различными методами, важнейшими из которых являются механические, химические, физико-химические и биологические.

Механическая очистка применяется при выделении нерастворимых примесей методами процеживания, отстаивания, фильтрования и центрифугирования. *Процеживание* осуществляется через решётки, сита, сетки и позволяет избавиться от грубодисперсных примесей в воде. При *отстаивании* тяжёлые частицы примесей осаждаются, а лёгкие всплывают на поверхность. *Фильтрование* осуществляется чаще всего через песок, в котором остаются примеси. *Центрифугирование* осуществляется в гидроциклонах и центрифугах, где под действием центробежных сил механические примеси отбрасываются к стенкам и оседают на дно.

Для интенсификации процессов отстаивания и фильтрации в сточные воды обычно добавляют коагулянты и флокулянты.

Коагулянты (коагуляция - свёртывание, сгущение) - это вещества, при добавлении которых в шахтную воду происходит укрупнение частиц, и они выпадают из коллоидного раствора в виде хлопьевидного осадка или застуденевают. В качестве коагулянтов используют сульфаты аммония, железа или алюминия.

Флокулянты – поверхностно-активные вещества, адсорбируются на поверхности частиц и способствуют образованию агрегатов из нескольких частиц, которые всплывают на поверхность. В качестве флокулянтов используют полиакриламид, жирные кислоты, мыла и др.

Химические методы очистки основаны на добавлении в сточные воды реагентов, способствующих получению из растворённых в воде вредных примесей нерастворимых веществ и выпадению их в осадок в результате окислительно-восстановительных и др. реакций. Среди химических методов очистки широко распространены нейтрализация, окисление (активным хлором, кислородом воздуха, озоном и др.), восстановление и удаление ионов тяжёлых металлов.

Нейтрализация кислых шахтных вод осуществляется: смешением их со щелочными водами других шахт или со щелочными городскими сточными водами; введением соответствующих реагентов; фильтрованием кислых шахтных вод через специальные плотины из известковых пород или фильтрованием через отвалы пород, содержащих известняк.

Окисление шахтных вод осуществляется для обеззараживания их от микроорганизмов. Наиболее широкое распространение получило хлорирование воды. Для этого чаще всего используют жидкий хлор, а также гипохлориды кальция и натрия, хлорную известь и диоксид хлора.

Перспективным методом обеззараживания воды является обработка ее озоном - озонирование. При разложении озона в воде образуются свободные радикалы и молекулярный кислород, которые, являясь сильными окислителями, оказывают бактерицидное действие.

Восстановление используется для удаления из сточных вод соединений ртути, хрома, мышьяка, которые при окислительно-восстановительных реакциях восстанавливаются до свободных элементов и оседают на дно. Для этого в воду вводят сульфит железа, сероводород и др.

Для удаления ионов тяжёлых металлов (ртути, хрома, кадмия и др.) используют гидроксиды кальция и натрия, карбонаты и др. В результате химической реакции образуются нерастворимые вещества.

Физико-химическую очистку используют для удаления из вод суспензированных и эмульсированных примесей, а также других веществ, растворённых в сточной воде, применяя коагуляцию, адсорбцию, ионообмен, экстракцию, кристаллизацию, дистилляцию, флотацию и др.

Адсорбция – это прилипание частиц, находящихся в очищаемой среде, к твёрдым веществам – сорбентам. В качестве таких веществ используются активированный уголь, синтетические сорбенты, некоторые отходы производства. Процесс происходит в адсорбционных установках. Проблема способа состоит в последующей очистке сорбента.

Ионообмен - процесс взаимодействия раствора с твёрдой фазой, обладающей способностью обменивать ионы, содержащиеся в ней на другие ионы, присутствующие в растворе. В качестве твёрдой фазы используют алюмосиликаты, силикагели и др.

Экстракция - извлечение одного или нескольких компонентов раствора путем перевода их в несмешивающуюся с этим раствором другую жидкость. Используется при относительно высокой концентрации вредных веществ (фенолов, масел и др.).

Процесс протекает в три стадии:

- интенсивное смешивание сточной воды с экстрагентом (органическим растворителем);
- разделение чистой воды и несмешиваемых загрязнений, используя при этом отстаивание, центрифугирование, кристаллизацию;
- регенерация (восстановление) загрязнений.

Способ применим, если стоимость удаляемых веществ (например, ценных металлов), компенсирует затраты на проведение процесса.

Кристаллизация - образование кристаллов из растворов в процессе электролиза и при химических реакциях.

Дистилляция - удаление примесей из шахтной воды путем ее выпаривания.

Флотация основана на процессе взаимодействия загрязнённых веществ с поверхностью раздела воздуха и воды: к пузырькам воздуха, подаваемого, например, со дна ёмкости прилипают механические частицы, находящиеся в воде. При этом образуются комплексы частиц, которые удаляются при всплывании их на поверхность.

Биологическая очистка заключается в биохимическом разрушении (минерализации) микроорганизмами органических загрязняющих веществ. Участвующие при этом бактерии делят на две группы: аэробы (использующие при дыхании растворенный в воде кислород) и анаэробы (развивающиеся без свободного кислорода).

Аэробную биологическую очистку осуществляют в условиях близких к естественным (в биологических прудах и др.), а также в специальных искусственных сооружениях (аэрофилтрах, биофилтрах, аэротенках). В аэрофилтрах и аэротенках используется дополнительная аэрация воды, т.е. подача сжатого воздуха в воду.

Анаэробная очистка осуществляется в специальных резервуарах большой вместимости (до нескольких тысяч кубических метров).

Технология очистки шахтных вод очистной установкой "Дон - 3"

В настоящее время для очистки шахтных вод хорошо зарекомендовала себя очистная установка "Дон - 3", которая обеспечивает очистку шахтной воды в подземных условиях и на поверхности. В шахте производится отстаивание воды в участковых и главном водосборниках, а также фильтрование её через обрушенные породы выработанных пространств лав. На поверхности шахты после откачки воды насосами главного водоотлива осуществляется очистка её с помощью напорных песчаных фильтров.

Технология очистки шахтной воды следующая.

Из участковых водосборников 1 (рис.2.1) частично отстоявшаяся вода подается насосами по трубопроводу 2 на один горизонт выше откаточного штрека и сбрасывается в выработанное пространство 3. Проходя вниз через обрушенные породы выработанного пространства вода фильтруется и, собираясь в водосточной канавке откаточного штрека, поступает дальше в водосборник главного водоотлива 7.

Для регулярной чистки водосборников - отстойников применяются ручные гидромониторы и гидроэлеваторы 8, с помощью которых осевший шлам перекачивается в выработанное пространство. Рабочая вода для гидромониторов и гидроэлеваторов подается из напорного става главного водоотлива по трубопроводу 6.

Плотина - перемычка 9 в водосборнике 7 служит для сливания верхнего осветленного слоя воды. Дальше вода через поплавковый всас 10 переливается в водозаборный колодец 11.

Поплавковый всас позволяет осуществлять забор поверхностного слоя воды, а также включать или выключать замыканием герметических электрических контактов насосы главного водоотлива при пересечении уровнем воды соответственно допустимых нижнего и верхнего пределов.

Из водозаборного колодца вода откачивается насосами 14 на поверхность и подается по трубопроводу 22 на напорные фильтры 18 с песчаной загрузкой. Диаметр фильтра 3,4 м, производительность - 90 м³/ч. Проходя через песчаные фильтры вода очищается от механических примесей и поступает по трубопроводу 23 в хлораторную с дозатором хлора 28, где хлорируется и поступает в резервуар осветленной воды 30. Оттуда она сбрасывается в гидрографическую сеть района или поступает потребителю.

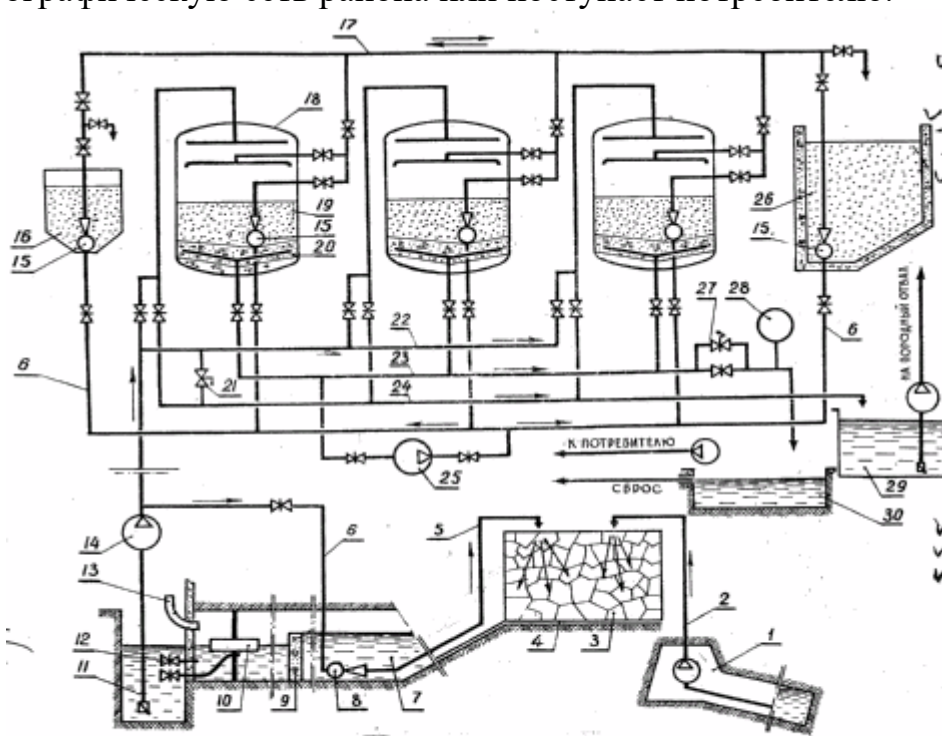


Рис. 2. Технологическая система очистки "Дон - 3"

Для защиты фильтров и трубопроводов от разрыва при превышении давления воды в трубопровод исходной воды перед фильтрами включен предохранительный клапан 21.

Запорная арматура на фильтровальной станции оборудуется гидравлическими приводами, работающими от маслостанции. Могут применяться также задвижки с электроприводом.

Обеззараживание в хлораторной осуществляется гипохлоритом натрия с содержанием активного хлора 5-6 мг/л, поступающим от электролизеров. Для получения гипохлорита натрия используются растворы поваренной соли. При отсутствии отходов поваренной соли для получения гипохлорита может использоваться техническая поваренная соль.

Если предприятие не располагает возможностью установки электролизёра, обеззараживание воды можно производить жидким хлором или хлорной известью.

Загрузка песка в фильтры осуществляется гидроэлеватором 15, установленным в дозирующей емкости песка 16 по трубопроводу 17. Рабочая жидкость для гидроэлеватора подается по трубопроводу 6. Песок в дозирующую ёмкость поступает со склада фильтрующего материала 26 с помощью установленного там гидроэлеватора 15 по трубопроводу 17.

Промывка загрязнённого фильтра осуществляется очищенной водой с других рабочих фильтров за счет её остаточного напора после фильтрования. Например, если осуществляется промывка левого фильтра, то вода идет к нему по трубопроводу 23 с других фильтров в направлении обратном рабочему фильтрованию. Для этого задвижкой 31 перекрывается движение воды в резервуар 30. Автоматическое поддержание необходимого давления воды обеспечивается регулятором 27. Далее промывная вода идет по загрязнённому фильтру снизу вверх, затем по трубопроводу 24 поступает в сборник промывной воды 29. Оттуда идёт в шламонакопитель на породном отвале для скоростного выделения шлама из воды, которая на фильтровальную станцию в этом случае не возвращается или подается на специальную иловую площадку с возвратом отстоявшейся воды на фильтровальную станцию.

Определение времени работы фильтра между промывками

Продолжительность работы фильтра между промывками зависит от его производительности и, как следствие, от скорости фильтрации загрязненной воды. Чем больше скорость фильтрации и загрязнённость поступающей в фильтры воды, тем чаще необходимо делать их промывку. При увеличении веса песка, загруженного в фильтр, время между промывками увеличивается.

Аналитически время работы фильтра между промывками (t , ч) определяется по формуле

$$t = \frac{PG}{(C_{вх} - C_{вых}) \cdot Q},$$

где P – вес песка, загруженного в фильтр, кг;

G – предельно допустимая массовая грязеемкость фильтра, г;

$C_{вх}$, $C_{вых}$ – массовое содержание взвешенных веществ в исходной воде и фильтре, т/м³;

Q – производительность фильтра, м³/ч.

Предельно допустимая массовая грязеемкость фильтра определяется экспериментальным путем. Для этого проводятся специальные наблюдения за работой фильтра.

В данной работе необходимо выполнить расчет времени работы фильтра между промывками согласно исходных данных, представленных в табл. 2.2.

Контрольные вопросы и задания

1. Охарактеризуйте группы загрязняющих веществ шахтной воды.
2. Как делятся вещества по лимитирующему признаку вредности?

3. Какими органолептическими признаками вредности характеризуется шахтная вода?
4. Механические способы очистки шахтных вод.
5. Химические способы очистки шахтных вод.
6. Физико-химические способы очистки шахтных вод.
7. Биологическая очистка шахтных вод.
8. Как осуществляется очистка шахтных вод установкой “Дон-3” в подземных условиях?
9. Очистка шахтных вод установкой “Дон-3” на поверхности.
10. Как осуществляется промывка и замена песка в фильтрах?
11. От каких параметров зависит время работы фильтра между промывками?

Таблица 2.

Исходные данные для расчета времени работы фильтра между промывками

Параметры	Ед. изм.	Варианты									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Прозводительность фильтра, Q	м ³ /час	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98
Предельно допустимая массовая грязеёмкость фильтра, G	г на кг песка	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7
Содержание взвешенных веществ в исходной воде, С _{вх}	г/м ³	400	375	350	325	300	275	250	225	200	175
Содержание взвешенных веществ в фильтрате, С _{вых}	г/м ³	45	46	47	48	49	50	49	48	47	46
Вес песка загружаемого в фильтр, P	т	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

Практическая работа №3

Безопасная эксплуатация породных отвалов

Цель работы: Проработать основные требования "Правил безопасности в угольных шахтах" по эксплуатации, предупреждению самовозгорания, тушению и разборке породных отвалов. Изучить способы утилизации породы отвалов.

Общие положения по эксплуатации породных отвалов

Порода, поступающая из шахт и с обогатительных фабрик, складывается в отвалы. Закладка отвалов должна осуществляться по специальным проектам или по разделам проектов строительства шахт и обогатительных фабрик.

В настоящее время в эксплуатации находятся терриконы (конические отвалы), хребтовые и плоские отвалы. Из-за технических трудностей при проведении профилактических работ и тушении загоревшихся терриконов и хребтовых отвалов вновь закладываемые породные отвалы должны быть плоской формы. Целесообразно размещать их в балках, оврагах и отработанных карьерах, с обеспечением отвода и перепуска дождевых и паводковых вод. Размещаться они должны с подветренной стороны (для ветров преобладающего направления) жилых зданий, зданий общественного и коммунального значения, а также стволов (шурфов), при расстоянии до последних не менее 200 м. Ширина санитарно-защитной зоны вокруг отвалов должна быть не менее 500 м. В этой зоне запрещается строительство лечебно-профилактических и культурно-бытовых зданий.

Кроме того, вокруг отвала высотой более 10 м устанавливается механическая защитная зона, ширина которой рассчитывается по специальной формуле. В этой зоне запрещается размещать жилые, производственные и другие здания и сооружения (кроме зданий и сооружений, связанных с эксплуатацией отвалов).

В пределах механической защитной зоны, но не ближе 50 м от проектного контура отвалов (или фактического – для остановленных отвалов), разрешается размещать только инженерные коммуникации.

По контуру механической защитной зоны должны устанавливаться знаки, запрещающие вход в зону.

Запрещается размещать породные отвалы на выходах пластов угля при мощности наносов над ними до 5 м, а также на площадках, подработка которых влечет за собой образование провалов на поверхности.

Провалы от ведения горных работ могут быть использованы для размещения горных пород при условии обортовки провалов и засыпки вскрытых коренных пород глинистыми наносами, с толщиной слоя не менее 5 м, а также при отсутствии утечек (подсос) воздуха через провалы в горные выработки и опасности внезапной осадки провалов в процессе заполнения, определяемой на основании маркшейдерского прогноза.

Максимальная высота породных отвалов определяется из условий устойчивости их откосов и несущей способности основания. Эксплуатация породных отвалов высотой более 100 м допускается только по разрешению органов Ростехнадзора.

На каждый породный отвал должен быть составлен паспорт, в котором отражаются сведения о форме, времени пуска и остановки каждого из отвалов, проектных и фактических параметрах отвалов (высота, площадь основания, объем), количестве складированной породы, тепловом состоянии (негорящий, горящий) и деформация отвалов. К паспорту прилагается топографический план поверхности, с нанесением границы механической защитной зоны.

Изменяющиеся показатели породных отвалов должны уточняться ежегодно.

Каждый эксплуатируемый отвал должен оборудоваться сходнями. Запрещается подъем (спуск) работников в скипах (вагонетках) на террикон.

Запрещается во время ливневых осадков или неблагоприятного погодного прогноза проведение на породных отвалах каких-либо работ.

Все породные отвалы подлежат рекультивации (озеленению). На действующих плоских отвалах рекультивация должна осуществляться параллельно с отсыпкой или с отставанием не более чем на один ярус.

Предупреждение самовозгорания породных отвалов

Основными причинами самовозгорания породных отвалов являются:

- наличие материала, способного окисляться (самовозгораться);
- проникновение кислорода воздуха вглубь массива;
- затрудненный отвод тепла из очага самонагревания.

В отвальной породной массе содержится много угля до 20 %, а также сернистых соединений до 12 %. Следовательно, треть всей массы отвала, иногда и больше, способна участвовать в окислительных процессах.

Основными направлениями предупреждения самовозгорания породных отвалов являются:

- снижение содержания горючих веществ в отвальной массе за счет улучшения технологии выемки угля и его обогащения;
- создание плотных воздухонепроницаемых отвалов путем послойного складирования пород, их переслаивания и уплотнения, заиливания или засыпки нижних пористых частей отвалов негорючими материалами.

Снижение вероятности самовозгорания может также достигаться уменьшением химической активности отвальной массы путем обработки ее ингибиторами - антипирогенами, т.е. веществами, покрывающими поверхности отвала защитными пленками.

Технологические схемы отсыпки плоских отвалов с профилактикой самовозгорания предусматривают послойную насыпку породы (рис. 3.1).

При этом способе каждый слой пород 2-3 месяца должен находиться в свободном соприкосновении с кислородом воздуха и, как следствие, подвергаться химическим реакциям окисления, протекающими с выделением тепла, которое сразу рассеивается в атмосферу. Благодаря этому химическая активность породной массы значительно снижается. Затем каждый слой разравнивается бульдозерами и уплотняется катками, чтобы уменьшить проницаемость отвала для воздуха. С той же целью по контуру породных слоев насыпаются грунтовые или глинистые призмы.

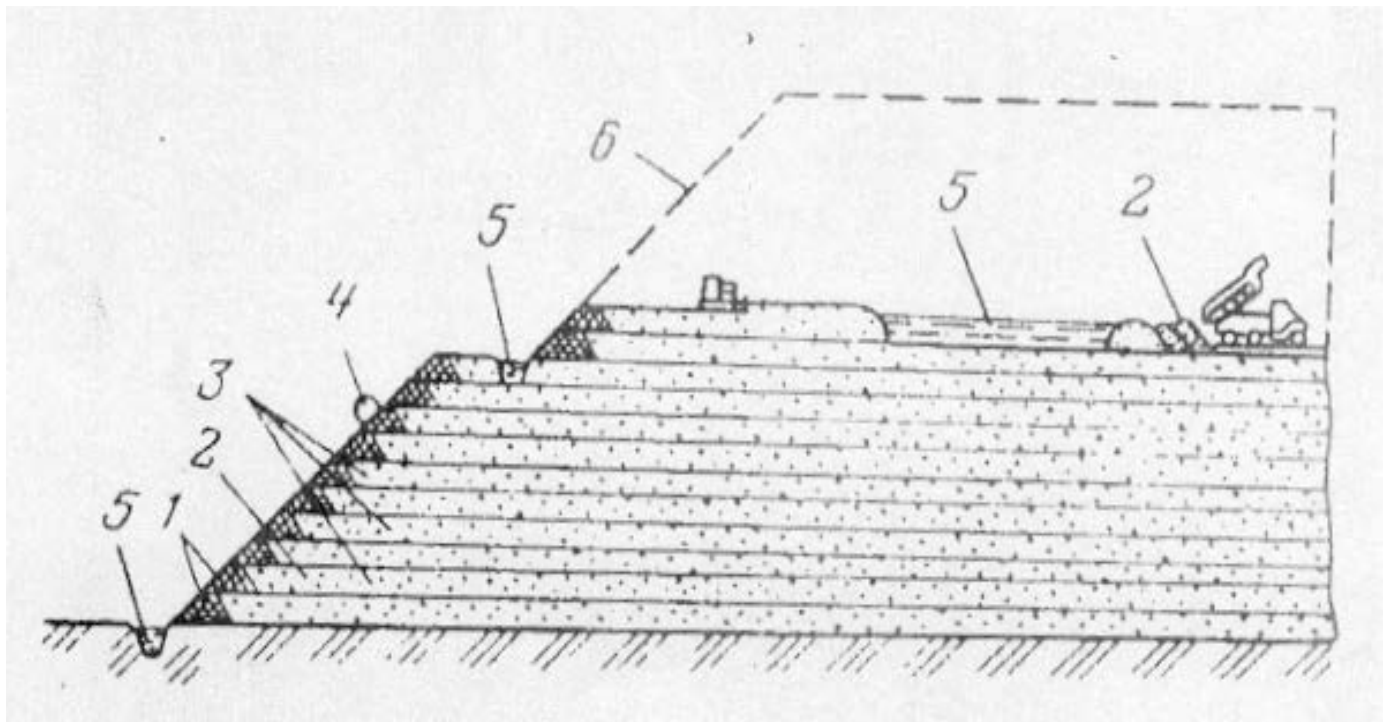


Рис. 3. Формирование многоярусных отвалов с предупреждением самовозгорания пород:

1- призм из грунта; 2 - складированная порода; 3 – ярусы; 4 - оросительная система; 5 - емкости для сбора воды; 6 - проектный контур отвала

Предупреждение самовозгорания терриконов и хребтовидных отвалов осуществляется периодическим зашламовыванием их нижнего пористого пояса ($1/5$ высоты) породой мелких классов, смываемой с верхней и средней части отвалов, или засыпкой этого пояса негорючими материалами.

Для предотвращения распространения горения со смежного горящего отвала на закладываемый или действующий негорящий отвал на сопряжении устраивается пожарный барьер путем проиливания сопряжения глинистой пульпой.

Пожарный барьер может отсыпаться из негорючих материалов (глины, песка, охлажденной золы котельных установок).

Тушение породных отвалов

На каждый породный отвал, подлежащий тушению, составляется проект, который включает: характеристику породного отвала и сведения о составе слагающих его пород; результаты температурной съемки отвала; описание технологии работ с составлением сметы, перечня необходимого оборудования и мероприятий по технике безопасности.

Наибольшее распространение в угольной промышленности получил способ тушения конических и хребтовидных породных отвалов переформированием их в отвалы плоской формы (рис.3.2).

Первой стадией тушения является смыв породы с вершины отвала гидромонитором с целью устройства площадки для работы бульдозера. Если породы на вершине горячие и раскаленные, то их надо предварительно охладить до температуры 150°C орошением водой. Гидромонитор должен управляться дистанционно.

Следующей стадией является понижение отвала более чем на половину первоначальной высоты с помощью бульдозеров. Породы перед их перемещением должны быть охлаждены до температуры 80°C .

Последней стадией является устройство обваловки горизонтальной площадки по контуру породы отвала шириной 2 м и высотой 1 м для того, чтобы образовалась чаша. После чего происходит заполнение чаши водой. При этом необходимо следить за уровнем воды, чтобы не прорвалась обваловка и не образовался водо-каменный сель, который может представлять опасность для строений и работающих по тушению отвала людей.

Отвал считается потушенным, если температура пород на глубине до 2,5 м от поверхности не превышает 80°C .

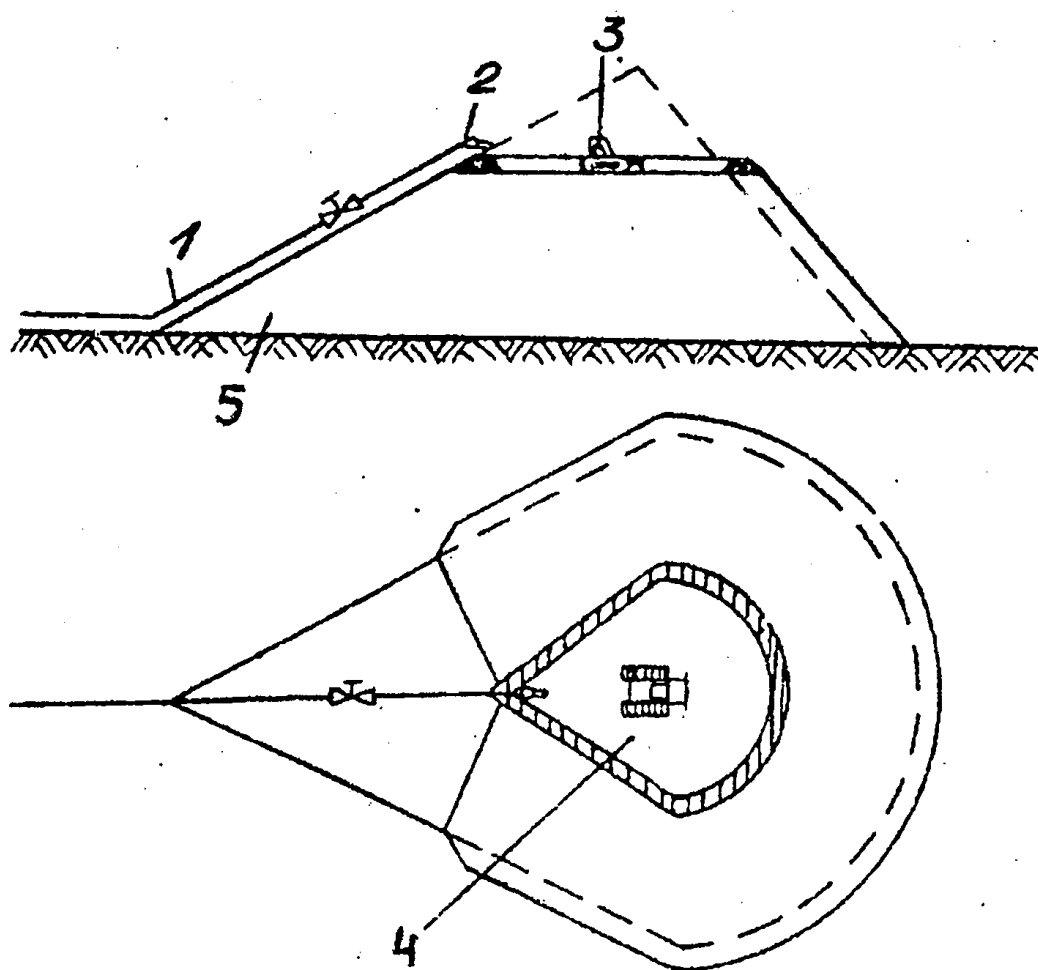


Рис. 4. Схема тушения террикона переформированием в плоский отвал:

1 – трубопровод; 2 – гидромонитор; 3 – бульдозер; 4 – обвалованная горизонтальная площадка; 5 – породный отвал

Разборка породных отвалов

Разборка породных отвалов может производиться после прекращения их эксплуатации с помощью бульдозеров, экскаваторов, тракторных и самоходных скреперных агрегатов и гидромониторов. При этом могут использоваться буровзрывные работы для рыхления отвальной массы и дробления негабаритных кусков породы, проводимые по специальному проекту.

Разборку отвалов необходимо вести слоями в нисходящем порядке. Запрещается ведение ее прямым забоем в откос от основания.

При разборке отвала бульдозерами работы ведутся горизонтальными слоями. После понижения отвала до высоты 25-30 м допускается разборка наклонными (до 15°) слоями.

Погрузка породы в транспортные средства осуществляется бульдозерами в сочетании с беззатворными бункерами, эстакадами и с помощью экскаваторов.

Транспортирование породы к месту погрузки или нового складирования допускается самоходными и прицепными колесными скреперами.

При разборке отвала экскаваторами высота уступов не должна превышать 4 м.

При комбинированном способе разборки породных отвалов, после послынного понижения их высоты до 12-15 м с помощью бульдозеров, дальнейшая разборка производится экскаваторами с непосредственной погрузкой породы в транспортные средства.

Утилизация породных отвалов

Основными направлениями возможного использования породы отвалов являются:

1. Сжигание в качестве топлива с последующей утилизацией образующихся золошлаковых отходов (при содержании углерода более 20%).

2. При производстве аглопорита, керамзита, строительной керамики, тонкой керамики, кремнеалюминиевых сплавов, огнеупорных материалов. Аглопорит и керамзит - это искусственные пористые заполнители в виде щебня или гравия, получаемые термической обработкой отходов от добычи, обогащения или сжигания углей и последующим их дроблением. Применяются при изготовлении легких бетонов.

3. Для дорожного строительства как грунтовый материал для земляного полотна или щебень.

4. При термо-восстановительных процессах изготовления нитридов.

5. Выделение колчедана.

6. Обогащение для получения энергетического топлива.

7. Устройство насыпных грунтов (дамбы, вертикальная планировка и др.)

Контрольные вопросы и задания

1. Перечислите требования к размещению и устройству породных отвалов.

2. Что включает в себя паспорт на породный отвал?

3. Назовите причины и способы предупреждения самовозгорания породных отвалов.

4. Расскажите технологическую схему отсыпки отвалов с профилактикой самовозгорания.

5. Какие стадии включает технологическая схема тушения породных отвалов?

6. Какие виды механизация и порядок разборки породных отвалов?

7. Назовите основные направления использования породы отвалов.

Практическая работа №4 **Описание антропогенных изменений в естественных природных ландшафтах местности**

Цель: Определить роль и место человека по отношению к экосистемам в биосфере.

Общие сведения

Под нишей в экологии понимают место вида в пространстве. Под статусом понимают отношение к факторам среды. В природном ландшафте, где ещё не отмечено влияние современной культуры, преобладают крупные деления - лесные массивы, степи или водные пространства. Освоение человеком территорий вызывает дробление ландшафта на части. Появляются новые факторы, влияющие на облик ландшафта: включение в него, во-первых, элементов, изменяющих поверхность земли, - сельскохозяйственных площадей, водоемов, автомобильных и железных дорог, отвалов пустой породы, заброшенных карьеров и прочих неудобных земель. Во-вторых, элементов, изменяющих объемно-пространственную структуру ландшафта, - населенных пунктов, промышленных сооружений, сети электропередач и прочих сооружений. Эти факторы сильно изменяют природный ландшафт. Часто, неразумное использование природных богатств, приводит к обезображиванию отдельных элементов ландшафта, а порой и к полному разрушению естественного облика целых районов.

Хозяйственная деятельность человека привела к появлению в природной среде планеты не свойственных ей ландшафтов; характеризуемых как антропогенные ландшафты. К ним относятся:

- городские ландшафты и их компоненты, включающие жилые и индустриальные районы. Особенностью таких ландшафтов является изменение и загрязнение в результате техногенной урбанизации компонентов природных ландшафтов и условий формирования поверхностного стока, общее сокращение площадей, занятых растительностью, наличие производственных сфер, оказывающих на окружающую среду вредное воздействие

- сельскохозяйственные ландшафты, отличающиеся от природных однообразием, вследствие возделывания монокультур, когда почвы обеднены элементами питания, естественные природные сообщества угнетены

- ландшафты, образованные в результате деятельности горнодобывающих предприятий, характеризуемые изменением вертикальной планировки местности и создания карьеров, отвалов, терриконов

- ландшафты, сформированные в ходе нефтедобычи, отличающиеся изменением состава почв и грунтовых вод, а также искажением путей миграции сухопутных животных

Большая часть людей живёт в городах, поэтому находящиеся в равновесии с природой города – это цель деятельности человечества. Одной

из задач в достижении этой цели является разумная деятельность в плане проектирования и организации культурных ландшафтов.

Задание

Построить схему и описать модель естественного природного ландшафта местности с учетом антропогенных изменений.

Форма отчета к практической работе № 1

- 1.Номер практической работы
- 2.Наименование практической работы
- 3.Цель
- 4.Изобразить схему, сделать к ней описание
- 5.Список использованных источников

Контрольные вопросы

- 1.Перечислите, чем отличается действие антропогенных факторов от природных на живые организмы, экосистемы, биосферу. Объясните причину этих отличий.
- 2.Назовите основные элементы среды, окружающей человека.

Практическая работа №5

Описание жилища человека как искусственной экосистемы

Цель: Выяснить, является ли квартира экосистемой; что ее отличает от природной экосистемы; что входит в понятие «экологически чистое» жилище.

Общие сведения

Квартира — не только укрытие от неблагоприятных условий окружающего мира, но и мощный фактор, воздействующий на человека и в значительной степени определяющий состояние его здоровья. На качество среды в жилище влияют:

- наружный воздух;
- продукты неполного сгорания газа;
- вещества, возникающие в процессе приго-товления пищи;
- вещества, выделяемые мебелью, книгами, одеждой и т. п.;
- продукты табакокурения;
- бытовая химия и средства гигиены;
- комнатные растения;
- соблюдение санитарных норм проживания (количество людей и домашних животных);
- электромагнитное загрязнение и др.

Концентрация загрязняющих веществ в квартирах в 2-5 раз выше, чем на улице города. Квартира как экосистема является гетеротрофной системой, похожей на город, но миниатюрный. Она существует за счет поступления энергии и ресурсов, так как главные ее обитатели – люди и животные, гетеротрофы.

Автотрофы в квартире – это комнатные растения (цветы в горшках, петрушка в ящиках на подоконнике или на лоджии, водные растения и микроорганизмы в аквариумах и т.п.). Растения в квартире улучшают эстетическую и гигиеническую картину: улучшают настроение, увлажняют атмосферу и выделяют в нее полезные вещества – фитонциды, убивающие микробов. Живут в домах и лекарственные растения – алоэ, каланхоэ, лук и подобные им. Лучший очиститель воздуха в квартире – хлорофитум, а борец с микробами – герань.

Задания

1. Дайте экологическую характеристику своего места жительства (название населенного пункта, местонахождение, характеристика почвы, наличие вблизи автомобильных дорог, предприятий, зеленой зоны, характеристика двора, тип здания, наличие водоемов, характер водоснабжения.

2. Схематично изобразить квартиру и внести в нее следующие параметры:

а.) виды энергии, поступающие в квартиру извне;

б.) какие продуценты, консументы и редуценты участвуют в образовании экосистемы квартиры, привести примеры и указать роль представителей каждой группы, какие связи между ними существуют;

в.) определить виды отходов в своей квартире.

3. Составить схему «Источники загрязнения среды в жилище», указать на ней загрязняющие вещества, установить, как эти вещества воздействуют на человека, как снизить их влияние в квартире.

Форма отчета для практической работы № 2

1. Номер практической работы

2. Наименование практической работы

3. Цель

4. Характеристика своего места жительства, изобразить схему квартиры, схему источников загрязнения среды в жилище

5. Список использованных источников

Контрольные вопросы

1. Что такое «канцерогены», и какие канцерогены могут быть в квартире?

2. Какие факторы влияют на здоровье человека и как снизить их негативное воздействие?

3. Какое влияние на организм человека оказывают гепатогенные зоны?

Практическая работа №6

Решение экологических задач на устойчивость и развитие

Цель работы: Закрепить знания о том, что энергия, заключенная в пище, передается от первоначального источника через ряд организмов, что такой ряд

организмов называется цепью питания сообщества, а каждое звено данной цепи – трофическим уровнем.

Ход работы:

Пример решения

Задача 1. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно планктона, что бы в море вырос один дельфин массой 300 кг, если цепь питания имеет вид: планктон, нехищные рыбы, хищные рыбы, дельфин.

Решение: Дельфин, питаясь хищными рыбами, накопил в своем теле только 10% от общей массы пищи, зная, что он весит 300 кг, составим пропорцию.

$$300\text{кг} - 10\%,$$

$$X - 100\%.$$

Найдем чему равен X. $X=3000$ кг. (хищные рыбы) Этот вес составляет только 10% от массы нехищных рыб, которой они питались. Снова составим пропорцию

$$3000\text{кг} - 10\%$$

$$X - 100\%$$

$$X=30\,000 \text{ кг(масса нехищных рыб)}$$

Сколько же им пришлось съесть планктона, для того чтобы иметь такой вес? Составим пропорцию

$$30\,000\text{кг.} - 10\%$$

$$X = 100\%$$

$$X = 300\,000\text{кг}$$

Ответ: Для того что бы вырос дельфин массой 300 кг. необходимо 300 000кг планктона

Задачи для самостоятельного решения

1. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно зерна, чтобы в лесу вырос один филин массой 3.5 кг, если цепь питания имеет вид: зерно злаков -> мышь -> полевка -> хорек -> филин.

2. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько орлов может вырасти при наличии 100 т злаковых растений, если цепь питания имеет вид: злаки -> кузнечики-> лягушки-> змеи-> орел.

3. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько орлов может вырасти при наличии 100 т злаковых растений, если цепь питания имеет вид: злаки -> кузнечики-> насекомоядные птицы-> орел.

4. Какие из перечисленных организмов экосистемы тайги относят к продуцентам, первичным консументам, вторичным консументам: бактерии гниения, лось, ель, заяц, волк, лиственница, рысь? Составьте цепь питания из 4 или 5 звеньев.

Форма отчета к практической работе № 3

1. Номер практической работы

2. Наименование практической работы

3. Цель

4. Решить задачи

Практическая работа №7 Сравнительное описание естественных природных систем и агроэкосистемы

Цель работы: Закрепление знаний о строении, свойствах и устойчивости природных и антропогенных экосистем.

Оборудование: фотографии и видеоматериалы (продолжительность 2-3 мин.) природных и искусственных экосистем.

Общие сведения

Биогеоценоз (синоним – экосистема) - однородный участок земли, в котором:

1. все его живые организмы (биоценоз) и
2. косное вещество (абиотические факторы)

объединены обменом веществ и энергии в единый устойчивый природный комплекс.

Примеры биогеоценоза: пруд, дубрава, луг, моховая кочка, трухлявый пень и др.

В биогеоценозе (экосистеме) три функциональные группы организмов по типу питания:

1. Продуценты

– Производители - зеленые растения, производящие живое вещество из неживого. Они аккумулируют солнечную энергию в процессе фотосинтеза и создают органические вещества, побочно выделяя кислород.

Тип питания – автотрофный.

2. Консументы

– Потребители - организмы, использующие органические вещества продуцентов. К ним относятся животные:

- Травоядные животные – Потребители 1-го порядка едят растительную пищу

- Плотоядные хищники - Потребители 2-го порядка – животную пищу.

Тип питания - гетеротрофный.

3. Редуценты

– грибы и бактерии, черви превращающие органическое вещество в минеральное, разлагая остатки мертвых растений, животных микроорганизмов. Гумус (перегной) вновь используются продуцентами.

Тип питания - гетеротрофный.

Но есть деление по типу возникновения. Искусственная экосистема, созданная человеком – агроэкосистема.



Задание

Сравните данные экосистемы и заполните таблицу.

Сравниваемая категория	Естественная экосистема (биогеоценоз)	Искусственная экосистема (агроценоз)
1. Направление действия отбора		
2. Круговорот основных питательных элементов		
3. Видовое разнообразие и устойчивость		
4. Способность к саморегуляции, самоподдержанию и сменяемости		
5. Продуктивность (количество биомассы, создаваемой на единицу площади)		

Форма отчета к практической работе № 4

1. Номер практической работы
2. Наименование практической работы
3. Цель
4. Заполнить таблицу
5. Список использованных источников

Контрольные вопросы

1. Перечислите черты сходства агроценоза и природного биогеоценоза.

Список использованных источников

1. Гальперин М.В. Общая экология: Учебник. Гриф МО РФ. Инфра-М, Форум, 2015.
2. Колесников В.И. Экология для технических вузов/Колесников В.И., Гарин В.М., Клёнова И.А. – Ростов н/Д: Феникс, 2001. – 384 с.
3. Красавин А.П. Защита окружающей среды в угольной промышленности/А.П. Красавин. - М.: Недра, 1991. - 221с.
4. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: учеб. пособие для вузов, средних школ и колледжей/Ю.В. Новиков. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2003. – 560 с.
5. Правила безопасности в угольных шахтах. Кн. 2. Инструкции. - Самара: Самар. Дом печати, 1996. - 362 с.
6. Чернова Н.М., Галушин В.М., Константинов В.М. Экология (базовый уровень). 10— 11 классы. — М., 2014.
7. www.ecocommunity.ru (Информационный сайт, освещающий проблемы экологии России).
8. www.ecoculture.ru (Сайт экологического просвещения).