

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) в г. Пятигорске

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению лабораторных работ по дисциплине  
**«Радиационная безопасность в строительстве»**

Направление подготовки 08.03.01 Строительство  
Направленность (профиль):  
«Строительство зданий и сооружений»

Пятигорск, 2020

Методические указания по выполнению Лабораторных работ по дисциплине «Радиационная безопасность в строительстве» рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Строительство», протокол № \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020г.

Зав. кафедрой «Строительство»

подпись \_\_\_\_\_ Д.В. Щитов

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Лабораторное занятие 1.....	
Лабораторное занятие 2.....	
Лабораторное занятие 3.....	
Лабораторное занятие 4.....	
Лабораторное занятие 5.....	
Лабораторное занятие 6.....	
Лабораторное занятие 7.....	
Лабораторное занятие 8.....	
Список рекомендуемой литературы.....	

## Введение

Учебная дисциплина необходима для профессиональной подготовки будущих бакалавров в области строительства, обеспечивая их знания теоретическими основами радиационной безопасности в строительстве, планирования и проведения экспериментов, оформления текста научной работы и приложений к ней, а также порядок ее защиты.

Целями освоения дисциплины «Радиационная безопасность в строительстве» являются: подготовка магистров к использованию научных знаний, практической и исследовательской деятельности по научным проблемам радиационной безопасности в строительстве.

Основной задачей изучения дисциплины является: дать студентам необходимые знания по методикам оценки радиационной обстановки в составе инженерно-экологических изысканий, практической реализации строительными методами необходимых защитных мероприятий, осуществления в ходе строительства производственного радиационного контроля.

### 1. Описание Лабораторных занятий

#### Лабораторное занятие 9.

#### Тема. Исследование концентрации радона в воздухе.

##### *Актуальность темы*

Знание методов формирования представлений о природно-техногенных компонентах городской среды; вариантов рассмотрения особенности антропогенного воздействия на окружающую визуальную среду;

##### *Теоретическая часть*

Современное российское общество сталкивается с глубокими изменениями базисных основ жизнедеятельности, на которые активно влияет окружающая среда. В этой связи профессионалы постоянно занимаются поиском решений, обеспечивающих формирование определенного образа среды. При этом визуальный образ среды мыслится как категория, достижение которой является сверхзадачей творчества архитектора-дизайнера. Объективный анализ российских городов показывает, что в связи с изменениями социально-экономических условий их среда приобретает хаотичный характер, большей частью за счет торговых павильонов, рекламных установок, бессистемного вечернего освещения. Хаотичность городской среды — один из полюсов ее состояния, другой полюс — моно-тонность как результат механистичного господства типовой архитектуры. Оба этих состояния, как правило, вызывают отрицательную эмоциональную реакцию. Очевидно несовершенство связи потребностей образа жизни горожан с организацией предметно-пространственной среды их обитания.

Динамика визуального образа города, складывающегося в течение суток, — это процесс движения от дневного образа через сумеречный к вечернему. Один образ среды постепенно поглощается другим образом, меняется, перетекает из одного состояния в другое. При этом динамика визуального образа достигается не только за счет изменения освещения в течение суток, но и за счет движения зрителя в пространстве города.

Понятие облика тесно связано с понятием образа. Как эстетические категории они находятся в одном ряду, но различаются сферой существования: облика — в реальной действительности, образа — в сознании субъекта. Облик представляет собой объективно

необходимую основу образа. В этом смысле облик первичен, поскольку материален, а образ как адекватное отражение в сознании — явление вторичное. Облик — реальная, образ — творчески интерпретированная действительность. Облик города является совокупностью наиболее общих и значимых особенностей облика его фрагментов, следовательно, когда меняется облик города, меняется и его образ. Формулирование определения визуального образа обусловлено философской и эстетической системой определений художественного, изобразительного и выразительного. Отражая те или иные явления действительности, образ одновременно несет в себе целостнодуховное содержание, в котором органически слито эмоциональное и интеллектуальное отношение автора к миру. Это дает основание говорить об образном языке искусства, который необходим для того, чтобы воплощать и передавать людям определенные ценностно-познавательные представления, эстетические идеи и идеалы. Визуальный образ среды — это результат визуального восприятия городской среды, формирующий в сознании человека ее определенный эстетический, духовно-насыщенный образ. Необходимо отметить также присущее визуальному образу качество коллективности, отражающее общественное мнение, которое представляет собой состояние массового сознания в виде скрытого или явного отношения людей к событиям и фактам действительности. Отличительной особенностью визуального образа среды является динамическая закономерность, которая устанавливает однозначную связь во времени между состояниями объекта.

#### ***Вопросы:***

- Понятие экологии
- Основные источники загрязнения среды
- Способы защиты от экологии
- Характеристики ионизирующих излучений.

### **Лабораторное занятие 1.**

**Тема. Исследование плотности потока радона с поверхности горных пород .**

#### ***Актуальность темы***

Знание методов формирования представлений о природно-техногенных компонентах городской среды; вариантов рассмотрения особенности антропогенного воздействия на окружающую визуальную среду;

#### ***Теоретическая часть***

В задачи охраны и улучшения окружающей среды города входит: защита воздуха, водоемов и почв от загрязнения промышленными выбросами, снижение уровня городских шумов, повышение санитарно-гигиенической эффективности зеленых насаждений.

#### **Планировочные мероприятия**

Генеральным планом намечены следующие планировочные мероприятия по обеспечению благоприятных санитарно-гигиенических условий проживания людей и способствующие сбалансированному экологическому развитию города:

- сохранение и развитие исторически сложившейся планировочной структуры города с учетом характерных особенностей ландшафта и исторической застройки;
- упорядочение промзон;
- соблюдение санитарно-защитных зон от всех промышленных предприятий и коммунально-складских объектов;
- создание зон запрещения нового жилищного строительства;

- соблюдение режима водоохранных зон, прибрежных полос и зон санитарной охраны источников водоснабжения;
- развитие зеленых насаждений общего пользования;
- развитие и реконструкция сети городских автомагистралей, способствующих деконцентрации транспортных потоков;
- применение на промышленных предприятиях устройств с оптимальным режимом горения;
- установка пылегазоочистного оборудования, доведение мощности данного оборудования до проектного уровня;
- строительство обхода г. Мариинска (юго-западный обход Мариинска предусматривается по направлению Баим – Раевка) в целях уменьшения воздействия автомобильного транспорта;
- перевод автомобилей на газовое топливо;
- благоустройство овражно-балочной системы, включающее в себя интенсивное озеленение днища их долин и склонов.

В связи с планированием жилой застройки необходимо провести инвентаризацию всех промышленных и коммунально-складских объектов, и выявить производства, влияющие на окружающую среду. В случае, если расчетный размер СЗЗ окажется близким к установленному, то жилую застройку окажется невозможным разместить в пределах данной санитарно – защитной зоны.

Организация систем зеленых насаждений является быстрореализуемым, относительно дешевым и гибким мероприятием по улучшению экологического состояния города.

Открытость планировочной структуры обеспечивает возможность перспективного развития функциональных зон: жилых зон, производственных и ландшафтно-рекреационных территорий.

### **Охрана воздушного бассейна**

С целью снижения вредных выбросов необходимо:

- Разработать или откорректировать и утвердить проекты санитарно- защитных зон предприятий города в соответствии с Постановлением Главы Мариинского района № 727 от 14.05.2009 г.

- Обеспечить соблюдение нормативов ПДВ промышленными предприятиями Мариинского городского поселения, при этом обеспечить проведение лабораторного производственного контроля за состоянием атмосферного воздуха на границе санитарно-защитных зон.

- Установить на источниках выделения пылегазоочистного оборудования с КПД не ниже 80% согласно «Правилам эксплуатации установок очистки газа».

- Довести мощность пылегазоочистного оборудования до проектного уровня.

Для снижения вклада автотранспорта на общее загрязнение воздушного бассейна можно рекомендовать:

- дальнейший перевод транспорта на экологически чистое топливо;

- оснащение двигателей автотранспорта каталитическими нейтрализаторами, фильтрами;

- организация дополнительного озеленения, обеспечивающих экранирование, ассимиляцию и фильтрацию загрязнителей атмосферного воздуха;

- организация объездных дорог для проходящего и большегрузного транспорта.

Генеральным планом предусматриваются следующие мероприятия, направленные на уменьшение загрязнения воздуха города:

- 1 размещение новой селитебной застройки в экологически благополучных

- районах города;
- 2 совершенствование технологических процессов:
  - переход на передовые ресурсосберегающие безотходные или малоотходные технологии;
  - установка нового современного оборудования;
- 3 контроль за состоянием рабочей зоны и рабочих мест с целью исключения неорганизованных выбросов;
- 4 контроль за выбросами в атмосферу от котельных;
- 5 очистка производственных выбросов от пыли и вредных газов;
- 6 предварительная очистка топлива от примесей серы и других токсичных веществ;
- 7 установка пылегазоочистного оборудования, а также ремонт и замена устаревшего;
- 8 разработка проектов санитарно – защитных зон промышленных и коммунально – складских предприятий. Санитарно – защитные зоны должны быть хорошо озеленены соответствующим для данного природно – климатического района ассортиментом газоустойчивых древесно – кустарниковых пород;
- 9 организация в пределах санитарно-защитных зон промышленных и коммунально-складских предприятий зоны запрещения нового жилищного строительства с последующим озеленением указанных зон;
- 10 развитие транспортной сети города и прилегающих территорий, предусмотренных под размещение индивидуальной жилой застройки, способствующее уменьшению перепробега автотранспорта;
- 11 контроль за техническим состоянием автотранспорта;
- 12 посадки зеленых насаждений на улицах с наиболее интенсивным движением транспорта;
- 13 предупреждение пожаров.

**Вопросы:**

- Факторы природной среды
- Основные источники загрязнения среды
- Способы защиты от экологии
- Характеристики ионизирующих излучений.

**Лабораторное занятие 2.**

**Тема. Исследование плотности потока радона с поверхности строительных материалов и конструкций.**

**Актуальность темы**

Знание методов формирования представлений о природно-техногенных компонентах городской среды; вариантов рассмотрения особенности антропогенного воздействия на окружающую визуальную среду;

**Теоретическая часть**

**Экология городского типа** — наука о взаимосвязи и взаимодействии во времени и пространстве двух систем — городской (её социальной, технической, энергетической, информационной, административной подсистем) и естественной, а также о ноосферном управлении экосистемой. Урбоэкология является разделом экологии.

**Объект** изучения урбоэкологии — городские биогеоценозы. Урбоэкология рассматривает урбанизацию не только как объективный исторический процесс возрастания роли городов в развитии цивилизации, но и как процесс перестройки всей среды человека, то есть опираясь на экологический подход, согласно которому город является сложным организмом в системе связей между элементами, которые его образуют, и «внешним» социальной и природной средой.

Урбоэкология исследует урболандшафты, изменения природно-пространственных ресурсов города, его почвенного покрова, воздушного бассейна, поверхностных и подземных вод, растительного и животного мира, различные виды загрязнений. В свою очередь, урбоэкосистемы — это природно-территориальный комплекс (геокомплекс) со всей его иерархической структурой — от ландшафтов к фации, который находится под непосредственным влиянием (прошлым, настоящим, будущим) города.

Основное направление урбоэкологии — изучение популяции человека, хотя и является явлением социальным, с точки зрения популяционной экологии представляет собой такую, которая в течение своей жизни перемещается из одной экологической ниши в другую (жилье, место работы, транспорт, рекреация и т. д.). С развитием процессов урбанизации и ростом отчуждения среды городской человек должен включать новые адаптивные (физиологические, психологические, социальные) механизмы, которые не являются безграничными. Город является средой не только для проживания людей, но и для существования различных видов растений и животных. Частично они существуют в одомашненном (окультуренном) состоянии, другие могут существовать только в специфических домашних условиях (теплицах, аквариумах и т. д.) встречаются также дикорастущие растения и дикие животные. Все живые организмы городской среды, окружающих человека, умеют также приспосабливаться к изменению условий.<sup>[1]</sup>

Урбоэкология включает также рациональное проектирование и экологически оптимальные варианты строительства городских структур. Она опирается на многие отрасли знаний, предметом которых является исследование различных аспектов взаимодействия общества и природы — экологию, ботанику, градостроительство, географию, социологию, санитарную технику и др. Урбоэкология тесно связана с проблемой сохранения живой природы в условиях неизбежного наступления городов на среду и прогрессирующее ухудшение его качества.

Теоретическая база по этому поводу постоянно обновляется за счет и благодаря практическим проектам по всему миру в виде экопоселений, экополисов, экогородов есть городов, которые специально построены на принципе гармонии природной и социальной среды. В СССР, например, это происходило с участием психолога А. А. Брудного, эколога Д. Н. Кавтарадзе, социолога О. М. Яницкого и других в подмосковном наукограде Пушкино. Междисциплинарные проекты, эксперименты, опыты изучали все процессы, касающиеся «урбосферы» — сбор жителями грибов, цветов в местном лесу, бродячих собак, построение сети дорог и т. д..

#### **Вопросы:**

- Систематизация факторов загрязнения
- Основные источники загрязнения среды
- Способы защиты от экологии
- Характеристики ионизирующих излучений.

### **Лабораторное занятие 3.**

#### **Тема. Исследование содержания радона и радия в воде**

#### **Актуальность темы**

Знание методов формирования представлений о природно-техногенных компонентах



городской среды; вариантов рассмотрения особенности антропогенного воздействия на окружающую визуальную среду;

### ***Теоретическая часть***

Атмосферный воздух - это, проще говоря, уличный воздух. Атмосфера Земли - воздушная оболочка вокруг нашей планеты. Это слоеный пирог, даже, точнее, слоеный коктейль из различных газов толщиной примерно 10 тыс. км. Барменом в данном случае является земное притяжение, которое удерживает поближе к земной коре более тяжелые газы, а более легкие парят далеко на периферии, так и норовя улетучиться вовсе в космическое пространство.

Состояние атмосферного воздуха на данный момент плачевно. Воздух, которым дышит человек, представляет собой всего лишь тоненький нижний слой где-то 5 км в высоту: именно в нем мы живем, дышим, его загрязняем и за его чистоту боремся.

Загрязнение атмосферного воздуха - проблема номер один во всем мире, загрязняющие вещества атмосферного воздуха кочуют по всей земной поверхности и равномерно распределяются в воздушной толще. На высоте 3-18 км они впитываются в облака, выпадая на землю кислотными дождями. На высоте 40 км повреждают озоновый слой - естественный щит от губительного солнечного ультрафиолета. И до 100 км атмосфера становится все менее прозрачной, разогревая планету и создавая так называемый "парниковый эффект", постепенно меняющий климат на всех материках и в перспективе способный растопить полярные льды и радикально изменить рельеф земной поверхности.

Состояние атмосферного воздуха таково, что особого смысла в том, чтобы пытаться очистить воздух в каком-то одном городе и даже стране нет, ведь очищенный атмосферный воздух улетит путешествовать, а на его место придет грязный воздух окрестностей. Получается, что, загрязняя воздух у себя в городе, мы вредим в первую очередь не себе, а своим соседям - ближним и дальним. А они нам. Это называется трансграничный перенос (т.е. "перенос через границу"). В Российской Федерации значительная доля загрязняющих веществ в воздухе принесена воздушным потоком из других стран.

Есть еще и естественные загрязнители атмосферного воздуха. Одно извержение вулкана по своему пагубному эффекту далеко превосходит выбросы мощного завода. А еще и весеннее выветривание пашни, и песчаные бури в пустынях, и глобальные процессы гниения органики - в болотах, на свалках, в пищевых цехах. Каждый год с наступлением жаркой погоды начинают гореть гектары тайги и более мелких лесов, справиться с этим пока не под силу никаким государственным службам. В результате всех этих процессов в воздух попадают вредные вещества. Причем вулканическая пыль и гарь от пожаров витает и в тех регионах, где ни вулканов, ни лесов и близко нет.

В России за состояние атмосферного воздуха отвечают Федеральный закон "Об охране атмосферного воздуха", закон "Об охране окружающей среды" и "О радиационной безопасности населения", а также ряд более специальных документов. Все они устанавливают нормативы экологической нагрузки на воздух, предписывают необходимые действия по предотвращению злоупотреблений и санкции за нарушения. Однако, как это часто бывает в России, законы написаны, но никто их не исполняет. Владельцам химических производств нет дела до того, что огромное число граждан в нашей стране дышит воздухом, загрязненным выше любых установленных пределов. Эффективное очистительное оборудование, которое могло бы бороться с огромными объемами вредных выбросов, это отдельная статья расходов, поэтому фабрикантам легче сэкономить, чем обеспечить экологическую безопасность своего хозяйственного объекта.

### **Вопросы:**

- Состояние атмосферного воздуха
- Основные источники загрязнения среды
- Способы защиты от экологии
- Характеристики ионизирующих излучений.

## **Лабораторное занятие 4. Тема. Радиационно опасные объекты**

### **Актуальность темы**

Знание методов формирования представлений о природно-техногенных компонентах городской среды; вариантов рассмотрения особенности антропогенного воздействия на окружающую визуальную среду;

### **Теоретическая часть**

Одним из важнейших обобщающих показателей, характеризующих экономическую эффективность работы строительных организаций, является рентабельность. Уровень рентабельности в строительстве не утверждается в государственном плане экономического и социального развития. Он применяется в качестве расчетно-аналитического показателя в целях углубленного анализа эффективности работы организаций и их подразделений, а также при дифференциации плана по прибыли строительных подразделений, выполняющих разнохарактерные работы.

В промышленности уровень рентабельности обычно определяется отношением прибыли к среднегодовой стоимости основных производственных фондов и нормируемых оборотных средств. Рассчитанный таким образом показатель рентабельности заинтересовывает организации в наилучшем использовании выделенных в ее распоряжение основных фондов и оборотных средств.

В производственно-хозяйственной практике строительных организаций различают несколько видов показателя прибыли.

**Прибылью** называют ту часть чистого дохода общества, которая создается на данном предприятии и непосредственно зависит от уровня его производственно-хозяйственной деятельности. Иными словами, прибыль - это денежное выражение части стоимости прибавочного продукта, создаваемого в отраслях материального производства, которая принимает форму чистого дохода.

*Нормативная прибыль*, включаемая в состав цены и называемая в строительстве плановым накоплением, - это минимальный размер прибыли: необходимый для успешного осуществления хозяйственной деятельности.

*Плановая прибыль* от выполнения строительно-монтажных работ тесно связана с величиной плановой себестоимости. Она образуется как разница между сметной стоимостью и плановой себестоимостью строительно-монтажных работ.

*Сверхплановая прибыль* образуется при получении прибыли в размере, превышающем плановую.

*Нереализованная прибыль* накапливается в незавершенном строительстве, отражающемся на балансе подрядной строительной организации до момента оплаты, т.е. превращения незавершенного производства с объект реализации.

*Фактическая прибыль* от выполнения строительно-монтажных работ - это результат фактических издержек (фактической себестоимости) и определяется как разница между сметной стоимостью и фактической себестоимостью.

Для характеристики прибыльности или рентабельности строительных организаций используют не только абсолютную величину прибыли, но и ее относительную величину,

т.е. отношение суммы прибыли к себестоимости или к сметной стоимости. Такой показатель называют уровнем рентабельности.

Однако в строительстве показатель рентабельности фондов может быть использован только в организациях сводного уровня управления, типа главного производственного управления, министерства, имеющих на своем балансе основные производственные фонды - средства механизации и транспорт. С развитием специализации функциональных служб строительных организаций основные строительные машины и механизмы сосредоточены в управлениях (трестах) механизации, автотранспортных предприятиях, выделяющих технику, необходимую для производства строительного-монтажных работ по заявкам строителей. На балансе строительных предприятий находятся лишь машины и механизмы повседневного использования, стоимость которых не отражает всей массы участвующих в строительстве производственных фондов. Поэтому определение рентабельности таких организаций по приведенному методу не отражает действительной эффективности использования основных фондов, участвующих в производстве.

Наиболее часто рентабельность  $R$  в строительстве определяется отношением прибыли  $\Pi$  к себестоимости либо сметной стоимости выполненных строительного-монтажных работ  $C$

$$R = \Pi / C * 100\%$$

В этом случае показатель рентабельности отражает эффективность затрат организацией материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов. С введением в строительстве учета затрат по элементам и выделением в качестве одного из них расходов на заработную плату в строительстве появилась возможность определения рентабельности отношением прибыли к заработной плате работников предприятия - рентабельности труда. Такой показатель характеризует эффективность использования организацией трудовых ресурсов.

Для строительных организаций, перешедших на форму хозяйственного расчета, основанную на нормативном методе распределения дохода, а также переведенных на арендный подряд, рентабельность может быть определена отношением дохода  $D$  к себестоимости либо сметной стоимости выполненных строительного-монтажных работ

$$R = D / C * 100\%$$

**Плановая (или расчетная) себестоимость**  $C_c^{пл}$  представляет прогнозную величину затрат строительной организации на выполнение СМР в установленные договорными сроками строительства при рациональном и эффективном использовании производственных ресурсов и обеспечении безопасных условий труда, соблюдении правил технической эксплуатации основных фондов.

Плановая себестоимость используется для определения прибыли, а, следовательно, возможностей производственного и социального развития подрядной организации. Поэтому планирование себестоимости СМР является важной частью бизнес-плана строительной организации. Плановая себестоимость может рассчитываться по отдельным объектам, по подрядным договорам и на производительную программу в целом. При этом необходимо учитывать мероприятия по снижению себестоимости СМР.

В общем виде плановая себестоимость определяется по формуле

$$C_c^{пл} = C_{см} - (\PiН + \mathcal{E}_c) + И, (2)$$

где  $C_{см}$  - сметная стоимость СМР;

$\PiН$  - сметная прибыль;

$\mathcal{E}_c$  - планируемая экономия от снижения себестоимости по плану оргтехмероприятий;

$I$  - компенсации заказчика (инвестора) сверх сметной стоимости из-за изменения цен на материалы, тарифных ставок и др. (если они определены в договоре подряда).

Для определения плановой себестоимости в строительной организации специально разрабатывается смета производственных затрат

Плановая себестоимость  $C_c^{пл}$  меньше сметной себестоимости  $C_c^{см}$  на величину экономии  $\mathcal{E}_c$ , которая может быть получена в результате повышения технического и организационного уровня производства СМР, что находит выражение либо в более экономном расходовании ресурсов по сравнению со сметными нормами, либо в использовании более дешевых ресурсов, чем было определено в смете (что касается компенсационных средств заказчика, то они, как правило, предусматриваются договором подряда и дополнительно включаются в смету, т.е. учитываются в сметной себестоимости).

#### **Вопросы:**

- Себестоимость, прибыль, рентабельность в строительстве
- Основные источники загрязнения среды
- Способы защиты от экологии
- Характеристики ионизирующих излучений.

### **Лабораторное занятие 5. Тема. Методы защит населения**

#### **Актуальность темы**

Знание методов формирования представлений о природно-техногенных компонентах городской среды; вариантов рассмотрения особенности антропогенного воздействия на окружающую визуальную среду;

#### **Теоретическая часть**

Методы, применяемые для очистки сточных вод, могут быть разделены на три группы: 1) механические; 2) физико-химические и 3) биологические. Для ликвидации бактериального загрязнения сточных вод применяют их обеззараживание (дезинфекцию).

Развитие техники очистки сточных вод должно идти в направлении интенсификации приемов биологической очистки, создания высокоэффективных методов физико-химической очистки, разработки технологических процессов, сочетающих принципы биологической и физико-химической очистки с одновременным изысканием путей повторного использования очищенных городских сточных вод в различных отраслях народного хозяйства и, в первую очередь, в промышленности.

Повышение требований к степени полной биологической очистки определило развитие так называемой доочистки сточных вод.

Образующийся при очистке сточных вод осадок подвергается обработке с целью утилизации в качестве органо-минерального удобрения.

Механическая очистка производится для выделения из сточной воды находящихся в ней нерастворенных грубодисперсных примесей путем процеживания, отстаивания и фильтрования.

Для задержания крупных загрязнений и частично взвешенных веществ применяют процеживание воды через различного рода решетки и сита. Для выделения из сточной

воды взвешенных веществ, частицы которых имеют большую или меньшую плотность, чем плотность воды, применяют отстаивание. При этом тяжелые частицы осаждаются на дно под действием силы тяжести, а легкие всплывают на поверхность.

Взвешенные частицы минерального происхождения, главным образом песка, выделяют из сточных вод путем осаждения в сооружениях, называемых песколовками.

Основную массу более мелкой взвеси, преимущественно органического характера, выделяют из сточных вод в отстойниках.

Вещества, более легкие, чем вода, — жиры, масла, нефть, смолы и другие всплывающие на поверхность вещества — выделяются в сооружениях, называемых *жироловушками*, *маслоуловителями*, *нефтеловушками* и *смолоуловителями*; эти сооружения применяются для очистки производственных сточных вод.

Отдельные жироловушки для выделения жиров из бытовых сточных вод в настоящее время не применяют, так как эту задачу выполняют отстойники, оборудованные специальными устройствами.

Наконец, для освобождения сточных вод от частиц очень мелкой суспензии, находящейся во взвешенном состоянии, применяют фильтрацию сточных вод путем пропуска их через ткань (сетку) или слой зернистого материала, на поверхности и в толще которого задерживается выделяемая из сточных вод взвесь. Фильтрация находит применение при механической очистке главным образом производственных сточных вод.

Механическую очистку как самостоятельный метод применяют в тех случаях, когда достигаемое при ее применении освобождение сточных вод от загрязнений позволяет (по местным условиям и в соответствии с санитарными правилами) использовать осветленную воду для тех или иных производственных целей или спускать эти воды в водоем. Во всех других случаях механическая очистка служит предварительной стадией перед биологической очисткой.

Как показали данные эксплуатации отстойников на ряде очистных станций, в осадок выпадает не более 80% осаждающихся взвешенных веществ, т. е. не более 60% общей массы взвешенных веществ, находящихся в сточных водах. Более высокий эффект может быть получен путем применения различных средств интенсификации процесса осветления. К числу их относятся **биокоагуляция**, осветление со взвешенным фильтром и преаэрация с избыточным илом или без него.

При повышенных требованиях к степени очистки биологически очищенная вода подвергается доочистке. Наиболее широкое распространение в качестве сооружений для доочистки получили песчаные фильтры, главным образом двух- и многослойные, а также контактные осветлители; микрофильтры применяются реже. Снижение концентрации труд-ноокисляемых веществ, фиксируемое значением ХПК очищенных вод, возможно методом сорбции, например активированным углем, и химическим окислением, например путем озонирования. Снижение концентрации солей возможно методами обессоливания, применяемыми в практике водоподготовки.

Очистка от биогенных элементов. Биологически очищенная вода содержит аммонийный азот и фосфор в значительной концентрации. Азот и фосфор способствуют усиленному развитию водной растительности, последующее непременно отмирание которой приводит к вторичному загрязнению водоема.

Подсчитано, что 1 мг азота продуцирует 10 мг водной растительности, а 1 мг фосфора — 115 мг.

Азот удаляют физико-химическими и биологическими методами. Первый метод заключается в повышении рН воды до 10—11 путем известкования (в результате получения  $\text{NH}_4\text{OH}$ ) с последующей отдувкой аммиака воздухом в градирнях. Биологический метод осуществляется в две ступени. На первой ступени в аэротенке длительной аэрации при отсутствии углеродсодержащих загрязнений (удаленных в обычном аэротенке) интенсивно проходят процессы нитрификации. На второй ступени применяется денитрификатор — сооружение, изолированное от доступа воздуха. В

анаэробных условиях бактерии-денитрификаторы используют для своей жизнедеятельности химически связанный кислород нитритов и нитратов и разрушают, таким образом, эти соединения, в результате чего выделяется молекулярный азот.

Фосфор удаляют химическим осаждением солями железа, алюминия, известью. Реагенты подают либо в сточную воду перед первичными отстойниками, либо в очищенный сток перед вторичными отстойниками, либо в аэротенк. Наиболее эффективным является последний вариант. Эффект удаления фосфора достигает 80%.

Дезинфекция очищенных сточных вод. В практике очистки сточных вод дезинфекцию осуществляют теми же приемами и средствами, что и при очистке природных вод. Наиболее часто применяют хлорирование газообразным хлором, а на станциях пропускной способностью до 1000 м<sup>3</sup>/сутки используют и хлорную известь. При соответствующем технико-экономическом обосновании допускается обеззараживание биологически очищенных вод гипохлоритом натрия, а также путем электролиза раствора NaCl.

#### **Вопросы:**

- Методы водоподготовки и очистки сточных вод
- Основные источники загрязнения среды
- Способы защиты от экологии
- Характеристики ионизирующих излучений.

### **Лабораторное занятие 6. Тема Единицы радиоактивности**

#### **Актуальность темы**

Знание методов формирования представлений о природно-техногенных компонентах городской среды; вариантов рассмотрения особенности антропогенного воздействия на окружающую визуальную среду;

#### **Теоретическая часть**

Материально — техническая база строительства - это сложная и динамичная производственно-экономическая система, обслуживающая строительство.

В ее состав входят промышленность строительных материалов, промышленные предприятия строительной индустрии, парк строительных машин, транспортные предприятия, комплектноскладские и обслуживающие хозяйства, ремонтные базы, заводы и целый ряд других предприятий и хозяйств, обслуживающих строительное производство.

#### **1. Материально-техническая база строительства и сущность его обеспечения ресурсами**

В обеспечении строительства материально-техническими ресурсами принимают участие многие отрасли промышленности, в том числе ряд машиностроительных отраслей.

Наиболее тесно связаны с проектными, в частности, с конструктивными решениями предприятия промышленности строительных материалов, а также заводы, выпускающие изделия и детали для полносборного индустриального строительства: домостроительные комбинаты (ДСК), заводостроительные комбинаты (ЗСК) и сельские строительные комбинаты (ССК).

В системе материально - технической базы строительства имеются комбинаты производственных предприятий (КПП), которые объединяют небольшие предприятия,

изготавливающие доборные и комплектующие детали и конструкции, нестандартные изделия из бетона, железобетона, древесины и металла. В состав КПП входят также асфальтобетонные заводы, заводы по изготовлению окрасочных и шпаклевочных составов, растворобетонные заводы.

Применяемые в строительстве материалы и изделия в основном производят предприятия промышленности строительных материалов и строительной индустрии. К ним относятся: мелкоштучные материалы (кирпич, мелкие блоки и т.п.); рыхлые обломочные материалы (щебень, гравий, песок и т.п.); порошки (цемент, известь, гипс); пластичные смеси (бетон, растворы); волокнистые материалы; прокат металла; стекло; железобетонные конструкции, шпалы, асбестоцементные изделия, строительная керамика, тепло и гидроизоляционные материалы, изделия санитарной техники и др.; пространственные элементы зданий и сооружений и т.п.

Перечисленные материалы и изделия по степени переработки исходного сырья при выпуске продукции делят на:

- собственно строительные материалы - изделия «обезличенного» характера, которые могут участвовать в изготовлении многих конструктивных элементов или в осуществлении различных видов строительных работ;
- строительные детали и конструкции - изделия, являющиеся основой конструктивных элементов зданий. Строительные детали и конструкции заводского изготовления – это, по существу, относительно законченные части возводимого здания, требующие лишь сборки и монтажа.

Перечень прогрессивных материалов, применяемых в строительстве, не ограничивается продукцией промышленности строительных материалов.

Строительство потребляет также значительную часть продукции ряда других отраслей промышленности. Так, в строительстве потребляется 20-32% общенационального производства стали, 17-34% алюминия, 20-25% пластмасс, 20-25% дерева.

Данные отрасли должны обеспечивать потребности строительства в деталях стандартных домов, клееных деревянных конструкциях, древесно-стружечных и древесно-волокнистых плитах, лакокрасочных материалах и т.д.

Поэтому следует разделить понятия «промышленность строительных материалов» и «производство материалов, применяемых в строительстве».

В первом случае имеются в виду отрасли, производящие продукцию, потребляемую преимущественно или исключительно в строительстве, во втором – отрасли, продукция которых имеет более универсальный профиль применения.

Общеизвестно, что снижение материалоемкости строительства как по удельному объему на единицу строительной продукции, так и по номенклатуре применяемых материалов и изделий оказывает существенное влияние на экономику народного хозяйства в целом. Важнейшими резервами и путями повышения эффективности капитальных вложений в эту отрасль народного хозяйства являются: увеличение выпуска прогрессивных видов материалов и сборных конструкций; повышение степени концентрации и технического уровня производства; модернизация действующих предприятий; улучшение воспроизводственной структуры капитальных вложений, т.е. соотношения затрат на создание новых основных фондов и возмещение действующих; всемерное развитие комбинирования производства на основе комплексного использования сырья и отходов промышленности, специализации добычи и обогащения сырья; совершенствование технологической структуры капитальных вложений (увеличение доли оборудования в капитальных затратах) прежде всего на основе улучшения строительного проектирования и т.п.

Для строительства характерен широкий диапазон требований, предъявляемых к промышленности строительных материалов по прочности, водопоглощению, морозостойкости, теплопроводности, огнестойкости, химической стойкости и другим

физическим и механическим свойствам строительных материалов. Поэтому ассортимент продукции отраслей, производящих строительные материалы, должен быть очень гибким, способным удовлетворять разнообразные и динамичные требования строительства, многие из которых имеют весьма специфический характер.

Так, с каждым годом возрастают требования к железобетонным несущим конструкциям. Защита от климатического воздействия порождает специфические для различных климатических районов требования к ограждающим конструкциям и материалам. Повышение степени заводской готовности зданий имеет следующие формы проявления: дальнейшее укрупнение строительных изделий (изготовление объемных блоков; перенесение на завод строительных процессов, ранее осуществлявшихся на строительной площадке; разработка и внедрение новых видов строительных изделий, требующих в построечных условиях лишь сборки и монтажа и т.п.

#### **Вопросы:**

- Материально-техническая база строительства
- Основные источники загрязнения среды
- Способы защиты от экологии
- Характеристики ионизирующих излучений

### **Лабораторное занятие 7. Тема. Природа и свойства ионизирующих излучений**

#### **Актуальность темы**

Знание методов формирования представлений о природно-техногенных компонентах городской среды; вариантов рассмотрения особенности антропогенного воздействия на окружающую визуальную среду;

#### **Теоретическая часть**

Твёрдые бытовые отходы (*ТБО, бытовой мусор*) — предметы или товары, потерявшие потребительские свойства, наибольшая часть отходов потребления. ТБО делятся также на отбросы (биологические ТО) и собственно бытовой мусор (небиологические ТО искусственного или естественного происхождения)<sup>[1]</sup>, а последний часто на бытовом уровне именуется просто мусором.

Изучением мусора, «мусорной археологией», способов его утилизации занимается наука гартология.

#### *Состав*

##### Старые автопокрышки

Твёрдые бытовые отходы представляют собой сложную гетерогенную смесь.

По морфологическому признаку ТБО в настоящее время состоит из следующих компонентов<sup>[2]</sup>:

- Биологические отходы:
- Кости
- Пищевые и растительные отходы (помои, отбросы)
- Синтетические отходы:
- Целлюлозной переработки:
- Бумага — газеты, журналы, упаковочные материалы
- Древесина
- Нефтепродукты:
- Пластмассы



- Текстиль
- Кожа, резина
- Различные металлы (цветные и чёрные)
- Стекло
- Смёт

Фракционный состав ТБО (массовое содержание компонентов, проходящих через сита с ячейками разного размера) сказывается как на сборе и транспортировке отходов, так и на технологии их последующей переработки, сортировки.

Химический состав ТБО необходим для определения качества получаемого при переработке ТБО компоста или биогаза.

Состав ТБО отличается в разных странах, городах. Он зависит от многих факторов, включая благосостояние населения, климат и благоустройство. На состав мусора существенно влияет система сбора в городе стеклотары, макулатуры и т. д. Он может меняться в зависимости от сезона, погодных условий. Так на осень приходится увеличение количества пищевых отходов, что связано с большим употреблением овощей и фруктов в рационе питания. А зимой и весной сокращается содержание мелкого отсева (уличного смета).

С течением времени состав ТБО несколько меняется. Увеличивается доля бумаги и полимерных материалов. А с переходом на централизованное теплоснабжение практически исчезает в ТБО уголь и шлак.

#### *Воздействие на живую природ*

Свалки бытовых отходов служат источником пищи синантропным видам — переносчикам инфекции, прежде всего, крысам. Банки, бутылки и прочие ёмкости с остатками органики могут играть роль ловушек для диких животных, для насекомых.<sup>[3]</sup>

#### *Технологии захоронения, переработки и утилизации отходов*

##### *Основная статья: Переработка отходов*

Применяется Раздельный сбор, Захоронение и Сжигание отходов.

##### *Прогнозирование ТБО*

Для успешной борьбы с бытовыми отходами применяют методы прогнозирования и моделирования образования ТБО. Выделяют балансовые, факторные и статистические модели образования ТБО. В балансовых моделях образование отходов оценивается по данным по использованию продукции, продажам, потреблению продуктов, которые имеют отношение специфических потоков отходов. Факторные модели основаны на анализе факторов, которые описывают процессы образования отходов. Статистические модели выявляют статистические закономерности изменения образования ТБО.

##### *ТБО в некоторых странах*

Ежегодно количество мусора возрастает примерно на 3 % по объёму. В СНГ образуется около 100 млн тонн ТБО в год. На долю России приходится около половины этого количества (около 63 млн т в 2007 году<sup>[5]</sup>; около 53 млн т в 2011 году).

##### *Россия*

В России ежегодно производится около 3,8 млрд тонн всех видов отходов. Количество ТБО составляет 63 млн т/год (в среднем 445 кг на человека)<sup>[5]</sup>. Состав ТБО: бумага и картон — 35 %, пищевые отходы — 41 %, пластмассы — 3 %, стекло — 8 %, металлы — 4 %, текстиль и другое — 9 %<sup>[5]</sup>. В среднем перерабатывается 10 % — 15 % мусора. Твёрдые бытовые отходы подвергаются переработке только на 3 % — 4 %, промышленные на 35 %. В основном мусор свозится на свалки — их в России около 11 тысяч. В них захоронено около 82 млрд т отходов<sup>[7]</sup>.

*Государственное регулирование* В 1998 году Государственной думой РФ был принят федеральный закон № 89 «Об отходах производства и потребления». 1 января 2015 года вступил в силу федеральный закон от 29.12.2014 № 458-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон „Об отходах производства и потребления“».

США

В США ежегодно производится около 230 млн тонн ТБО (в среднем 760 кг на человека), около 30 % перерабатывается, а также производится компост, 15 % сжигается, 55 % захоранивается<sup>[5]</sup>. Состав ТБО: бумага и картон — 37 %, пищевые отходы — 24 %, пластмассы — 11 %, стекло — 5 %, металлы — 8 %, текстиль и другое — 15 %

**Вопросы:**

- Источники возникновения и состав ТБО
- Основные источники загрязнения среды
- Способы защиты от экологии
- Характеристики ионизирующих излучений.

**Лабораторное занятие 8.  
Тема. Дозы ионизирующей радиации**

**Цель:** дать студенту основные понятия об экологической безопасности в строительстве.

**Знать:** механизмы энергетического воздействия вредных факторов на организм человека;

**Уметь:** определять опасные зоны и давать прогноз развития ситуации

**Актуальность темы**

Знание методов формирования представлений о природно-техногенных компонентах городской среды; вариантов рассмотрения особенности антропогенного воздействия на окружающую визуальную среду;

**Теоретическая часть**

Современное российское общество сталкивается с глубокими изменениями базисных основ жизнедеятельности, на которые активно влияет окружающая среда. В этой связи профессионалы постоянно занимаются поиском решений, обеспечивающих формирование определенного образа среды. При этом визуальный образ среды мыслится как категория, достижение которой является сверхзадачей творчества архитектора-дизайнера. Объективный анализ российских городов показывает, что в связи с изменениями социально-экономических условий их среда приобретает хаотичный характер, большей частью за счет торговых павильонов, рекламных установок, бессистемного вечернего освещения. Хаотичность городской среды — один из полюсов ее состояния, другой полюс — моно-тонность как результат механистичного господства типовой архитектуры. Оба этих состояния, как правило, вызывают отрицательную эмоциональную реакцию. Очевидно несовершенство связи потребностей образа жизни горожан с организацией предметно-пространственной среды их обитания.

Динамика визуального образа города, складывающегося в течение суток, — это процесс движения от дневного образа через сумеречный к вечернему. Один образ среды постепенно поглощается другим образом, меняется, перетекает из одного состояния в другое. При этом динамика визуального образа достигается не только за счет изменения освещения в течение суток, но и за счет движения зрителя в пространстве города.

Понятие облика тесно связано с понятием образа. Как эстетические категории они находятся в одном ряду, но различаются сферой существования: облика — в реальной

действительности, образа — в сознании субъекта. Облик представляет собой объективно необходимую основу образа. В этом смысле облик первичен, поскольку материален, а образ как адекватное отражение в сознании — явление вторичное. Облик — реальная, образ — творчески интерпретированная действительность. Облик города является совокупностью наиболее общих и значимых особенностей облика его фрагментов, следовательно, когда меняется облик города, меняется и его образ. Формулирование определения визуального образа обусловлено философской и эстетической системой определений художественного, изобразительного и выразительного. Отражая те или иные явления действительности, образ одновременно несет в себе целостнодуховное содержание, в котором органически слито эмоциональное и интеллектуальное отношение автора к миру. Это дает основание говорить об образном языке искусства, который необходим для того, чтобы воплощать и передавать людям определенные ценностно-познавательные представления, эстетические идеи и идеалы. Визуальный образ среды — это результат визуального восприятия городской среды, формирующий в сознании человека ее определенный эстетический, духовно-насыщенный образ. Необходимо отметить также присущее визуальному образу качество коллективности, отражающее общественное мнение, которое представляет собой состояние массового сознания в виде скрытого или явного отношения людей к событиям и фактам действительности. Отличительной особенностью визуального образа среды является динамическая закономерность, которая устанавливает однозначную связь во времени между состояниями объекта.

**Вопросы:**

- Понятие экологии
- Основные источники загрязнения среды
- Способы защиты от экологии
- Характеристики ионизирующих излучений.

## Список рекомендуемой литературы

### Основная литература

1. Волков А.А. Основы проектирования, строительства, эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Волков А.А., Теличенко В.И., Лейбман М.Е.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 492 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30437>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### Дополнительная литература:

1. Маршалкович А.С. Экология городской среды [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Маршалкович А.С., Афолина М.И. – Электрон. Текстовые данные.- М.: Московский государственный строительный университет, Ай пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.- 129 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30268>. - ЭБС «IPRbooks», по паролю.

2. Маршалкович А.С. Экология городской среды [Электронный ресурс]: курс лекций/ Маршалкович А.С., Афолина М.И. – Электрон. Текстовые данные.- М.: Московский государственный строительный университет, Ай пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.- 319 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30268>. - ЭБС «IPRbooks», по паролю.

