

Шығыс Қазақстан облысы
әкімдігінің білім
басқармасы
КМКҚ «Геология барлау
колледжі»



КГКП «Геологоразведочный
колледж» управления
образования Восточно-
Казахстанского областного
акимата

**Базовый опорный конспект по дисциплине
«Инженерные сооружения и их технологическое воздействие на
окружающую среду»
для специальности 1514000 «Экология и рациональное
использование природных ресурсов в недропользования»**

Абикенева Г. М.

**Базовый опорный конспект по дисциплине
«Инженерные сооружения и их технологическое воздействие на
окружающую среду»
для специальности
1514000 «Экология и рациональное использование природных
ресурсов в недропользования»**

Утвержден на заседании
методического совета колледжа

Разработан 2011
(дата)

Переработан 2017
(дата)

г. Семей, 2017 г.

Абикенева Г. М., Базовый опорный конспект по предмету «Инженерные сооружения и их технологическое воздействие на окружающую среду» - 48 стр.

Базовый опорный конспект разработан в соответствии с рабочей учебной программой и предназначен для студентов IV курса колледжа специальности 1514000 «Экология и рациональное использование природных ресурсов в недропользования». Он содержит основные материалы теоретического и практического курса по дисциплине «Инженерные сооружения и их технологическое воздействие на окружающую среду» и состоит из 3 разделов, а также содержит контрольные вопросы и задания по курсу. Сведения наиболее полно систематизированы и конкретизированы. Благодаря четким определениям основных понятий, их признаков и особенностей студент может сформулировать ответ, за короткий срок усвоить и переработать важную часть информации, успешно сдать экзамен. Базовый опорный конспект будет полезен не только студентам, но и преподавателям при подготовке и проведении занятий

СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем	стр
1.	Введение	6-7
Раздел 1 Основы строительного дела		
2.	Тема 1.1. Строительные материалы	7-11
3.	Тема 1.2. Строительные машины и механизмы	11-14
4.	Тема 1.3. Строительные конструкции	14-16
5.	Тема 1.4. Производство земляных работ	16-20
6.	Тема 1.5. Основание и фундаменты	20-23
Раздел 2 Инженерные сооружения		
7.	Тема 2.1. Промышленные и гражданские здания и сооружения	23-24
8.	Тема 2.2. Тепловые электростанции (ТЭС)	24-26
9.	Тема 2.3. Атомные электростанции (АЭС)	26-28
10.	Тема 2.4. Гидроузлы гидроэлектростанций (ГЭС)	28-31
11.	Тема 2.5. Судходные сооружения	31-32
12.	Тема 2.6. Сооружения водоснабжения и канализации	32-34
13.	Тема 2.7. Сооружения ирригационных и осушительных систем	34-35
14.	Тема 2.8. Дороги и мосты	35-39
15.	Тема 2.9. Тоннели и трубопроводы	39-40
16.	Тема 2.10. Аэродромы	40-43
Раздел 3 Основы инженерной экологии		
17.	Тема 3.1. Объект и предмет исследований	43-44
18.	Тема 3.2. Структура природно-промышленной систем (ППС)	44-46
19.	Тема 3.3. Воздействие производства на природную среду	46-48
20.	Использованная литература:	48

3 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ тем	Наименование разделов и тем	Количество часов	Страница
1	2	3	4
	Введение	2	5
	Раздел 1 Основы строительного дела		
1.1	Строительные материалы	4	7
1.2	Строительные машины и механизмы	4	11
1.3	Строительные конструкции	2	15
1.4	Производство земляных работ	2	17
1.5	Основание и фундаменты	4	21
	Итого по разделу:	18	
	Раздел 2 Инженерные сооружения		
2.1	Промышленные и гражданские здания и сооружения	2	25
2.2	Тепловые электростанции (ТЭС)	2	27
2.3	Атомные электростанции (АЭС)	2	29
2.4	Гидроузлы гидроэлектростанций (ГЭС)	4	31
2.5	Судоходные сооружения	2	36
2.6	Сооружения водоснабжения и канализации	4	37
2.7	Сооружения ирригационных и осушительных систем	4	39
2.8	Дороги и мосты	4	42
2.9	Тоннели и трубопроводы	2	47
2.10	Аэродромы	2	49
2.11	Линии электропередач	2	50
	Итого по разделу:	30	
	Раздел 3 Основы инженерной экологии		
3.1	Объект и предмет исследований	4	53
3.2	Структура природно-промышленной систем (ППС)	4	55
3.3	Воздействие производства на природную среду	8	57
	Итого по разделу:	16	
	Всего по предмету:	64	

Тема. Введение

План:

1 Значение дисциплины и ее содержание

2 Стадии проектирования инженерно-геологических исследований

1 вопрос

По мере роста общей культуры строительная деятельность человека расширялась и уже в периоды расцвета древних культур мы находим памятники высокоразвитого строительства, однако все они были сооружены с применением примитивной техники. После того как на смену ручному труду пришел труд механизированный, строительная деятельность человека резко изменилась. В настоящее время масштабы возводимых сооружений исключительно велики. Строительная практика знает примеры таких гигантских сооружений как массивные бетонные плотины Красноярской и Братской ГЭС высотой свыше 100м, каналов длиной в несколько сотен километров, телевизионная башня в Останкино высотой 533м. Не менее интенсивна деятельность человека в строительстве подземных сооружений, иногда они закладываются на глубину превышающую 1км. Длина ряда отдельных тоннелей достигает нескольких километров. При осуществлении своей строительной деятельности человек в настоящее время ежегодно выполняет настолько большие объемы строительных работ, что они соизмеримы с геологическими процессами, протекающими на Земле. Так, только объемы земляных работ, выполняемых за один год при гидротехническом строительстве и добыче ПИ, составляют многие миллионы кубических метров, что вполне сопоставимо с производительностью таких природных процессов, как эрозионная деятельность рек. В.И.Вернадский: «С человеком, несомненно, появилось новая огромная геологическая смена на поверхности нашей планеты».

Активно вовлекаются в хозяйственный оборот природные ресурсы, распаиваются земли, вырубается леса и строятся огромные водохранилища и т.д.

Каждое инженерное мероприятие должно оцениваться не только с точки зрения возможности его осуществления, но и с позиций того, какое влияние оно окажет на окружающую среду.

2 вопрос

Решение той или иной народно-хозяйственной проблемы осуществляются по отдельным стадиям. Наиболее ранние стадии, на которых решаются самые принципиальные вопросы о схеме использования ресурсов, о схеме размещения комплексов предприятий и т.п. является «Схема комплексного использования», «Технико-экономическое обоснование». Так на стадии ТЭО использования энергетических или водных ресурсов какого-либо водотока решаются вопросы о разбивке бассейна реки на отдельные участки с примерным установлением высот плотин, объемов водохранилищ, объемов воды, используемых для орошения и т.п. На стадии смены районной планировки города решаются вопросы о размещении жилых и промышленных районов водоснабжения и очистных сооружений, лесопарковых массивов, административных и спортивных комплексов и т.п.

После этих предпроектных работ переходят к стадиям проектирования. Долгое время практиковались трехстадийное проектирование, включавшее стадии проектного задания, технического проекта и стадии рабочих чертежей.

На стадии проектного задания решались все основные вопросы выбора типа и конструкции сооружения, его параметров и компоновки, а также все принципиальные вопросы сопряжения сооружений с породами основания или среды размещения. В это же время решался вопрос об обеспечении строительства природными строительными материалами. На этой стадии определялось стоимость сооружения и выбирался способ ведения строительных работ.

При составлении технического проекта велось уточнение вопросов, решенных в принципе при составлении проектного задания и детализировались конкретные вопросы по конструкциям. После этого разрабатывались рабочие чертежи, по которым возводилось сооружение. Трехстадийное проектирование велось преимущественно для уникальных сооружений. Проектирование менее ответственных сооружений проводилось обычно по двухстадийной схеме, при которой составлялось расширенное проектное задание, после чего разрабатывались рабочие чертежи.

В настоящее время схема трехстадийного проектирования применяется только в исключительных случаях, когда комплекс сооружений является уникальным и требует решения слаборазработанных проблем.

Условия работы всякого инженерного сооружения его устойчивость, долговечность и обеспечение нормальных условий эксплуатации – в существенной степени зависят от особенностей геологического строения и инженерно-гидрогеологических условий района и участка его расположения.

Инженерно-геологические условия часто являются определяющими при выборе конструкций и способа ведения строительных работ, поэтому всякое проектирование ведется на базе проведения специальных инженерно-геологических исследований, где основную роль играют инженерная геология, она помогает инженеру-проектировщику правильно выбрать тип и конструкцию опирания сооружения на породы основания. Для строительства инженерных сооружений были разработаны специальные требования по обеспечению проектирования и строительства необходимыми геологическими и другими данными они называются единые строительные нормы и правила устанавливающие основные положения проектирования и строительство всех видов сооружения.

Раздел 1. Основы строительного дела

Тема 1.1. Строительные материалы. Виды строительных материалов.

План:

- 1. Общие сведения о строительных материалах.*
- 2. Виды строительных материалов.*
- 3. Виды каменных материалов и их применение в строительстве (природных).*
- 4. Защита каменных материалов.*
- 5. Искусственные каменные материалы.*

1 вопрос

Многообразные строительные материалы и изделия с их различным вещественным (химическим) составом и с различными структурами изготавливаются на предприятиях различных отраслей, но в большей мере – в промышленности строительных материалов.

Применение и получение материалов было известно в самой глубокой древности, поскольку они играли непосредственную роль в обустройстве быта и развитии культуры. Именно поэтому античные греки в истории человечества выделяли золотой, серебряный, бронзовый и железные века. Материалы применялись по мере надобности без особого их изучения, так как было изобилие хорошо зарекомендовавших себя природных материалов – горных пород, глины с простым превращением ее в камень при обжиге, природного цемента, металлов и их сплавов.

Более глубокое изучение материалов началось позже, когда была установлена возможность влиять на свойства (количество) материала путем изменения его внутреннего строения (структуры). Керамика принадлежит к первому неорганическому материалу, который был получен путем обжига глины. Рационально использовать материалы можно только тогда, когда инженеры строители хорошо знают разнообразные их свойства и условия работы в

различных строительных конструкциях. В связи с этим проводятся усиленные работы по стандартным строительным материалам самых различных видов. Стандарт определяет качество материалов, их прочностные характеристики и основные свойства в условиях эксплуатации.

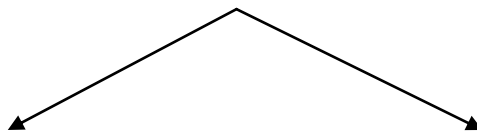
Свойствами называют способность материалов определенным образом реагировать на воздействие отдельных или совокупных внешних сил. Обычно выделяют:

1. Плотность, пористость, теплопроводность, водопоглощаемость, звукопоглощаемость, коррозия, биохимическая стойкость (способность и степень активности материала к химическим взаимодействиям с реагентами внешней среды).
2. Механические свойства: деформация, прочность, твердость.
3. Технологические свойства выражает способность материала к восприятию определенных технологических операций, выражает способность (сооружений) сохранять свои свойства при эксплуатации.

В современном строительстве применяются большой комплекс различных строительных материалов: бетон, железобетон, керамические изделия, природные и строительные камни, металл, кровельные материалы, дерево и строительные растворы.

2 вопрос

Строительные материалы



Природные - строительные материалы и изделия получают из недр Земли или путем переработки лесных массивов.

Искусственные строительные материалы - производят в основном из природных сырьевых материалов реже из побочных продуктов промышленного сельского хозяйства или сырья полученного искусственным путем.

Исходя из условий работы материалы можно разделить на две группы:

Первую группу составляют конструкционные материалы, применяемые для несущих конструкций:

1. Природно-каменные материалы
2. Органические и неорганические вяжущие вещества
3. Искусственные каменные материалы
4. Полимеры
5. Древесные материалы
6. Композиционные материалы (асбестоцемент, бетонополимер, фибробетон, стеклопластик и др.)

Вторую группу объединяют строительные материалы, необходимые для защиты конструкций от вредных воздействий среды:

1. Теплоизоляционные
2. Акустические
3. Гидроизоляционные, кровельные и герметизирующие
4. Отделочные
5. Антикоррозионные
6. Огнеупорные
7. Для защиты от радиационных воздействий.

В гидротехническом строительстве, включая гидроэнергетическое, гидромелиоративное и портовое, а также в строительстве для целей водоснабжения и канализации как строительный материал широко используется группы. Бетон, железобетон, и металл также применяются очень широко. Остальные материалы имеют подчиненное значение. В дорожном и аэродромном строительстве грунты применяют в больших объемах для возведения земных сооружений.

3 вопрос

Горные породы и материалы, используемые человеком, называют полезными ископаемыми. Природные каменные материалы в строительстве используют обычно после механической обработки – расколки, обтески, шлифования, полирования, дробления и т.д.

Все каменные материалы можно разделить на две основные группы, применяемые в первоначальном виде и пригодные для строительных целей лишь после соответствующей обработки. Иногда один и тот же материал можно использовать в двух случаях (песок, гравий).

К первому случаю относятся материалы:

Бутовый камень – это крупные куски неправильной формы размером 150-500 мм, массой 20-40кг, получаемые при разработке известняков, доломитов, гранитов и других изверженных пород. Бутовые камни должны быть однородными, не иметь следов выветривания, и не содержать рыхлых и глинистых включений. Его используют для бутовой и бетонной кладки фундамента, подземных стен отстойников и резервуаров.

Валунные камни – это крупные обломки более 300 мм горных пород ледникового происхождения, характеризующиеся окатанной, часто выветривающейся поверхностью. Используют для получения булыжного камня и щебня.

Булыжный камень - это зерна горных пород размером до 300 мм, применяют для покрытий мостовых, для каменной наброски при строительстве дамб.

Гравий – это рыхлое скопление различно обкатанных горных пород. Размер отдельных зерен 5-70 мм, в зависимости от линейного размера частиц гравий подразделяют на фракции 5-10, 10-20, 20-40, 40-70 мм. Добывают гравий открытым способом экскаваторами различных типов. При добыче его со дна рек, морей и озер применяют всасывающий механизм. Гравий используют в строительстве в качестве крупного заполнителя в цементах и асфальтовых бетонах.

Песок – это рыхлая порода, состоящая из зерен минералов пород размером до 5мм. Пески бывают кварцевые, полевошпатные, карбонатные. Пески как строительный материал используют в связи с колоссальным развитием цементной промышленности как заполнители цементных растворов. От свойств песка зависит прочность строительных материалов.

Кварцевые пески – это основной материал для стекольной промышленности.

Ко второй группе каменных искусственных материалов относят:

Плиты тесаные – изготавливаются из блоков отделенных от массива пород. Процесс изготовления песчаных плит состоит из операций развалки монолитов.

Пиленые плиты – изготавливают значительно проще, процесс состоит из распиловки блоков из природного камня и обработки лицевой стороны плиты для получения определенной фактуры. Применяется при облицовке зданий, поэтому на такие изделия используют однородные структуры горных пород, обладающие достаточной прочностью, устойчивостью и хорошей обрабатываемостью.

Кровельные сланцевые плитки – получают раскалыванием и обрезкой глинистого сланца, это самый долговечный кровельный материал, срок службы которого исчисляется сотнями лет.

Щебень – представляет собой смесь угловатых обломков камня различной конфигурации размером 5-150мм.

4 вопрос

Каменные материалы в эксплуатации непрерывно подвергаются воздействию окружающей среды. От действия ветра одинаково разрушаются горные породы верхних слоев земной коры и каменные материалы строительных конструкций. Вредное воздействие атмосферных осадков пыли и газов, попеременное увлажнение и высыхание, сильные морозы и солнечный нагрев сокращают сроки службы каменных строительных материалов, ухудшая их декоративные качества. Поверхность мрамора и известняка разрушается сернистыми газами, находящимися в воздухе. Лишайники и мхи, растущие на камне, извлекают для питания щелочные соли и выделяют органические кислоты, вызывающие биологическое разрушение камня. Особенно быстро понижается качество пористых белых каменных материалов (известняк, ракушечник). Чем больше пористость материала, тем больше на него воздействуют факторы разрушения.

Самый надежный способ защиты строительных материалов от разрушений – исключение возможности проникновения в них воды. К конструктивным мероприятиям относятся применение материалов с полированной поверхностью, обеспечивающей сток воды. К химическим способам относят флюотирование, то есть уплотнение поверхности материала, путем пропитки водным раствором веществ, вступающих в химическое взаимодействие минералов камня, при котором растворимое вещество минерала переходит в нерастворимое состояние.

Прочный защитный слой создается полировкой, при которой поры заполняются мельчайшими частицами материала, делая их недоступными для влаги.

5 вопрос

Бетоном – называется искусственный каменный материал, получающийся в результате твердения специально подобранной бетонной смеси, состоящей из вяжущего материала, воды, заполнителя (мелкого – песка и крупного – щебня или гравия) и специальных добавок.

Кроме бетонов в строительстве широко применяют и другие искусственные каменные материалы, которые можно подразделить на керамические и силикатные, асбоцементные изделия.

Керамические материалы представляют собой различные изделия, полученные в результате обжига глин. Среди материалов этой группы наиболее широко распространен кирпич, также сюда относятся стеновые облицовочные и кровельные, а также дорожные материалы.

Силикатные материалы (кирпич) представляют собой смесь 92-95% кварцевого песка и 8-5% негашеной извести, с водой в количестве, необходимом для гашения извести. Наряду с кирпичом выпускают крупные силикатные блоки и плиты.

Асбоцементные изделия представляют собой особую группу материалов,готавливаемых из 10-20% асбеста и 90-80% цемента. они обладают высокой водонепроницаемостью, щелочестойкостью и морозостойкостью. Их широко применяют в виде кровельных плит и листов, а также водопроводных и канализационных труб.

Тема 1.2. Строительные машины и механизмы

План:

1. *Строительные машины, требования к ним.*
2. *Принципы классификаций машин.*
3. *Основные механизмы, приводы и передачи:*
 - а) *Ходовое устройство.*
 - б) *Рабочее оборудование.*
 - в) *Привод.*
 - г) *Механические передачи.*
4. *Классификация механизмов по функциональным признакам и конструктивным особенностям.*

1 вопрос

Машинами – называют различные устройства для преобразования энергии, материалов и информации с целью замены или облегчения физического и умственного труда человека. Любая машина создается и действует на основе использования законов природы. Структурно машины состоят из механизмов или их сочетаний.

Механизмом – называют совокупность подвижно соединенных между собой звеньев, совершающих под действием приложенных сил заданные движения.

Подвижные соединения двух звеньев называют кинематической парой, а в целом механизм образует кинематическую цепь.

Комплекс требований, предъявляемых к машине, зависит от ее назначения и современного уровня науки и техники. Эти требования разделяются на конструктивные, технологические, эксплуатационные, экономические, экологические и социальные.

- Конструктивные требования учитывают основные технико-конструктивные параметры машины, ее общую компоновку, прочность и надежность.
- Технологичность конструкции предусматривает простоту и удобство изготовления деталей, сборки узлов и машины в целом, а также снижение ее стоимости.
- Эксплуатационные требования учитывают соответствие машины своему назначению, ее качества в работе.
- Экологические – исключение вредного влияния на окружающую среду.
- Экономические и социальные требования заключаются в обеспечении безопасности труда при эксплуатации машины, комфортных условий на рабочем месте, удобства управления машиной и обслуживания ее, автоматизации процессов управления машиной, контроля, учета ее работы.

2 вопрос

Строительные машины классифицируют по их основным признакам: мощности, типу привода (двигателя и передачи), типу ходовой части (гусеничные, колесные), способу агрегатирования (навесные, прицепные, полуприцепные), типу управления и другим конструктивным особенностям. Однако не зависимо от всех этих признаков и особенностей все машины по общему принципу действия делятся на машины циклического и не прерывного действия.

Землеройные машины. Землеройно-транспортные машины.

1. Землеройные машины:
 - а) Одноковшовые экскаваторы
 - б) Многоковшовые экскаваторы
2. Землеройно-транспортные машины:
 - а) Бульдозеры
 - б) Скреперы

в) Автогрейдеры

г) Грейдер-элеваторы

Землеройные машины предназначены в основном для отделения грунта от массива. Дальность перемещения грунта у них ограничена размерами рабочего оборудования. Это, прежде всего одноковшовые, многоковшовые экскаваторы.

а) Одноковшовый экскаватор представляет собой самоходную землеройную машину циклического действия, предназначенную для разработки грунтов и горных пород.

Отделение грунта от массива и выгрузка его в транспортные средства производится ковшем, который является рабочим органом экскаватора. Экскаватор состоит из 2х агрегатов:

1. вращающейся платформой с рабочим оборудованием, металлоконструктивными механизмами, кабиной управления.
2. ходовой тележки, на которую опирается платформа через опорно-поворотное устройство.

Рабочий цикл одноковшового экскаватора включает следующие операции: копание, поворот ковша из забоя на выгрузку, выгрузку грунта из ковша, обратный поворот ковша в забой. Одновременно с поворотами рабочего оборудования выполняется установка ковша в исходное положение.

Первый одноковшовый экскаватор был изготовлен в США в 1836 году. Одноковшовые экскаваторы обладают широкой универсальностью, маневренностью и производительностью, однако им присущи и недостатки - значительная металлоемкость, незначительная транспортирующая способность.

Многоковшовые экскаваторы разрабатывают забои выше уровня своей стоянки (машины верхнего копания), либо ниже или же работают как верхним, так и нижнего копания (полуповоротные машины).

Многоковшовые экскаваторы разделяют на следующие основные группы:

1. цепные поперечного копания (неповоротные и поворотные);
2. роторные радиального копания (поворотные);
3. роторные и цепные продольного копания (траншее копатели, не поворотные).

Различают также машины малой мощности емкостью ковшей от 10-200л/м³, средней мощности до 450л., и большой мощности до 4000л.

Экскаваторы не прерывного действия имеют производительность 1,5-2 раза больше чем одноковшовые, при одинаковой мощности силовых агрегатов. Вследствие непрерывности производительности процесса наиболее производительными из всех типов многоковшовых экскаваторов являются роторные экскаваторы, способные развивать высокие усилия резания и иметь более высокую производительность на различных грунтах.

Для перемещения разработанного грунта на большие расстояния землеройные машины работают в комплексе с транспортными средствами:

а) бульдозер является одним из видов сменного навесного оборудования монтируемого на тракторах или колесных тягачах и предназначены для послойной разработки грунтов с перемещением его на расстояния до 100м.

Бульдозером можно возводить насыпи и разрабатывать выемки до 3х метров. Оборудование бульдозера состоит из отвального щита рамы и механизма управления отвалами. Бульдозеры подразделяются на бульдозеры с не поворотными и с поворотными отвалами. У первых отвал установлен под постоянным углом 90° перпендикуляра и продольной оси трактора, поэтому может перемещать грунт перед собой. У вторых бульдозеров отвал можно устанавливать под углом 60° по отношению к продольной оси трактора и поворачивать в вертикальной плоскости 5-10°, что позволяет перемещать грунт в сторону.

б) скреперы называются ЗТМ (землеройно-транспортные машины) циклического действия, осуществляющее послойное резание грунта, транспортирование его в ковше (на расстоянии от 100 до 5000м.) и выгрузку с одновременным разравниванием и уплотнением.

Скреперы широко используются в автодорожных и железнодорожных строительствах для возведения насыпей и разработки выемок, при строительстве гидротехнических сооружений, на вскрышных и многих других работах.

Скреперы классифицируются:

- по способу агрегатирования – прицепные, полуприцепные, самоходные.
- по геометрическому объему ковша – малой 5м³, средней 15м³, большой свыше 15 м³ вместимости.
- по способу разгрузки ковша со свободной полупринудительной и принудительной разгрузкой.
- по принципу привода рабочих органов с канатным и гидравлическим приводом.

Основным рабочим органом скрепера является ковш с режущим ножом, прикрепленным к передней кромке днища.

в) автогрейдеры – самоходные машины, оборудованные подвижным отвалом, что определило их широкое применение для профилирования и отделки земляного полотна, возведение не высоких насыпей до 0,6м. с подачей грунта из боковых резервов. В зависимости от массы машины определяющей развезаемое тяговое усилие, автогрейдеры подразделяются на легкие 7-9т., мощностью двигателя 55-66 кВт, средней 19-45т., развивающейся мощностью 88-110 кВт, тяжелые 19т и более, развивает мощность двигателя 184-221 кВт.

Все автогрейдеры имеют пневмокопелесное ходовое устройство с широкопрофильными шинами низкого давления. Рабочая скорость автогрейдера 8км/ч, а транспортное до 45км/ч. На автогрейдерах применяются механическая и гидравлическая система.

Легкие автогрейдеры используются для ремонтных работ и содержания дорог, средние для строительства дорого в легких и средних грунтах и среднего ремонта дорого, тяжелые для планирования больших площадок.

3 вопрос

Основными узлами (агрегатами) строительных машин являются:

- Рабочее оборудование, предназначенное для выполнения заданных рабочих операций;
- Силовое оборудование – источник энергии машины (машины, приводимые от посторонних источников энергии, своего силового оборудования не имеют);
- Трансмиссия, осуществляющая передачу энергии исполнительными механизмами;
- Ходовое устройство, обеспечивающее передвижение машины (в стационарных и переносных машинах отсутствует);
- Рама или платформа (обычно сильное сварная конструкция), несущая на себе все узлы и механизмы машины;
- Система управления, обеспечивающее управление механизмами и рабочим оборудованием.

Силовое оборудование, трансмиссия и система управления составляют привод машины.

Рабочее оборудование включает в себя рабочий орган, воздействующий на рабочую среду и элементы конструкции, и силовые устройства, обеспечивающие его перемещение по заданной траектории.

Ходовые устройства. Для передвижения грузоподъемных и строительных машин используется рельсоколесный, гусеничный, пневмоколесный и шагающий ход. Рельсоколесный ход преимущественно распространен в кранах с ограниченной зоной обслуживания. Гусеничный ход широко распространен в машинах, передвигающихся по грунтовым дорогам благодаря высокой проходимости и не большому удельному давлению.

Привод в зависимости от применяемых передач и силовых установок подразделяют на механический, электрический, гидравлический и комбинированный (дизель-электрический).

Механические передачи. Трансмиссия (*лат. переход*) – устройство для передачи вращения от двигателя к потребителям энергии. В строительных машинах широко используются передачи трением – фрикционные и ременные, зацеплением – зубчатые, червячные и цепные и с применением гибких тяговых органов – стальных канатов и цепей.

4 вопрос

Классификация механизмов по функциональным признакам и конструктивным особенностям.

1. Механизмы приводов
2. Механические передачи
3. Муфты
4. Двигатели и их составные части
5. Вибрационные механизмы
6. Нагружающие и испытательные механизмы
7. Зажимные
8. Компенсирующие и предохранительные механизмы
9. Механизмы управляющие и стабилизирующие.

Тема 1.3. Строительные конструкции

План:

1. *Краткий исторический обзор*
2. *Классификация строительных конструкции по роду материала:*
 - а) *железобетонные конструкции*
 - б) *металлические конструкции*
 - в) *деревянные конструкции*
 - г) *каменные конструкции*

1 вопрос

История развития строительных конструкций уходит в глубокую древность – первые сооружения из необработанного камня возводились еще в каменном веке.

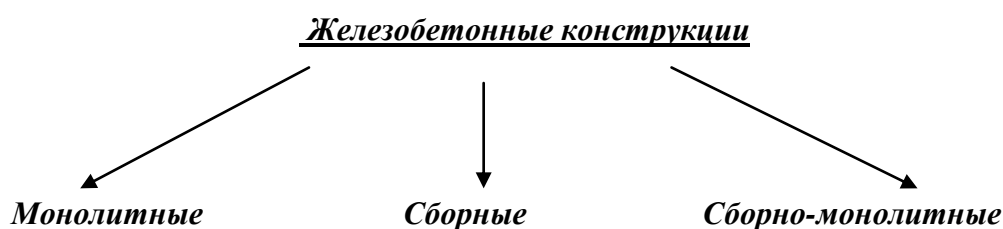
Развитие деревянных конструкций шло параллельно с каменными. По мере развития деревянные конструкции стали применяться в сложных системах со шпуночными, гвоздевыми соединениями – составных балках, рамах, сводах и т.п.

Металл для строительных конструкции впервые стал применяться в XII веке в качестве отдельных деталей (затяжек, скреп и др.). Первые строительные конструкции, изготовленные полностью из металла (чугуна) появились XVII-XVIII вв. (мосты, перекрытия).

Из железобетона построено много уникальных сооружений. Еще в 1935г. в Новосибирске был построен самый крупный для того времени купол диаметром 60м. при толщине 7см., позже железобетон стал широко применяться при строительстве различных оболочек пролеты, которых превысили 200м. В 1960-65г.г. из предварительно напряженного железобетона было построено Московская телевизионная башня более 500м.

2 вопрос

а) Железобетон представляет собой искусственный материал, в котором целесообразно используются свойства бетона, хорошо сопротивляющегося сжимающим усилиям, и стальной арматуры, хорошо работающей на растяжение. Если же в растянутую зону ввести небольшое количество стальных стержней (обычно до 3% площади сечения бетона), то при достижении в бетоне предельных напряжений все растягивающие усилия будет воспринимать арматура. Несущая способность железобетонной балки, в сравнении с аналогичной бетонной балкой возрастает во много раз, поэтому при расчете и конструировании железобетонных конструкций обычно растягивающие усилия передаются на арматуру и бетон в железобетонных конструкциях работают совместно.



Монолитные железобетонные конструкции возводят с предварительным устройством опалубки (формой), в которые устанавливают арматурные стержни или каркасы и укладывают бетон, а также с устройством подмостей (лесов) для поддержания опалубки, размещения оборудования и передвижения рабочих. Подмости и опалубки разбирают, после того как бетон наберет достаточную прочность. Монолитные конструкции применяют в сооружениях трудноподдающихся членению, или в объектах которые могут быть возведены без подмостей в скользящей или переставной опалубке (например, высокие здания, водонапорные башни, дымовые трубы). Сборные конструкции получили наибольшее распространение, т.к. их применение создает возможность индустриализации и максимальной механизации строительства, позволяет снизить трудовые затраты на строительной площадке, сократить сроки строительства, однако требует наличие тяжелых транспортных и подъемных механизмов.

Сборно-монолитные железобетонные конструкции представляют собой сочетание сборных конструкций и монолитного железобетона.

Недостатки железобетона: относительно большая масса; повышенная тепло- и звукопроводность; сложность производства работ, особенно при отрицательных температурах: невысокая морозостойкость в зоне с переменным горизонтом воды; возможность образования трещин в растянутой зоне элементов, что особенно не доступно в конструкциях водопроводно-канализационных систем.

б) Благодаря высоким механическим характеристикам стали и показателям надежности, связанной с однородностью структуры материала, применяют ответственных сооружениях при больших пролетах и высотах зданий и сооружений при повышенных нагрузках.

Достоинства металлических конструкций: высокая надежность, легкость и транспортабельность (так как металл значительно прочнее бетона (железобетона) и дерева, и сечения элементов металлических конструкций получаются небольшими); индустриальность (достигаемая изготовлением конструкции на высоко механизированных заводах); высокая скорость монтажа благодаря простоте соединений: газо- и водонепроницаемость.

Недостатки: подверженность коррозии (что требует специальных мероприятий по их защите/особенно стальных конструкций), малая огнестойкость.

Стальные несущие конструкции – строительные конструкции при пролетах здания 30м и более, колонны, подкрановые балки для кранов – одноэтажных производственных зданиях, легкие решетчатые несущие конструкции, стальные каркасы, крановые эстакады.

в) деревянные несущие и ограждающие конструкции, преимущественно клееные, применяют в зданиях и сооружениях возводимых в районах, лесной фонд которых имеет эксплуатационное значение, а также в районах расположения производственных баз по изготовлению таких конструкций. В других районах страны такие конструкции используют в зданиях с агрессивной средой по отношению к железобетону или стальным конструкциям, в сборно-разборных конструкциях различного назначения при заводском изготовлении. Деревянные конструкции рекомендуются для возведения одно- и двухэтажных жилых и общественных зданий, сельскохозяйственных помещений и складов минеральных удобрений, для опор ЛЭП напряжением до 35кВ (в отдельных случаях до 220кВ).

г) В общем балансе стеновых материалов каменной конструкции составляют около 50%. Высокие эксплуатационные качества каменных конструкций и простота их возведения обуславливают их целесообразность при нестандартном строительстве.

Целесообразность применения каменных конструкций, предопределяется повышенной сопротивляемостью каменных материалов химическим, температурным и атмосферным воздействиям, а также относительно высокой долговечностью каменных конструкций.

3 вопрос

Строительные конструкции должны быть прочными, долговечными, иметь достаточную огнестойкость, хороший внешний вид и низкую стоимость.

Ограждающие конструкции должны обеспечивать необходимую тепло-, паро-, гидро- и звукоизоляцию помещений, при наличии оконных проемов – достаточную освещенность. Подземные конструкции должны быть стойкими к действию агрессивных грунтовых вод.

Помимо прочности конструкции должны обладать необходимой долговечностью, жесткостью, устойчивостью, выносливостью, огне- и коррозионной стойкостью. Кроме того, они должны быть индустриальны, технологичны (просты) в изготовлении, удобны при монтаже и транспортабельны с учетом габаритов автомобильных и железных дорог страны.

Металлические конструкции в условиях агрессивных и влажных сред быстро подвергаются коррозии во избежание этого их оцинковывают и защищают специальными покрытиями. Деревянные конструкции в аналогичных конструкциях подвергаются гниению и разрушению грибками. Поэтому их обычно антисептируют, защищают от увлажнения, обеспечивают в зданиях и сооружениях проветривания. Железобетонные и каменные конструкции стойки к атмосферному и химическому воздействию, но в некоторых случаях их стойкость не достаточна, их защищают за счет применения в них специальных цементов, добавок в бетон, полимерных материалов, покрытий синтетическими красками.

Тема 1.4. Использование энергии взрыва при производстве земляных работ.

План:

1. *Взрывной способ ведения земляных работ*
2. *Работа в зимних условиях*
3. *Воздействие на окружающую среду, рекультивация*
4. *Основные процессы при производстве земляных работ.*
5. *Классификация грунтов.*
6. *Методы укладки грунта.*

1 вопрос

Взрывные работы применяются с целью разработки грунтов и горных пород, рыхление мерзлых и скальных грунтов, разрушение конструкций зданий и сооружений.

Взрывом называется мгновенное разложение взрывчатого вещества с образованием огромного количества газов и тепла.

В качестве взрывчатого вещества при проведении взрывчатых работ применяют аммониты, динамиты и аммиачную селитру, черный порох. Взрывание производят либо огневым, либо электрическим способом. Для огневого способа обычно применяют бикфордов шнур, а при электрическом взрывании – взрывные машины ручного действия, позволяющие взрывать от 25 до 100 зарядов одновременно.

В процессе взрыва в массиве пород, в котором происходит взрывание взрывчатого вещества, образуется 4 сферы действия: сжатие, выброса, разрыхления и колебания.

Наибольший эффект от взрывных работ, проводимых для дробления и рыхления пород, получается в прочных и жестких породах, а малый эффект в вязких (в частности, в мерзлых грунтах).

2 вопрос

Производство земляных работ в зимних условиях имеет свои особенности, связанные с изменением структуры грунтов.

Скорость глубины замерзания зависит главным образом от наружной температуры влажности и гранулометрического состава грунта. Мерзлый грунт обладает значительной вязкостью, благодаря чему осложняется его разработка ударными инструментами и машинами.

Все мероприятия при производстве земляных работ в зимнее время часто объединить можно в следующие три группы:

1. предохранение грунта от промерзания
2. рыхление или резание промерзлого грунта
3. оттаивание мерзлых грунтов.

Предохранить грунт от промерзания можно путем предварительной механической обработки поверхности грунта, утеплению грунта и осуществления других специальных мероприятий.

Если грунт разрабатывают в течение первой трети зимы, наиболее прогрессивным способом защиты грунта от промерзания является предварительное (до наступления морозов) рыхление – вспашка грунта на глубину не менее 0,35.

Если грунт предполагается разрабатывать во второй половине, трети зимы, то эффективнее небольшие поверхности грунта укрывать слоем утеплителя – торфом, опилками, шлаком.

Рыхление производится механическим и взрывным способом. Последний способ эффективен при глубоком промерзании грунта и больших объемах работ.

Оттаивание грунта осуществляется при помощи горячей воды, пара, электрического тока или огневым способом. Отогрев грунта паром или водой производится с помощью паровых или водяных или циркуляционных игл. Прогрев грунта электрическим током осуществляется при помощи электродов, электроигл (различной конструкции) и электропечей. Подогрев грунта с помощью электропечей применяется при небольшой глубине промерзания. Огневой способ оттаивания мерзлого грунта применяется лишь в исключительных случаях (аварийные работы) и при небольших объемах работ.

3 вопрос

Вторжение в недра может оказывать общее, иногда осязаемое воздействие на природу. В ряде случаев выводятся из пользования сельскохозяйственные угодья, причиняется вред лесам, меняются гидрогеологический режим районов, рельеф местности и движение воздушных потоков, загрязняются отходами производства поверхность земли, воздушный и водный бассейны.

На месте открытых разработок уничтожаются растительность, животное население, почва, переворачиваются, «перелопачиваются» на глубину сотен метров многовековые геологические напластования. Вынесенные из глубин на поверхность породы могут оказаться токсичными для растений и животных. Это приведет к образованию безжизненных пространств, так называемых индустриальных пустынь.

Особую важность приобретает рекультивация земель, нарушенных в ходе горных работ, приведение земляных участков безопасное состояние. Эти земли могут быть использованы для нужд сельского, лесного, рыбного хозяйства, для создания зон отдыха.

Рекультивация – это возвращение землям утраченной продуктивности, оздоровления окружающей среды и конструирования нового, эстетически наполненного ландшафта.

Терриконы – это отвалы вынудой из шахт пустой породы. Они занимают сотни тысяч гектаров в основном городских земель и создают множество затруднений в строительстве и благоустройстве новых жилых домов.

4 вопрос

Производство земляных работ состоит из четырех процессов:

- а) разработки
- б) выемки
- в) транспортировки к месту укладки
- г) укладки

Разработка грунта, выемка его, транспортировка и укладка могут вестись различными методами (механическими, гидравлическими) и с помощью различных машин и механизмов.

Разработка грунта может вестись:

- а) механическим способом (с помощью землеройных машин и механизмов).
- б) методом гидромеханизации (гидромониторы, землеснаряды и т.д.).
- в) взрывным способом.

Разработка выемок производится двумя способами: продольным и поперечным. При продольном способе ведения земляных работ массы грунта транспортируются вдоль продольной оси сооружения, для чего применяется специальные транспортные средства. При поперечном способе грунты перемещаются в направлении, перпендикулярном (или близком к нему) продольной оси сооружения, обычно тем же землеройным механизмом, который ведет разработку грунта: экскаватором, скрепером и др.

Транспортирование грунта из выемки (карьера) до места его укладки в насыпь или отвал может быть выполнено или теми же землеройно-транспортными механизмами или специальными транспортными средствами. Выбор системы транспортирования грунта производится в зависимости от:

- 1. Метода разработки и вида грунта;
- 2. Общего и суточного объема перевозок;
- 3. Дальности перевозок, рельефа местности и характера пути;
- 4. Метода возведения насыпи или отвала.

Специальные средства для транспорта грунта делятся на механические и гидравлические.

Гидравлический транспорт грунта может осуществляться по двум схемам: при движении под углом, самотеком, по лоткам и под давлением по трубам. При гидравлическом транспорте самотеком по лоткам грунт смешивается с водой в специальных бункерах – смесителях или стекает в виде готовой смеси с водой (пульпы), при гидромониторной разработки грунта. Этот способ применим только для перемешивания грунта с высоких отметок на более низкие.

Укладка грунта в земляное сооружение или в отвал может вестись путем отсыпки с транспортных средств или землеройных машин или намывом средствами гидромеханизаций.

5 вопрос

По сопротивлению резанию и копанию все грунты делятся на VIII категорий:

- I – песок, супесь легкая и средняя, суглинок влажный и разрыхленный.
- II – суглинки, гравий мелкий и средний, глина мягкая (легкая), влажная и разрыхленная.
- III – суглинки плотные, глины средние и тяжелые, влажные, разрыхленный, уголь мягкий.
- IV – суглинки тяжелые со щебнем и галькой, глины тяжелые и очень тяжелые, влажные, уголь средней крепости, конгломерат слабосцементированный.
- V – сланцы средние, глины тяжелые, сухие, мел, гипс и мергель мягкие.

VI – ракушечник, известняк мягкий, пористый, мел, гипс, мергель и сланцы средней крепости, уголь крепкий.

VII – сланцы, мергель, мел и гипс крепкие, известняк средней крепости, песчаник мягкий, мерзлые грунты.

VIII – скальные породы.

6 вопрос

Укладка гравийно-галечного грунта, так же как каменные наброски, ведется преимущественно отсыпкой сухим способом. Укладка супесчано-суглинистых грунтов и глин так же ведется главным образом путем механической отсыпкой грунта в состоянии оптимальной влажности с последующим уплотнением грунта укаткой. Пески укладывают намывом, хотя их сложно укладывать и отсыпкой.

Все насыпи, в которые укладывают грунты можно разделить на 3 вида:

- а) инженерные сооружения или полезные насыпи;
- б) обратные засыпки котлованов, траншей и т.п.;
- в) отвалы, в которые укладывают избытки не нужного грунта.

Все качественные земляные насыпи из суглинистых и глинистых грунтов, как правило, возводятся слоями, каждый слой сначала отсыпают на определенную высоту, затем разравнивают и после этого укатывают до задаваемой плотности.

Уплотнение грунтов при послойной их укладке ведется чаще всего различными катками большого веса. Кроме того, уплотнение грунтов проводится путем прохода по слою отсыпанного грунта автомобилей или тракторов, но при этом получается менее равномерное уплотнение, чем при укатке специальными катками.

При гидравлическом транспорте грунта укладка его в сооружения производится по методу намыва и может осуществляться как на поверхности земли, так и под воду. Выпадение частиц грунта из пульпы происходит, когда скорость ее движения становится ниже транспортной для данной крупности частиц. При гидромеханической укладке грунта в насыпь применяют два основных метода намыва: односторонний и двусторонний.

При одностороннем намыве, когда выпуск пульпы из транспортирующего пульпопровода происходит по оси сооружения, в центральной части насыпи выпадают наиболее крупные частицы, а в откосах – более мелкие, но тоже песчаные частицы. Пылеватые и глинистые частицы стекают вместе с водой за пределы сооружения. В результате такой системы намыва получается относительно однородное песчаное тело насыпи. При двустороннем намыве выпуск пульпы происходит из двух ниток параллельных пульповодов, располагаемых на некотором расстоянии друг от друга. В этом случае вблизи трубопровода откладываются более крупные частицы, а мелкие стекают в сторону и частично уносятся за пределы сооружения. Однако значительная часть мелких фракций сносится в среднюю часть профиля сооружения, где образуется прудок и происходит постепенное осаждение мелких и пылевато-глинистых частиц. В результате получается неоднородный профиль земляного сооружения, у которого центральная зона представляет собой ядро, сложенное пылевато-глинистыми частицами, а боковые призмы сложены песчаными частицами. Этот метод гидромеханического возведения широко применяется при сооружении земляных плотин.

Возведение каменной наброски. Возведение каменно-набросных сооружений часто ведется из смеси каменного материала с глинистым или песчанно-глинистым заполнителем (так называемая «горная масса»). Такие грунты укладываются путем сбрасывания их соотнositельно большой высоты. Делается это либо с помощью каблoкрана, располагаемого над местом укладки, либо с высоких эстакад. Сбрасывание с каблoкрана ведется непосредственно из бадей, курсирующих по крану, а с эстакад – и самосвалов передвигающихся на эстакаде или из специальных бункеров. И в первом и во втором случаях уплотнение материала происходит в результате падающей наброски.

В основе возведения земляных сооружений путем отсыпки комьев глинистых грунтов в воду лежит народный способ сооружения плотин из лессовых грунтов (в Узбекистане и других республиках Средней Азии), применявшейся в практике ирригационного строительства. При этом на месте сооружения вначале создавались дамбочки обвалования высотой 1,5-2 метра, между которыми накачивалась вода, и создавался прудок. В воду этого прудка и производилась отсыпка комьев сухого лессового грунта. Попадая в воду, лесс очень быстро размокал, расплывался и укладывался достаточно плотно.

Другой пример относится к возведению ядра земляной плотины из комьев мерзлого глинистого грунта, отсыпавшийся в суровых зимних условиях под лед. Мерзлый грунт, попадая в воду, постепенно оттаивал и уплотнялся под весом выше уложенного грунта. Процесс этот протекал медленно, и полное протаивание и уплотнение грунта произошло через несколько лет.

Тема 1.5. Основания и фундаменты.

План:

1. *Понятие основания и фундамента.*
2. *Типы и конструкции фундаментов.*
3. *Свайные фундаменты.*

1 вопрос.

Массив грунта, воспринимающий давление от сооружения, называется естественным основанием, или просто основанием.

Элемент сооружения, передающий давление от сооружения на основание, называется фундаментом. Верхняя часть покровных отложений обладает очень низкими физическими свойствами (недоуплотненность, высокая влажность, выветренность) поэтому фундамент необходимо заглублять. Кроме того фундамент несет вспомогательные функции. Защищает основные строительные материалы от разрушения, вызванного контактом с грунтом низких температур, позволяет устраивать подвальные помещения.

Верхняя граница, отделяющая фундамент от наземной части сооружения, называется обрезаем фундамента. На фундамент оказывает давление и среда, в которой он находится, - это давление грунта на уступы и боковые грани фундамента (вертикальное и боковое давление) и давление воды. При заглублении фундамента ниже уровня грунтовых вод вода будет оказывать взвешивающее давление на подошву фундамента, которое называется противодавлением.

В соответствии со строительными нормами и правилами, обязательными для всех видов строительства, в настоящее время все поверочные расчеты и вообще все проектирование, как фундаментов, так и всего сооружения в целом ведется по предельным состояниям.

2 вопрос.

По типу фундаменты могут быть жесткие и нежесткие.

Жесткие – это такие (массивные опоры, доменные печи и т. п.), которые деформируются как единое целое.

Нежесткие – это такие когда отдельные элементы связаны слабо или шарнирно. Мосты, дороги, трубопроводы и следовательно каждая часть деформируется автономно.

При конструировании фундамента должно быть определено:

1. *Материал и конструкция фундамента.*
2. *Глубина заложения.*
3. *Условие устойчивости (величина несущая способность грунта R и осадки S).*

Различают следующие виды фундаментов:

1. *Одиночный фундамент (опор, мостов, ЛЭП).*
2. *Фундамент стенка (каменная ограда).*

3. Ленточные фундаменты (опора конструкции на жесткую железобетонную ленту с целью рассредоточенности нагрузки).
4. Сплошной фундамент – плита для повышения устойчивости особо важных сооружений, или для очень тяжелых сооружений ГЭС.

По глубине заложения различаются:

1. Мелкие заложения до 5 метров.
2. Глубокие более 5 метров.

Выбор осуществляется за счет изучения г/г особенностей и несущей способности грунтов.

Отдельное место занимают свайные фундаменты, которые могут применяться для опоры очень тяжелых сооружений.

Полный цикл по установке фундамента состоит из следующих этапов:

1. Подготовительный период.
2. Устройство креплений и вспомогательные приспособления.
3. Разработка котлованов, водоотлив, крепежные работы.
4. Постройка фундамента.
5. Заливка пазух, разработка вспомогательных устройств.

Все земляные работы и особенно работы по разработке грунта при вскрытии котлована должны выполняться так, чтобы не ухудшалась несущая способность грунтов. Для этого нужно, чтобы строительные механизмы возможно меньше нарушали естественную структуру грунта на отметке подошвы фундамента и ниже. Поэтому в ряде случаев необходимо ограничивать применение тяжелых механизмов или машин, производящих удары при разработке грунта.

В качестве общих мер по сохранению естественной структуры грунтов в основании и возможно меньшему изменению, их свойств при вскрытии котлована рекомендуется соблюдать следующие общие правила ведения строительных работ:

1. Организовать поверхностный водоотвод атмосферных вод путем соответствующей планировки территории, устройства нагорных и отводных канав и т. п.
2. При открытом водоотливе забирать воду из специально устроенных приемков и защитных канав, обеспечив положение уровня воды на 0,2-0,5 м ниже дна котлована и не допуская застаивания воды в котловане даже во время перерывов в работе.
3. При слоистых, ленточных и других подобных грунтах в условиях, когда открытый водоотлив обеспечивает сохранения ненарушенности грунтов основания, применять грунтовое водопонижение.
4. Если земляные работы по вскрытию котлована проводятся экскаваторами, шагающими или на гусеничном ходу, не добирать дно котлована до проектной отметки на 0,4-0,5 м, а оставшийся слой разрабатывать в ручную или снарядами, не разрушающими грунт (скреперами).
5. В глинистых грунтах оставлять защитный слой мощностью 0,2-0,4 м, который снимать непосредственно перед кладкой фундамента.
6. При разработке котлованов в скальных грунтах рыхление взрывами вести по специальному режиму, уменьшая дозировку взрывчатого материала по мере приближения к проектной отметке заложения фундамента
7. В зимних условиях не допускать промораживания грунтов основания, проводя надлежащую их защиту. В случае если произойдет замерзание, удалить весь поврежденный слой грунта.

3 вопрос.

Свайей называется железобетонная или другая конструкция, которая передает нагрузку на горную породу в сосредоточенных точках фундамента.

В связи с этим различают:

1. Сваи, у которых передача усилий происходит в основном через боковые силы сопротивления и не развивается опорное давление под пятой (концом), называется висячими, а фундамент из тонких свай – висячим свайным фундаментом.
2. Сваи, опирающиеся своей пятой на какой-либо относительно прочный грунт и работающие за счет этого опирания, называется сваями – стойками, а фундаменты из них – свайными фундаментами сточного типа.

Свайный фундамент представляет собой либо одиночную сваю, либо группу свай, объединенных в верхней части бетонным, железобетонным или деревянным массивом, либо конструкцией – ростверком (надстройкой). Различают свайные ростверки низкого и высокого типа.

Сваи бывают из: дерева, бетона, железобетона, железные, набивные, металла.

Набивные сваи делаются из бетона или крупнообломочного материала по следующей методике: разбуривается скважина, в нее закладывают бетон, либо щебень и уплотняется с помощью вибрации, либо ударов.

Деревянные сваи – это наиболее древний тип свай, широко применяющийся в прошлом. Длина от 5 до 25 м, толщина от 15 до 40 см.

В настоящее время металлические сваи применяются в виде цельнокатаных труб, задавливаемых или погружаемых в грунт вибрированием или с подмывом.

Железобетонные сваи являются наиболее распространенным типом забивных свай. Они выдерживают перевозку, подъем и погружение разными способами.

Контрольные вопросы:

Раздел 1. Основы строительного дела

1. Значение дисциплины «Инженерные сооружения и их технологическое воздействие на окружающую среду», связь с другими дисциплинами?
2. Стадии проектирования инженерно-геологических исследований?
3. Какая схема проектирования применяется в настоящее время?
4. Нормативные документы, регламентирующие проектирование и строительство.
5. Применение минеральных вяжущих веществ.
6. Каким образом классифицируются строительные материалы?
7. Какие основные каменные материалы относят к искусственным?
8. Способы защиты каменных материалов.
9. Какие каменные материалы относят к искусственным?
10. Перечислите требования, предъявляемые к машине.
11. Классификация строительных машин и механизмов по производственному признаку.
12. Для чего предназначены землеройные машины?
13. Что представляет из себя одноковшовый экскаватор?
14. Преимущество многоковшового экскаватора?
15. Какие землеройно-транспортные машины вы знаете?
16. Охарактеризуйте принцип действия скрепера и бульдозера?
17. В чем разница между автогрейдером и грейдер-элеватором?
18. История развития строительных конструкций.
19. Что представляет собой железобетон?
20. Характеристика монолитных железобетонных конструкций.
21. Характеристика сборных железобетонных конструкций.
22. Достоинства и недостатки металлических конструкций.
23. Требования к конструкциям с точки зрения их эксплуатации?
24. Из каких процессов состоит производство земельных работ?
25. Каким способом ведется транспортировка грунта?
26. На какие категории делятся все грунты?
27. Понятие «основания» и «фундамента».
28. Вспомогательная функция фундамента.

29. Что понимают под предельным состоянием?
30. Дайте классификацию фундаментов по типу деформации, по глубине заложения, по форме?
31. Чем могут быть представлены искусственные основания?
32. Перечислите и охарактеризуйте методы уплотнения грунтов.
33. Перечислите и охарактеризуйте методы закрепления грунтов?
34. Какие фундаменты можно представить как особые случаи опирания фундаментов?
35. Возможно ли осуществлять строительство на многолетнемерзлых грунтах?

Раздел 2. Инженерные сооружения.

Тема 2.1. Промышленные и гражданские здания и сооружения.

План:

1. *Классификация зданий по назначению.*
2. *Основные требования к зданиям, элементы зданий.*
3. *Основные конструктивные схемы зданий.*

1 вопрос.

Зданиями обычно называют строения, имеющие замкнутый объем и предназначенные для длительного пребывания в них людей. Другие строения, где люди не живут и не постоянно работают, называют сооружениями.

По назначению здания делятся: промышленные, гражданские.

Промышленные здания: основные производственные, подсобно-производственные, ремонтные, экспериментальные и другие цели, а также зданий электростанции, газогенераторных, компрессорных, насосных станций, склады для хранения изделий и материалов, очистные сооружения водопроводов и канализации и т. п. Промышленные сооружения: элеваторы для хранения зернопродуктов и цемента, доменные печи и электростанции и др.

К гражданским зданиям относятся жилые дома, общественные (школы, больницы, административные и культурно-просветительские, спортивные и т. п.) и коммунальные (бани, прачечные и др.) здания, а также декоративные сооружения (памятники, монументы).

В зависимости от материала наружных стен различают: каменные и деревянные здания. По продолжительности службы делят на: временные и постоянные. По этажности здания подразделяют на: одноэтажные и многоэтажные. Этажи, имеющие пол на уровне тротуара (или отмостки) и выше, называются надземными, заглубленные не более, чем на половину высоты помещения – полуподвальными или цокольными, а еще более заглубленные – подвальными. По характеру строительства различают дома, возводимые из кирпича, из блоков, с применением крупных блоков, панелей, каркасов.

2 вопрос.

Выбор той или иной конструкции здания зависит от его назначения и должен удовлетворить целому ряду требований, среди которых одними из основных являются санитарно-гигиенические, эстетические и противопожарные. Для промышленных зданий необходимо, кроме того, удовлетворение технологических требований и требований техники безопасности ведения производственного процесса.

Важнейшим условием индустриализации строительства является унификация, т. е. повторяемость как зданий в целом, так и их отдельных частей и элементов, а также единообразия качества применяемых материалов не менее важна стандартизация сборных элементов. При соблюдении этих условий существенно упрощается процесс сборки зданий, т. е. процесс всего строительства.

Основными элементами здания являются фундаменты, стены, отдельные опоры – стойки, перекрытия и крыша. К второстепенным относятся перегородки, лестницы, оконные и дверные и т. п.

Стены ограждают помещения от атмосферных осадков, ветра, шума улицы и выполняют важную теплоограждающую функцию.

Стены бывают: несущие (воспринимают нагрузку от собственного веса, веса конструкции, оборудования, крыши со снегом и т. д., самонесущие (нагрузка только от собственного веса).

Перекрытия – это элементы, перекрывающие этаж здания или разделяющие многоэтажные здания на отдельные этажи.

Крыша – ограничивает здание сверху и должна надежно охранять здание от дождя (снега) и должна быть пожароустойчивой.

Перегородками называют внутренние стены (обычно тонкие), которые разделяют здание на ряд помещений.

Лестницы служат для сообщения между этажами и располагают их в лестничных клетках.

Окна, двери и ворота представляют собой проемы в стенах и перегородках. В них устанавливают коробки (рамы) с навешенными оконными переплетами и дверными полотнами.

3 вопрос.

Одноэтажные здания с несущими стенами применяют при сравнительно небольших пролетах (обычно до 12 м), небольших высотах (до 9 м) и при мостовых кранах небольшой грузоподъемностью (до 5 м). Стены таких зданий являются одновременно и несущей конструкцией и ограждающим элементом. Толщина стен рассчитывается по прочности и должна обеспечивать опирание и устойчивость несущей конструкции покрытия. При большой высоте и наличии внутри здания мостовых кранов стены усиливаются пилястрами, на которые опираются подкрановые пути и несущие элементы покрытия. Пилястры представляют собой утолщенные участки стен, располагаемые в промежутках между окнами.

Одноэтажные каркасные здания отличаются от зданий с несущими стенами тем, что нагрузка от несущих конструкций покрытия, а также мостовых кранов воспринимается каркасом, состоящим из несущих колонн.

Многоэтажные здания с несущими стенами особенно в промышленном строительстве, в настоящее время применяют редко. В гражданском (жилищном) строительстве они иногда еще встречаются, но обычно это здания небольшой этажности (до 5 этажей). Однако и в таких зданиях между этажные перекрытия опираются внутри здания на колонны, а по внешнему контуру – на стены и создают таким образом «неполный» каркас. Обычным типом многоэтажного промышленного и современного гражданского (жилого) здания являются каркасный, у которого все междуэтажные перекрытия, как и покрытие здания, опираются на колонны, а стены являются лишь ограждающей конструкцией.

ТЕМА 2.2. ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ (ТЭС)

План:

- 1. КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ;*
- 2. ОСНОВНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ТЭС (УПРОЩЕННАЯ СХЕМА);*
- 3. ПАРОТУРБИННЫЕ СТАНЦИИ И ГАЗОТУРБИННЫЕ СТАНЦИИ;*
- 4. ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (ОС).*

1 вопрос.

Классификация:

1. По виду отпускаемой энергии:
 - а) ТЭС, отпускающие потребителям только электроэнергию – конденсационные электростанции (КЭС);
 - б) ТЭС, отпускающие электрическую и тепловую энергии – теплоэлектроцентрали ТЭЦ. Источником отпускаемого тепла является отработавший пар или газ тепловых двигателей.
2. По виду теплового двигателя:
 - а) Электростанция с паровыми турбинами – паротурбинные ТЭС;

- b) Электростанция с газовыми турбинами – газотурбинные ТЭС;
 - c) Парогазовые ТЭС.
3. По назначению:
- a) Районные электростанции обслуживающие все виды потребителей электросистемы;
 - b) Промышленные электростанции, входящие в состав производственных предприятий.
4. По начальным параметрам пара:
- a) Низкого давления до 4 мПа;
 - b) Высокого давления до 12 мПа;
 - c) Сверхвысокого давления до 23 мПа.
5. По общей и единичной мощности агрегатов:
- a) Малой мощности с агрегатом до 25 мВт;
 - b) Средней мощности до 100 мВт;
 - c) Большой мощности более 200 мВт.
- Такое разделение является условным, так как мощности ТЭС неизменно возрастают.

2 вопрос. Топливо и окислитель, которым обычно служит подогретый воздух, который непрерывно поступает в топку котла. В качестве топлива чаще всего используется уголь, сланцы, природный газ и мазут. За счет тепла образующего в результате сжигания топлива в паровом котле вода превращается в пар с температурой около 550°C. Водяной пар из котла поступает в паровую турбину, назначение которой превращать тепловую энергию пара в механическую. Все движущиеся части турбины жестко связаны с валом и вращаются вместе с ним. Далее в конденсаторе пар превращается в воду, и поступает в тепловую сеть. Существуют два основных типа тепловых схем: блочная и с поперечными связями.

При блочной схеме все оборудование пароводяного тракта образуют автономную систему, не имеющую по воду и пару поперечных связей с соседними блоками.

В схеме ТЭС с поперечными связями в отличие от блочной схемы имеется ряд соединительных магистралей: по свежему пару, по питанию воды.

Преимуществом блочной схемы является простота трубопроводных коммуникаций, которая не зависит от работы блока и от соседних блоков. В настоящее время КЭС создается по блочному типу.

3 вопрос. Основная задача ТЭС - отпуск тепла потребителям с технологическим газом и с горячей водой. При выходе из строя одного из парогенераторов ТЭС должна обеспечить тепло потребителей, для чего необходимо иметь тепловой резерв по парогенераторам. Тепло с горячей водой идет на обеспечение отоплением, горячего водоснабжения и вентиляции, как и жилых, так и промышленных зданий.

Подача горячей воды от ТЭС потребителям и возврат охлажденной воды в ТЭС осуществляется посредством системы трубопроводов называемой тепловой сетью. Следовательно, вода, подаваемая от ТЭС в тепловую сеть называется сетевой водой. Магистральные водопроводы, отходящие от ТЭС, называются подающей линией сетевой воды. Перекачка воды осуществляется посредством сетевых насосов устанавливаемых на ТЭС. Обычно применяют подземные перекачивающие станции. В центральных тепловых пунктах устанавливают подогреватели горячего водоснабжения, в котором водопроводная вода нагревается до температуры 60°C и по специальным трубам поступает к потребителям. Снова охлажденная вода по обратным магистралям возвращается на ТЭС, таким образом, осуществляется циркуляция сетевой воды.

Газотурбинные установки применяются в настоящее время в ряде стран. Это полностью автоматизированные установки, работающие по два часа в сутки для покрытия пиковой нагрузки. Рабочим телом в газовых турбинах является смесь продуктов сгорания топлива с воздухом (газы),

поступающие в турбину при высокой температуре из камеры сгорания. Из камеры сгорания горячие пары поступают в турбину, где они расширяются примерно до атмосферного давления, совершая работу, и затем выбрасываются через дымовую трубу. Недостатком является то, что продукты сгорания поступают в проточную часть турбины, поэтому сжигать в камере сгорания можно только легко-жидкое топливо не дающие отложения.

4 вопрос. Природные водоемы представляют собой сложные экосистемы, отклонения от равновесного состояния может быть вызвано сбросом сточных вод ТЭС, которая может привести к отравлению и даже гибели определенного вида гидробионта и как следствие цветная реакция - угнетение всего биоценоза. Так как сбросы воды из систем охлаждения оборудования ТЭС несут в основном тепловое загрязнение, следует, иметь в виду, что температура оказывает мощное воздействие на скорость протекания химической реакции в воде. Восприимчивость живых организмов к токсичным веществам с повышением температуры увеличивается. При повышении температуры сокращается прирост; водоросли, рыбы становятся малоподвижными; перестают кормиться, уменьшается растворимость кислорода в воде. Влияние сточных вод, температура которых на 6-9°C выше температуры речной воды губительна даже для рыбы адаптированной к летней температуре до 25°C.

Основными вредными веществами, содержащимися в дымовых газах котлов является, оксиды S, N, C и соединения V(ванадия). Отрицательное влияние загрязнения атмосферы выражается в ухудшении здоровья людей, животных, системы урожайности сельскохозяйственных культур (кислотные дожди). Неблагоприятное действие на окружающую среду оказывают оксиды S, N, разрушается хлорофилл растений, повреждаются листья и хвоя. Наиболее чувствительны хвойные деревья. Летучая зола, которая образуется в продуктах сгорания только при использовании твердых видов топлива в некоторых случаях содержит помимо нетоксичных составляющих и более вредные примеси. Тепловые электростанции, работающие на твердом топливе в год выбрасывают отходы - около 100 млн. тонн золы и шлака.

Тема 2.3 Атомные электростанции (АЭС).

План:

- 1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ СТРОИТЕЛЬСТВА АЭС;*
- 2. ПОНЯТИЕ ОДНОКОНТУРНЫХ И ДВУХКОНТУРНЫХ УСТАНОВОК;*
- 3. ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ..*

1 вопрос. Атомная энергетика прочно вошла в жизнь человечества. К началу 1986 года в мире действовало 350 энергетических реакторов. В энергетике ряда стран АЭС играет ведущую роль. Так в Болгарии на их долю приходится 30% всей производственной энергии, в Швейцарии – 35%, во Франции – 60%. Но авария в Чернобыле, ряд аварий АЭС в США, Англии обострили понимание того, что мирный атом требует особого к себе подхода. Защита населения и окружающей среды от ионизирующих излучений осуществляется путем строительства специальных помещений, создание СЗЗ и могильников для надлежащего захоронения отходов. Помещения для работы персонала АЭС и испытательных полигонов должны быть отдельно изолированы, стены и потолки гладкие, без трещин. Углы закруглены, стены окрашены масляной краской на высоту до 2 м. Полы края линолеума подняты на 20 см и тщательно заделаны. При работе используются стационарные и передвижные защитные экраны (щиты). Установлены следующие минимальные расстояния АЭС от городов:

1. 100 тыс. и более человек – 10 км;
2. 300 тыс. и более – 12 км;

3. 500 тыс. и более – 18 км;

4. 1-2 млн. – 25 км.

По назначению АЭС также как и обычные подразделяются на атомные КЭС и атомные ТЭС. Принято классифицировать АЭС в зависимости от способа использования теплоносителя на: одноконтурные и двухконтурные.

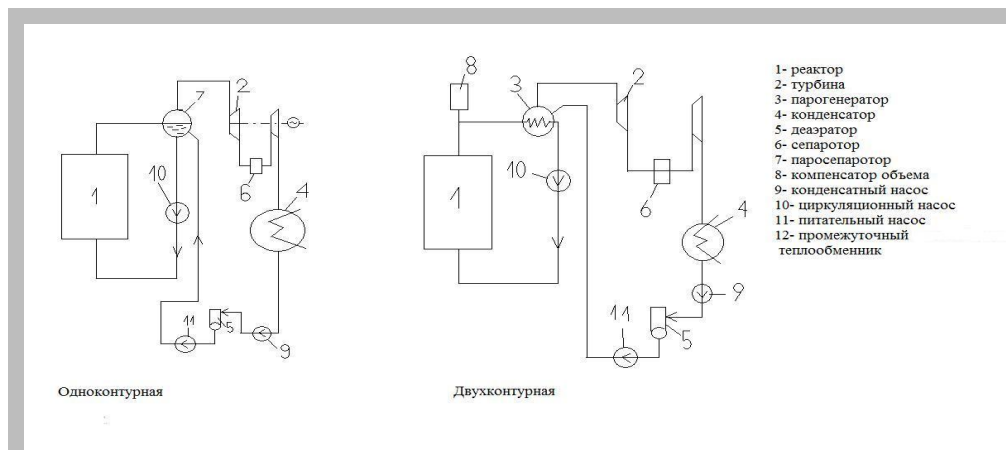
2 вопрос. В одноконтурных АЭС теплоноситель, циркулирующий в атомном реакторе используется в качестве рабочего тела в паротурбинном или газотурбинном цикле АЭС.

В двухконтурных АЭС контуры первичного теплоносителя и рабочего тела разделены. Теплоноситель, циркулирующий в одноконтурной АЭС, является источником теплоты для рабочего тела. В качестве первоначального теплоносителя в двухконтурных АЭС могут быть использованы вода и пароводяная смесь. В одноконтурных АЭС все оборудование работает в радиационно активных условиях, что осложняет его эксплуатацию. Преимущество таких АЭС является их относительная простота и меньшая стоимость оборудования. В двухконтурных АЭС рабочее тело газотурбинной или паротурбинной установки не является радиационно активным, что упрощает эксплуатацию электростанции.

В двухконтурной схеме свободным теплоносителем пар поступают в турбину насыщенным, расширяясь в турбине, увлажняется. При достижении предельно допустимой влажности пар выводится из турбины и поступает в сепаратор, и из него отделяется вода. Далее в промежуточный пароперегреватель, затем поступает в цилиндр низкого давления, и далее в конденсатор. Конденсат подается насосами в деаэрактор и из него насосами в парогенератор. При наличии потребителей теплоты часть пара из промежуточного отбора турбины подается в пароперегреватели сетевой воды. Таким образом, основное оборудования АЭС включает: реактор, парогенератор, турбоустановку с системой подогревателей питательной воды, и питательную установку.

3 вопрос. При проектировании и строительстве АЭС требуется согласие органов государственного санитарного эпидемиологического надзора.

При нормальной работе в окружающую среду попадают лишь немногие ядра газообразных и летучих элементов. А газовые и аэрозольные выбросы, поступившие в атмосферу через вытяжные трубы рассеиваются в атмосфере и образуют так называемые облака выбросов. Аэрозольные частицы выпадают из облака, оседают в местности и мигрируют в элементах прилегающих к АЭС экосистем. Радионуклиды, выпавшие из облака включаются в биологические циклы экосистемы и накапливаются в том числе в биообъектах, потребляемые человеком в пищу. Внутреннее облучение человека происходит в результате переноса радиоактивных выбросов по пищевым цепочкам. В том месте, где облако выброса достигло поверхности земли, в приземном воздухе формируется определенная удельная активность РАО и они могут попасть в организм человека с вдыхаемым воздухом. Сточные воды на АЭС разделяются на радиоактивные и нерадиоактивные. Нерадиоактивные или обычные сточные воды обрабатывается по той же технологии, что и на ТЭС. Радиоактивные сточные воды обрабатываются в процессе эксплуатации, подлежат очистке с дальнейшим повторным использованием в цикле АЭС. Сброс части этих очищенных вод в водоем допускается при условии содержания в них радионуклидов ниже ПДК. Обитавшие в водоеме гидробионты способны накапливать в себя радиоактивные нуклиды, при этом их концентрация в живых организмах увеличивается на несколько порядков по отношению к воде.



ТЕМА 2.4. ГИДРОУЗЛЫ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ.

ПЛАН:

1. ГИДРОТЕХНИКА И ЕГО ОТРАСЛИ;

2. КЛАССИФИКАЦИЯ ГИДРОУЗЛОВ И КОМПОНОВКА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СОРУЖЕНИЙ;

3. ВЛИЯНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ВОДОХРАНИЛИЩА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ.

4. КЛАССИФИКАЦИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПЛОТИН;

5. ПЛОТИНЫ ИЗ МЕСТНЫХ МАТЕРИАЛОВ;

6. БЕТОННЫЕ ПЛОТИНЫ.

1 вопрос. Отрасль науки и техники, которая с помощью разработки специальных комплексов сооружений, оборудования и устройств занимается использованием водных ресурсов и ведет борьбу с их вредным воздействием называется, гидротехникой. В гидротехнике определились следующие отрасли:

1. использование водной энергии - создание ГЭС;
2. мелиорация сельскохозяйственных земель;
3. водный транспорт;
4. водоснабжение бытовых и хозяйственных объектов.

Все перечисленные отрасли гидротехники не являются обособленными, а тесно связаны между собой и переплетаются при комплексном решении проблем водного хозяйства. По своему назначению гидротехнические сооружения подразделяются на общие и специальные.

К первым, используемым во всех отраслях гидротехнического строительства относятся: водоподъемные сооружения, создающие напор и поддерживающие его – это плотины и дамбы; водопропускные – служащие для полезного водозабора и для пропуска рыб и т.д.; водопроводящие – это каналы, трубопроводы; регуляционные для регулирования русел, защиты берегов от подмыва.

К специальным гидротехническим сооружениям, применяемым только в определенных условиях относятся гидротехнические, воднотранспортные, канализационные и т.д. Гидротехнические сооружения возводят обычно в виде комплекса сооружений, включающих водоподъемные, водопропускные, водосборные, транспортные, энергетические и др. Такой комплекс сооружений называют гидроузлом. Размещение гидроузлов требует тщательного изучения природных условий территории, а также изучение геологического строения и гидрогеологических условий района строительства.

2 вопрос. Водоохранилища представляет собой искусственно созданный водоем. В зависимости от своих объемов, могут быть сезонного и многолетнего регулирования. Первые имеют небольшие объемы могут, перераспределять естественный сток реки в пределах 1 года. Вторые имеют очень большие объемы могут накапливать воды в многоводные годы.

В водоохранилище различают следующие уровни:

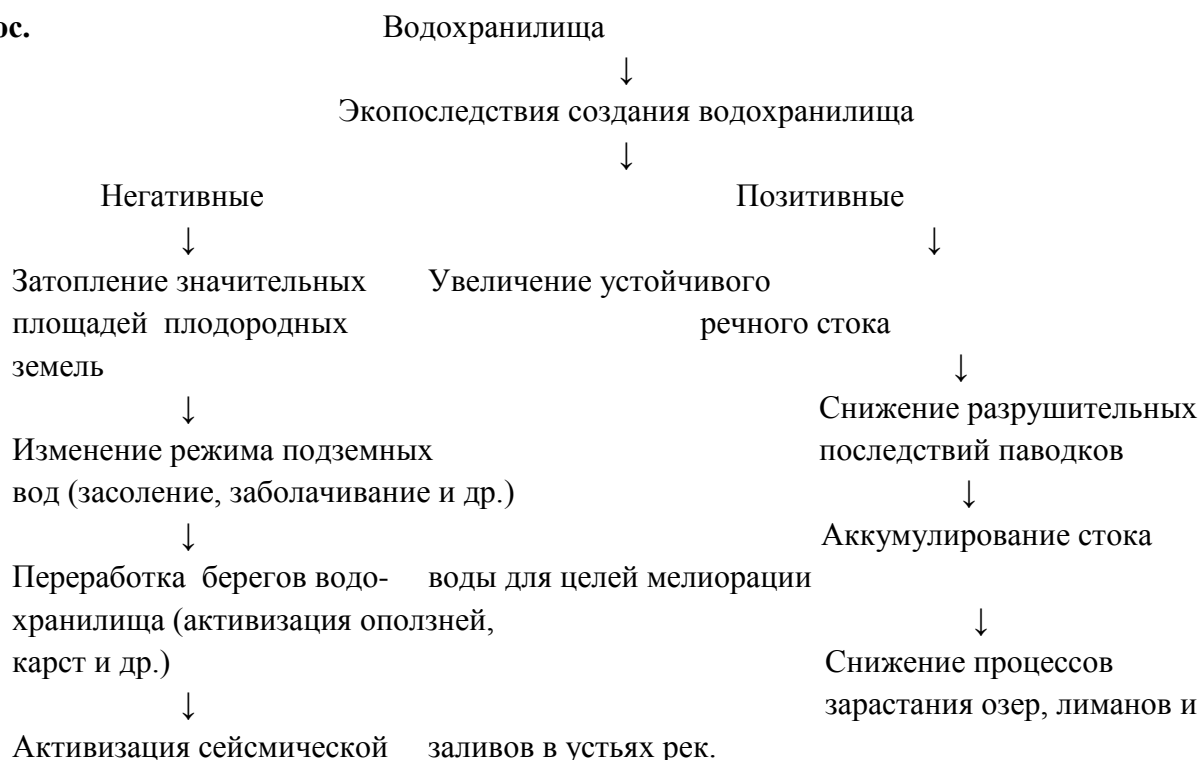
1. Наивысший нормальный уровень воды в водоохранилище;
2. Форсированный уровень – уровень, до которого допускается временное заполнения водоохранилищ во время пропуска многоводного паводка.
3. Горизонт мертвого объема (ГМО) – это наинизший уровень допускаемой сработки водоохранилища.
4. Полный объем – объем заключенный между дном водоохранилища и НПУ.
5. Резервный объем – объем заключенный между НПУ и ГМО.

Основными сооружениями, входящими в состав гидроузла являются плотины, водозаборные и водоспускные сооружения, машинные здания, шлюзы.

По компоновке различают следующие типы: речной низконапорный гидроузел состоит в основном из машинного здания шлюзов и водозаборного сооружения, входящих в напорный фронт сооружения. Строят такие гидроузлы на равнинных реках с плотинами высотой обычно не выше 25 м.

Предплотинные ГЭС в состав гидроузла, в которых входят те же сооружения что и в речном гидроузле, но машинное здание вынесено в нижний бьеф за пределы напорного фронта. И вода к турбинам подводится с помощью турбинного трубопровода. Такие строятся на равнинных реках, предгорных районах с плотиной более 25 м высотой. Деривационный гидроузел строят в горных областях, в них напор создается путем направления воды в деривационные сооружения с уклоном меньше чем обычные узлы. Для таких узлов характерно перенос машинного здания на значительное расстояние от головных сооружений и возможность получения больших напоров без строительства высоких плотин. Характерные особенности первых двух схем - близкое расположение и сосредоточение их всех в одном узле, а также создание напора путем подъема плотин и уровня воды водоохранилища.

3 вопрос.



деятельности



Подтопление прилегающих территорий.

4 вопрос. Важнейшим элементом всякого гидроузла является плотина, которая представляет собой гидротехнические сооружения, преграждающие русла водного потока. Плотины с напорной стороны удерживают воду на более высоком уровне, чем с низовой стороны. Разность между верхним и нижним бьефом называется напором плотины. Сопряженная часть плотины с основанием называется подошвой.

1. Классификация плотин по водохозяйственному назначению:
 - а) Водоподъемные - для относительно небольшого поднятия уровня воды в реке, для улучшения условия водозабора, судоходства.
 - б) Водоохранилищные - возводят для создания водохранилищ и накопления воды для последующего расходования его по мере надобности.
2. Классификация по высоте:
 - а) Низконапорные если создаваемый ими напор не превышает 25 м.
 - б) Средненапорные – 50 м.
 - в) Высоконапорные – превышает 50 м.
3. Классификация по гидравлическому признаку:
 - а) Водосливные позволяют слив воды через гребень или имеющие специальные водосливные отверстия.
 - б) Глухие - невозможен пропуск воды.
4. По условиям работы: гравитационные, арочные, контрфорсные и анкерные.
5. По материалу: земляные, каменно-набросные, бетонные, железобетонные и деревянные.

В настоящее время деревянные и каменные плотины строятся только при строительстве небольших гидроузлов.

5 вопрос. Земляные плотины представляют собой насыпь трапеции поперечного сечения из однородных грунтов. Земляные плотины широко распространенные гидротехнические сооружения, этому способствует простота возведения из очень большого разнообразия местных грунтов и практически на любых, даже на слабых основаниях, а также относительная дешевизна материала.

По характеру работы земляная плотина является гравитационным сооружением, поэтому его устойчивость достигается его большим весом. Водопроницаемость материала тела плотины так же, как и грунтов основания создает условия для развития фильтрационного потока в основании и через само сооружение. Земляные плотины всегда являются глухими, и во избежание размыва через них не должно происходить перелива воды.

Каменно-набросные плотины – это плотины из каменной кладки, возводят как на скальном так и нескальном основании преимущественно в горных областях, где можно организовать добычу камня вблизи строительной площадки. Укладка камня в тело таких плотин производится без применения вяжущих материалов. Плотины этого типа обычно глухие. Пропуск паводковых вод обеспечивается специальными водосбросными сооружениями. Основную несущую часть тела плотин этого типа составляет каменная наброска.

6 вопрос. Гравитационной называются плотины, устойчивость которых обеспечивается значительным собственным весом. Типы бетонных гравитационных плотин зависят от инженерно-геологических условий. При напорах выше 25 м, эти плотины возводят преимущественно только на скальных основаниях, при меньших напорах - на мягких грунтах.

Гравитационные плотины выполняют глухими и водосливными прямолинейными в плане. Высота их на скальных основаниях достигает 200 м. Водосливные гравитационные плотины обычно входят в состав гидроузлов в качестве водосборных сооружений.

Арочные плотины представляют собой стенку, изогнутую в плане по кривой окружности и является чрезвычайно экономичным сооружением. Экономичность их зависит от поперечного сечения речной долины и особенности берегов. Арочная плотина работает как статистически неопределенная система. Деформация ее опор вызывает большие напряжения, поэтому для арочных плотин берега и дно реки должны быть прочными и не деформироваться под нагрузкой.

Контрфорсные плотины - в них давление воды верхнего бьефа воспринимается напорной гранью и передается на основание непосредственно контрфорсами. Контрфорсные плотины бывают:

1. С плоскими перекрытиями
2. С арочными перекрытиями
3. С массивными перекрытиями

Контрфорсные плотины могут быть: массивные, сплошные, тонкие, бетонные, железобетонные. И контрфорсные и арочные плотины чаще всего строятся глухими.

Тема 2.5. Судходные сооружения.

План:

1. КЛАССИФИКАЦИЯ ВОДОПРОПУСКНЫХ СООРУЖЕНИЙ;

2. СПОСОБЫ ВОЗВЕДЕНИЯ ГИДРОУЗЛОВ.

1 вопрос. Гидротехнические сооружения, любого назначения, пропускающие через себя воду принято называть водопропускными. В гидроузлах с плотинами из местных материалов выполняют 3 основных вида водопропускных сооружений – водосбросы, водозаборы и водоспуски. Эти сооружения различные по своему назначению, по высоте и имеют особенности.

Под водосбросами при плотинах понимают комплекс сооружений, задача которых обеспечить беспрепятственный пропуск расчетных максимальных расходов воды из верхнего бьефа в нижний. Путь, оборудованный сооружениями, по которому происходит сброс излишков воды из водохранилища, называют водосбросным трактом. Различают водосбросы поверхностные и глубинные. У первых уровень воды в обходной части соприкасается с атмосферой, у глубинных входная часть расположена под уровнем воды. Запасы воды создаваемые в водохранилищах используются для различных целей: орошение, обводнение, водоснабжение.

Сооружения, при помощи которых вода забирается из водохранилища и подается в водоводы и дальше транспортируется потребителю, называются водозаборами. Существует 2 основных методов сброса воды из водохранилища: машинный подъем и самотечная подача.

Водоспускные сооружения служат для полных пропусков воды из водохранилища в русла нижнего бьефа плотины, а также для полного освобождения водохранилища от воды. Полезные пропуски воды необходимы в следующих случаях: для подачи воды потребителям, для подачи воды на орошаемые поля.

2 вопрос. Строительство гидроузла, в состав которого входит комплекс различных сооружений, представляет собой сложную инженерную задачу, которая решается при составлении специального проекта производства строительных работ. Важным разделом этого проекта является выбор способа возведения сооружения входящих в гидроузел. И в особенности способ возведения бетонных сооружений требует для своего строительства разработки больших и глубоких котлованов. Эти строительные котлованы должны быть ограждены перемычками, обеспечивающими незатопление котлована в период паводка, а также оборудованы системами открытого или грунтового водоотлива, позволяющими вести работы ниже естественного уровня воды в реке. Задачи, стоящие перед проектом производства осложняются тем, что период строительства захватывает обычно несколько лет, в течение которых необходимо пропускать расходы разной величины, обеспечить бесперебойное движение судов по реке. В проекте одним из основных способов является пропуск речных вод через территорию гидроузла в период строительства. Здесь различают 2 основных способа:

1. Без отвода реки в сторону от русла и с пропуском строительного расхода по естественному руслу реки.
2. С отводом реки по какому-либо искусственному сооружению (каналы, тоннели).

Возведение бетонных сооружений в котловане в русле реки под защитой временных строительных перемычек носит название метода секционных перемычек. Применяют его обычно в долинах равнинных рек при достаточном широком русле. Тогда даже значительное сужение его перемычками и ограждение строительных котлован, позволяет пропустить бытовой расход реки. В первую очередь нужно отгородить примерно половины реки тремя перемычками, потом разрабатывают котлован, в котором возводят насухо часть бетонных сооружений. Во вторую очередь ограждают перемычками ту часть реки, по которой пропускается строительный расход. В это время воды реки сбрасывают через водосливные отверстия уже выстроенной части бетонных сооружений. Возведение бетонных сооружений описанным методом широко применяется в практике мирового гидротехнического строительства.

Тема 2.6. Сооружения водоснабжения и канализации.

План:

1. *Общая характеристика.*
2. *Основные системы водоснабжения.*

1 вопрос.

Для обеспечения жизни и хозяйственной деятельности человека в современных условиях требуется большое количество воды, которое расходуется на хозяйственно-питьевые нужды, на обеспечение производства и на тушение пожаров. Величина удельного водопотребления на хозяйственно-питьевые цели на одного человека колеблется в больших пределах и в зависимости от совершенства организации поселения составляет от 60-80 литров в сутки в поселках городского типа, не оборудованных канализацией, до 200-250 литров в сутки и больше в городах при горячем водоснабжении, наличии ванн и душей в квартирах у населения и при канализационном отводе использованных вод. Для крупного современного города с населением около 1 млн. человек только на эти нужды необходимо подавать не менее 200 тыс.м³ воды в сутки. Обеспечение водой городов и населенных пунктов, включая промышленные и сельскохозяйственные предприятия, расположенные в них, осуществляется комплексом инженерных сооружений, входящих в систему водопровода.

К качеству воды, применяемой для хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения, предъявляются определенные требования. Так, для питьевых целей допустима только вода, удовлетворяющая жестким санитарным требованиям:

она должна быть прозрачной, не содержать вредных веществ и болезнетворных бактерий, а также не иметь запаха и неприятного привкуса. Вода для промышленных целей должна удовлетворять ряду требований, вызванных спецификой производства; так, для питания котлов электростанций, охлаждения ряда производственных процессов не годится жесткая вода, дающая осадок на стенках труб, котлов и других устройств. Для этих целей не годится вода, несущая взвешенные наносы.

2 вопрос.

Современное водоснабжение городов и более мелких населенных пунктов и промышленных предприятий осуществляется путем устройства систем централизованного водопровода, обеспечивающего как хозяйственно-питьевые нужды, так и потребности промышленности, энергетики и транспорта.

Существует две основные системы водоснабжения: прямоточная и обратная. В ряде случаев применяют комбинированные, т.е. с частичным оборотом воды. Прямоточная система предусматривает забор воды из источника, распределение по потребителям и использование ее, после чего проводится сброс ее в канализационную сеть или другие приемные сооружения сточных вод. При этой системе вода полезно используется только один раз.

Обратная система предусматривает многократное использование воды, взятой из источника, путем возврата ее после участия в том или ином технологическом процессе на повторную очистку и новое распределение. Эта система применяется только при водоснабжении промышленных предприятий, на которых вода служит для охлаждения машин, процессов производства и т.п. Обычное же водоснабжение городов и населенных пунктов с их производственными предприятиями строится преимущественно по прямоточной системе.

Удаление всех видов загрязнений в современных благоустроенных населенных пунктах осуществляется путем сплава их через системы канализационных сооружений. Такой метод более экономичен и гигиеничен, чем вывоз нечистот, и находит повсеместное применение.

Существуют две основные системы канализации: общесплавная и раздельная. Первая представляет собой единую систему труб, каналов и очистных сооружений, где все виды сточных вод отводятся с территории населенных пунктов, очищаются от нечистот и отходов производства и в достаточно очищенном состоянии сбрасываются в водоприемник.

При второй системе отвод загрязненных вод и их очистка производятся раздельно: промышленные и бытовые загрязненные воды собираются и отводятся своей системой сооружения, а атмосферные и условно чистые промышленные стоки почти без очистки отводятся системой ливневой канализации. Наиболее совершенной с точки зрения более полного эффекта очистки, но более дорогой, является общесплавная система канализации. Инженерные сооружения по захвату вод, очистке их, транспортированию и отводу делятся на сооружения внешних и внутренних сетей. Последние являются более тяжелыми, выбор типа их в значительной степени зависит от особенностей инженерно-геологической обстановки и гидрогеологических условий.

Тема 2.7. Сооружения ирригационных и осушительных систем.

План:

- 1. Сооружения на ирригационных системах.*
- 2. Сооружения на осушительных системах.*
- 3. Влияние мелиорации земель на изменение окружающей среды.*

1 вопрос.

В состав ирригационной системы входят следующие звенья: 1) источник орошения, питающий систему, - обычно эта река с незарегулированным стоком; 2) головное сооружение или водозабор, забирающий воду из источника орошения; 3) магистральный канал;

4) оросительная сеть, состоящая из распределителей, оросителей, выводных каналов и борозд. Источник орошения должен давать воду нужного качества, в количестве, достаточном для покрытия нужд орошения данной площади, и в режиме, удовлетворяющем режиму систему орошения. Для обеспечения этих условий реку, на базе которой организуется орошение, часто регулируют путем постройки плотины и создания водохранилища. Головные сооружения, располагаемые в голове системы оросительных каналов, состоят из собственно водозабора и комплекса других гидротехнических сооружений, входящих в состав гидроузла: плотины, сооружений по регулированию речного потока, гидростанции, судоходных и других устройств. Состав сооружений ирригационного гидроузла, так же как и их компоновка, могут быть весьма разнообразными, что зависит от масштаба и капитальности сооружений, природных условий назначений для очистки вод от насосов.

Основным элементом головных сооружений всякого ирригационного гидроузла является водозабор. Различают два основных типа водозаборов: бесплотинные и плотинные. Наиболее простым бесплотинным водозабором является открытый канал без каких-либо сооружений в его голове. При создании плотинных водозаборов проблема удержания наносов решается созданием водохранилища и поэтому при этих водозаборов специальных отстойников обычно не строят. Существует очень большое количество различных форм и конструкций плотинных водозаборов, которые по местоположению их в долинах рек делятся на горные, предгорные и равнинные. В число сооружений головного узла каждой ирригационной системы входят устройства по регулированию расхода, уровня и скорости воды, поступающей из источника орошения в магистральный канал, так называемый шлюз-регулятор. Открытый шлюз-регулятор представляет собой щитовую водосливную плотину, позволяющую регулировать расход и уровень воды путем поднятия или опускания плоских или сегментных затворов. Закрытые шлюзы выполняются чаще всего в виде труб круглого или другой формы сечения с различными типами затворов, перекрывающих отверстие.

2 вопрос. В инженерной практике существуют две основные схемы работы осушительных систем: горизонтальная и вертикальная. Горизонтальная система осушения с самотечным отводом вод применяется тогда, когда заболачивание обусловлено замедленным поверхностным стоком, но уклон местности достаточен для нормальной работы водоотводящих устройств. Вертикальная система позволяет добиться осушения местности, которая не имеет уклонов нужных для свободного водоотвода, поэтому ее чаще всего применяют с принудительной откачкой воды. В практике сельского хозяйства осушение наибольшее распространение получила горизонтальная система, тогда как при осушении промышленных площадок и территорий населенных пунктов – вертикальная или комбинированная.

Горизонтальная система осушения состоит из следующих элементов: нагорной канавы, защищающей территорию от притока поверхностных вод; осушительной сети канав или дрен, непосредственно осушающих верхнюю часть грунтовой толщи и снижающих уровень грунтовых вод, водоотводящих каналов, отводящих собранную воду в водоприемник, находящийся обычно за пределами осушаемой территории.

Вертикальную систему осушения применяют тогда, когда нужно осушить бессточную впадину или территорию, на которой горизонтальная система не обеспечивает отвода воды. При этой системе основным осушителями или водопонизителями служат вертикальные скважины, оборудованные фильтрами, из которых ведется принудительная откачка воды насосами со сбросом ее за пределы территорий. При осушении городских и промышленных территорий все сооружения осушительных систем возводятся в виде капитальных конструкций, рассчитанных на длительный срок службы.

3 вопрос. Естественно, что мелиорация земель – это, прежде всего вторжение в природу. Поэтому необходимо думать о последствиях, не допускать поспешных, непродуманных решений, чтобы не только не нанести вреда земли, а улучшить ее, облагородить, умножить возможности природы. Все мы обязаны жить не только сегодняшним днем, но и завтрашним. Основное влияние мелиорация оказывает на почву, меняя ее структуру и загрязняя. Засоление земли – явление, возникающее при повышении содержания в почве легкорастворимых солей, обусловленное грунтовыми или поверхностными водами. Почвы считаются засоленными при содержании более 0,1 % по весу токсичных для растений солей. Увеличение соли на орошаемых землях до 1 % снижает урожай на одну треть, а до 2-3% - ведет к гибели посевов. Причина возникновения засоления – тысячелетняя практика орошения полей методом затопления или устройством арыков. В Казахстане засоленные площади в 1990 г достигли около 200 тыс. гектаров. По сравнению с орошением методом затопления или по арыкам более прогрессивным считается орошение дождеванием, закрытыми трубопроводами и т.д. Применение новых методов орошения позволяет избежать засоление почвы.

Тема 2.8. Мосты и дороги.

План:

- 1. Понятие моста, его элементы и классификации основных видов мостов по различным признакам.*
- 2. Конструкции, аналогичные мостам. Проектирование мостов.*
- 3. Особенности строительства мостов.*
- 4. Общая характеристика дорог.*
- 5. Проектирование дорог.*
- 6. Земляное полотно автомобильной дороги. Дорожная одежда. Строение железнодорожного пути.*
- 7. Защита земляного полотна дорог от увлажнения. Влияние строительства и эксплуатации автомобильных и железных дорог на окружающую среду.*

1 вопрос.

Мост представляет собой искусственное сооружение, состоящее из пролетных строений, поддерживающих ездовое полотно, и опор, передающих опорные давления пролетных строений на грунт.

Крайние опоры, расположенные в местах сопряжения моста с берегами, называют устоями, а промежуточные опоры быками. Расстояние между центрами опорных точек пролетного строения носит название расчетного пролета.

Свободную ширину зеркала воды под мостом по горизонту высоких вод называют отверстием моста. Расстояние от поверхности проезда по мосту до горизонта поверхности вод называют высотой моста. Расстояние от низа пролетного строения до горизонта высоких вод или наивысшего судоходного горизонта носит название свободной высоты под мостом.

В зависимости от расположения уровня проезда по мосту различают:

1. Мосты с ездой поверху, когда проезжая часть расположена по верху пролетных строений.
2. Мосты с ездой посередине, у которых ездовое полотно расположено в пределах пролетного строения.
3. Мосты с ездой понизу.

В зависимости от срока службы мосты могут быть: временные (на срок не более 4-5 лет) или не обеспечивающие круглогодичной работы наплавные или разборные и постоянные.

По роду обрабатываемой нагрузки среди мостов различают: автодорожные, пешеходные, железнодорожные, совмещенные (для одновременного пропуска автомобильного и железнодорожного транспорта), специального назначения (для прокладки трубопроводов, кабелей и др.)

В зависимости от своих особенностей и условий службы мосты делятся на следующие основные виды: мосты обычного типа, разводные мосты, трансбордеры (мостовые паромы), наплавные мосты на плавучих опорах.

Трансбордер – легкая конструкция, перекрывающая водное препятствие и поддерживающее пути, по которым движется тележка с подвешенной к ней платформой, предназначенной для перевозки пассажиров и грузов.

2 вопрос.

1. Путепроводы – это мостовые сооружения, предназначенные для пропуска одной дороги над другой (пересечение в разных уровнях).
2. Эстакада – мостовая конструкция, служащая для пропуска движения на некоторой высоте над поверхностью земли, чтобы ниже лежащее пространство могло быть использовано для проезда или для других целей. В городах эстакады часто устраивают для пропуска скоростного автодвижения, метрополитена или железной дороги.
3. Виадук устраивают вместо насыпей при пересечении дорогой глубоких лощин, оврагов.

Проектирование ведется с учетом назначения моста, и ширина его в зависимости от того, в состав какой дороги мост входит, определяется существующими стандартами габаритами.

Проект моста составляется на основании результатов специально проводимых изысканий, в процессе которых изучаются геологическое строение участка мостового перехода, гидрогеологические условия, физико-химические свойства грунтов основания опор и т. п.

Наряду с геологическими условиями изучаются топография берегов и самого перехода, гидравлика естественного режима потока (уровненный режим, скорости и направление течения, условия ледохода и т. п.) возможности изменения режима потока под влиянием строительства моста, вероятность возникновения размывов дна долины и т. п.

3 вопрос.

При современном мостостроении стремятся максимально использовать механизированный процесс монтажа конструкции из заранее заготовленных элементов. В большей степени это относится сооружению пролетных строений и в меньшей степени к строительству опор и их фундаментов. При таком строительстве элементы конструкции изготавливаются на специальных заводах или базах и в готовом или частично собранном виде доставляются на строительную площадку, где производится окончательный монтаж всего сооружения.

Строительство моста начинают с устройства фундаментов под опоры. Затем возводят сами опоры, устои и подходы к ним, а потом монтируют пролетные строения.

4 вопрос.

Дорогами называют сухопутные пути. Среди них различают безрельсовые и рельсовые (железные) дороги.

Безрельсовые дороги по характеру транспортных средств делятся на: автомобильные, путевые, велосипедные и пешеходные.

Кроме того, они делятся на классы: к 1 и 2 классам относятся наиболее важные по своему значению дороги; к 3 и 4 классам дороги местного значения.

А. Дороги высшего технического типа, по которым движение транспорта проводится по специальному земляному полотну с разделенной проезжей частью для скоростного автомобильного движения в каждом направлении.

Б. Дороги среднего технического типа, по которым движение проводится по специальному полотну с жестким покрытием и с водопропускными сооружениями. Движение по этим дорогам обеспечивается круглый год.

В. Дороги низкого технического типа также имеют специальное земляное полотно или представляют собой естественную поверхность, приспособленную для проезда транспорта.

Железные дороги бывают:

1. Общего пользования: магистральные обслуживают все ведомства и организации.
2. Не общего: подъездные пути к предприятиям, пристаням, складам.

5 вопрос.

Изыскания и проектирование дорог делятся на экономические и технические. Первые определяют тип дороги, грузонапряженность и т. п., на основании чего выбираются основные параметры дорожных сооружений. Технические изыскания включают топографические, гидрогеологические и инженерно-геологические исследования, дающие характеристику природных условий по трассе сооружений, включая и обеспеченность строительными материалами.

Проектирование всех видов дорог ведется в соответствии с действующими СНиП, а также со специальными нормами и техническими условиями на строительство дорог.

В основе проекта дороги лежат материалы изысканий, среди которых чрезвычайно важны материалы инженерно-геологических изысканий, так как инженерно-геологические условия часто являются определяющими при выборе конструкции земляного полотна, типа покрытия, системы инженерных сооружений и т. п. Большая протяженность дороги и относительная узость полосы, захватываемой ею, создают специфику дорожных изысканий.

Они проводятся в виде линейных изысканий по трассам отдельных вариантов дороги и при их проведении используются материалы инженерно-геологических съемок.

По материалам изысканий составляется проектная документация, представляемая в виде инженерно-геологического профиля, на котором нанесены «красные отметки» проектного профиля дороги.

При проектировании дорог существуют различные допустимые продольные уклоны. Так для дорог 1 класса допускаются продольные уклоны в 4%, а для магистральных железных дорог 12-20%. Для других классов эти величины соответственно меняются. Исходя из требований безопасности движения регламентируется и кривизна пути на закруглениях и поворотах. Для магистральных железных дорог не допускаются кривые с радиусом меньше 600 м в равнинной и 500 м в горной местности.

6 вопрос.

Главный элемент автомобильной дороги – проезжая часть, рядом располагаются обочины, составляющие вместе дорожное полотно. По краям дорожного полотна идут боковые канавы – кюветы (для отвода поверхностных вод). Дорожное полотно вместе с кюветами составляет конструкцию, называемую земляным полотном.

Городские улицы отличаются от внегородских дорог отсутствием обочин и кюветов и наличием пешеходных полос – тротуаров.

Земляное полотно в условиях ровной местности обычно следует за естественной поверхностью земли и возвышается над ней только для обеспечения стока поверхностных вод. При пересеченном рельефе местности, для сглаживания неровностей естественной поверхности, земляное полотно располагают либо выше поверхности земли в насыпях, либо ниже этой поверхности в выемках.

Дорожная одежда является основным элементом дорожной конструкции, предназначенным для укрепления проезжей части дороги.

Требования: должна обладать надлежащей прочностью, ровностью, не должна деформироваться и неравномерно изнашиваться.

Верхний слой дорожной одежды, на который непосредственно опираются колеса автомобиля, и действует дождь, снег и солнечные лучи, называется покрытием. Это сравнительно тонкий слой прочного материала, лежащий на более толстых и менее прочных слоях основания покрытия.

Основание дорожной одежды, представляющее собой земляное полотно, может создаваться в виде насыпи из местных грунтов. Для этого могут использоваться любые грунты, но для верхней части земляного полотна, непосредственно подстилающей дорожную одежду, они должны быть мало меняющими свои свойства при увлажнении и при попеременном промерзании и оттаивании. Железнодорожный путь, служащий для движения по нему подвижного состава, состоит из 1 нижнего строения. Представляет собой земляное полотно, всевозможные водопропускные сооружения (включая и мосты), а также подпорные стенки, тоннели и т. п. 2 верхнего строения. Его составляют: 1) рельсы, опирающиеся на шпалы 2) которые в свою очередь опираются на 3) балластный слой, лежащий на 4) земляном полотне.

Рельсы служат для поддержания и направления колес подвижного состава, непосредственно воспринимают от него давление и передают его шпалам, балласт служит подушкой, передающей давление шпал на земляное полотно. Балластовый слой укладывается из гравия или щебня и должен быть хорошо водопроницаемым.

7 вопрос.

Поверхностная или грунтовая вода, проникающая в земляное полотно, размягчает грунт и существенно снижает его несущую способность. Поэтому при проектировании стремятся уменьшить вредное влияние воды на дорогу, трассируя последнюю по возможно более сухим и высоким местам. Однако соблюдение этих условий редко оказывается возможным, так как дорога должна следовать определенному направлению, не отклоняясь существенно от возможно кратчайшего варианта.

В этих условиях приток вод к дорожным сооружениям оказывается неизбежный и возникает необходимость в специальных мерах по отводу вод от дороги. Общая система таких мер носит название дорожного водоотвода.

Для отвода поверхностных вод применяют системы нагорных и водоотводных канав, ливнеотстоков, защитных берм и т. д.

Для пропуска поверхностных вод под земляным полотном устраивают фильтрующие насыпи трубы и малые мосты.

Кроме поверхностных вод большую опасность для устойчивости земляного полотна представляют подземные воды. Слои поверхностных грунтов, обычно четвертичных или других более или менее рыхлых образований, часто являются средой, в которой заключены грунтовые воды. Если они залегают не на большой глубине, то это может вызвать увлажнение земляного полотна. Для предотвращения подобного явления необходимо искусственное понижение уровня грунтовых вод и отвод их от земляного полотна.

Действенной мерой защиты земляного полотна от вредного влияния грунтовых вод является их перехват и отвод.

Воздействие транспортных систем на окружающую среду заключается в непосредственном преобразовании геологического субстрата во время строительства транспортных магистралей, в

выбросе в атмосферу продуктов сгорания, в потерях горюче-смазочных материалов, в вибрационных, шумовых, тепловых воздействиях. Транспортное и линейное строительство в сложных инженерно-геологических условиях активизирует экзогенные геологические процессы – оползни, обвалы, пlyingуны, эрозию и др.

Тема 2.9. Тоннели и трубопроводы.

План:

1. Характеристика тоннелей.

2. Характеристика трубопроводов.

1 вопрос. Тоннель представляет собой сооружение, располагаемое внутри массива горных пород и грунтов, служащее звеном пути сообщения, водоводом или используемое для прокладок сетей подземного хозяйства городов и промышленных предприятий, для устройства резервуаров, размещения складов, гаражей, ангаров, подземных заводов и электростанций, а также для других целей. По назначению тоннели подразделяются на транспортные, гидротехнические, тоннели городского хозяйства и горнопромышленные. К транспортным тоннелям относятся железнодорожные, тоннели метрополитенов, автодорожные, пешеходные, судоходные. По местоположению можно их разделить на горные (в горных массивах), подводные (под реками, озерами, морскими проливами и каналами) и городские (под городскими проездами, застроенными кварталами и водотоками). Гидротехнические тоннели сооружаются на водоводах и водосбросах гидроэлектростанций, на ирригационных системах и устройствах для водоснабжения городов и промышленных предприятий. Среди них выделяют подводящие и соединительные. Кроме того, тоннели сооружают для пропуска строительных расходов в период возведения плотин; их называют строительными тоннелями.

Тоннели городского хозяйства возводятся для расположения в них подземных сооружений-коммуникаций (водопровода, канализации, теплофикации, газопровода и др.). Горнопромышленные тоннели сооружаются в горнодобывающей промышленности для транспортных целей и вентиляции, а также для отвода дренажных вод. К категории тоннелей также относятся газо- и бомбоубежища и другие подземные сооружения. По способам сооружения все тоннели можно разделить на тоннели закрытого (подземного) и открытого производства работ. При закрытом способе тоннель строится без вскрытия над ним земной поверхности, а при открытом – в открытых котлованах или траншеях. В зависимости от назначения, размера сечения и геологических условий форма тоннелей может быть круговой или подковообразной. Строительство подземных ходов и тоннелей, как и подземных сооружений другого назначения, велось еще в глубокой древности. Археологическими исследованиями установлено, что подземные сооружения существовали за тысячелетия до нашей эры. Первые тоннели строились для водоснабжения, а затем строили их и для транспортных целей. Проектирование тоннеля представляет собой сложный процесс, во время которого определяют размеры сечения тоннеля, его трасу, типы обделки и методы проходки.

2 вопрос. Транспорт жидких и газообразных полезных ископаемых (природный газ, нефть, воды), а также продуктов промышленной переработки их (нефтепродукты, промышленные газы и др.) во многих случаях оказывается наиболее экономично осуществлять путем перекачки их по трубопроводам. Для этого строят магистральные трубопроводы большого диаметра (свыше 1 м) и протяженностью до нескольких тысяч километров. Строительство магистральных трубопроводов в СССР началось в 1906 году, когда был построен первый крупный трубопровод, протяженностью 833 км для транспортирования керосина из Баку в Батуми. В зависимости от вида транспортируемого полезного ископаемого или промышленного продукта трубопроводы подразделяются на нефтепроводы, газопроводы, водопроводы, бензопроводы и т.д. Магистральные газопроводы предназначены для транспорта газа с места его добычи или производства к местам потребления. В систему сооружений газопровода входят газопромысловое хозяйство, собственно трубопровод, компрессорные станции, подземные хранилища и газораспределительные станции. Последние являются конечными сооружениями, служащими для распределения газа по отдельным участкам газопотребления. Магистральные нефте-

продуктопроводы служат для перекачки жидкой нефти и продуктов ее переработки от мест добычи на перерабатывающие заводы и от последних к районам потребления. В систему сооружений нефтепроводов входят головные и промежуточные перекачивающие насосные станции, собственно трубопровод, пункты и емкости приема нефти и нефтепродуктов и вспомогательные сооружения. Всякий трубопровод испытывает целый ряд нагрузок, среди которых постоянно действует собственный вес трубы с антикоррозионным покрытием, давлением от веса грунта засыпки, а также нагрузки от предварительного напряжения труб и др. Большая часть этих нагрузок является сжимающими и стремящимися уменьшить диаметр трубы. Трубопровод обычно укладывают непосредственно на грунт, вскрытый траншеей. Однако в случаях резкого изменения жесткости грунтов, например при переходе трасы со скального массива на рыхлые податливые грунты, когда можно ожидать резкого различия в деформации основания, перед укладкой труб производят специальную подготовку основания. Она заключается обычно в создании подсыпки или другой подготовки, смягчающей переход через контакт между грунтами с большой разницей сжимаемости. Промышленность выпускает трубы длиной по 6-12 м. В таком виде они поступают на трассу. Монтаж трубопровода может производиться двумя способами: трассовым и базовым. При трассовом способе трубопровод наращивается из отдельных труб, причем сварка обычно ведется непосредственно около уже разработанной траншеи, вручную. При базовом способе завозят на специально оборудованные площадки – базы, где сварка ведется поворотным способом методом автоматической сварки под слоем флюса. Таким образом трубы сваривают в звенья и секции по 3-10 труб.

Тема 2.10. Аэродромы.

План:

- 1. Общее положения.*
- 2. Конструкции покрытий аэродромов.*

1 вопрос. Воздушные сообщения, возникшие после создания летательных аппаратов тяжелее воздуха (самолетов и вертолетов), вызвали необходимость в новом комплексе инженерных сооружений – аэропортах. В состав аэропорта входят аэродром, специальные наземные сооружения и здания, световое и радиотехническое оборудование и др.

Собственно аэродром называют земельный участок, таким образом подготовленный и оборудованный, что он обеспечивает взлет, посадку, руление и техническое обслуживание самолетов. Аэродромное строительство – один из самых молодых видов строительства. На заре авиации, когда применялись легкие самолеты, аэродромом служил ровный участок земли, не укрепленный никаким прочным покрытием, а длина разбега самолета не превышала сотни метров. В настоящее время аэродром – это сложное инженерное сооружение, обеспечивающее круглогодичную бесперебойную работу авиационного транспорта, часто в сложных природных условиях. В зависимости от своего назначения все авиалинии делятся на международные и государственные. В соответствии с этим и аэропорты по своему назначению на международные, государственные и местные. По своему совершенству и оборудованию международные и государственные аэропорты должны обеспечивать нормальную эксплуатацию современных тяжеловесных скоростных самолетов, тогда как местные – эксплуатацию самолетов легких и средних типов.

Аэродромы в свою очередь подразделяются на следующие группы: внеклассные и 1-5 классов. По своему назначению различают аэродромы транспортные, специального применения, заводские, школьные и клубно-спортивные. По длительности использования аэродромы делятся на постоянные и временные, а по видам обслуживания летно-эксплуатационной работы самолетов – на базовые, начальные и конечные, промежуточные и запасные. Исходя из особенностей движения самолета при взлете и посадке аэродром должен удовлетворять следующим условиям:

1) иметь достаточно большой участок земли для оборудования его для безопасного взлета и приземления самолетов с большими скоростями (250-300 км/час); 2) иметь на сопредельных участках воздушное пространство, свободное от препятствий, для безопасного набора высоты при

взлетах и снижения перед посадкой. В связи с этим в аэродромах различают территорию собственно аэродрома и примыкающую к ней территорию. К последней относятся воздушные подходы к аэродрому, зоны ожидания и т.д.

2 вопрос. Покрытия взлетно-посадочных полос, рулежных дорожек и мест стоянки самолетов являются одними из наиболее ответственных трудоемких и дорогостоящих сооружений современных аэродромов. Они должны обладать достаточной долговечностью и одинаково надежно в течение круглого года обеспечивать сохранение ровной поверхности. К аэродромным покрытиям предъявляют следующие технические требования: прочность и долговечность, ровность, износостойкость, шероховатость поверхности, обеспечивающие хорошее сцепление колес с покрытием; беспыльность; устойчивость при возведении климатических факторов и водонепроницаемость; возможность механизации работ по его сооружению, а также усиления без разборки при реконструкции. Кроме того, есть еще ряд требований, как например стойкость против воздействия пролитого топлива и масла и т.п.

Конструктивно аэродромное покрытие состоит из двух слоев, лежащих на естественном основании – грунтовой толщ. Собственно покрытие – это верхний, наиболее прочный и относительно тонкий слой, непосредственно воспринимающий ударную нагрузку от колес, обладающий большим сопротивлением истираемости. При износе первоначальной шероховатости периодически производят специальную обработку поверхности, восстанавливающую эту шероховатость.

Искусственное основание – прочный несущий слой, воспринимающий нагрузку от покрытия и состоящий из слоя щебня, гравия, песка, обработанных органическими и минеральными вяжущими материалами. Основное его назначение – это перераспределение напряжений от колес на большую площадь и передача их на грунтовое основание. Важным условием создания искусственного основания является изоляция его от воздействия грунтовых вод, а также организация водоотвода атмосферных осадков. Для обеспечения этого условия в ряде случаев прибегают устройству дренирующих слоев в нижней части искусственного основания в большей степени зависят от имеющихся местных строительных материалов. Так, толщина его в зависимости от класса аэродрома, колеблется от класса аэродрома, колеблется от 10-15 см для песков до 35-50 см для пылеватых грунтов.

Естественное основание представляет собой верхние слои грунтовой толщ, спланированные и искусственно уплотненные перед тем как на них укладывается искусственное основание. Тщательность подготовки естественного основания в значительной степени определяет устойчивость всего покрытия, поэтому особенно важна. По сопротивлению воздействию нагрузки покрытия делятся на жесткие и нежесткие. В жестких покрытиях сама конструкция способна воспринимать растягивающие усилия и поэтому она работает как плита, распределяющая нагрузку на большую площадь. В нежестких покрытиях не происходит такого распределения, поэтому под ним грунтовое основание воспринимает более концентрированные напряжения и испытывает большие деформации. К жестким покрытиям относятся бетонные, железобетонные и асфальтобетонные. К нежестким – все остальные типы, в которых используются щебнистые, гравийные и другие грунты и материалы, обработанные вяжущими. По сроку службы и степени совершенства аэродромные покрытия делятся на капитальные, усовершенствованные, упрощенные и временные.

Контрольные вопросы:

Раздел 2. Инженерные сооружения

1. Классификация зданий по назначению?
2. Перечислите основные требования к зданиям.
3. Что относится к основным элементам здания?
4. Классификация стен в зависимости от воспринимаемой нагрузки?
5. Что характерно для одноэтажных и многоэтажных зданий?

6. Для каких целей предназначены подземные сооружения?
7. Каким образом подземные сооружения оказывают влияние на грунты и грунтовые воды?
8. Классификация производственных предприятий по вредности и их компоновка в зависимости от расположения населенных пунктов.
9. Каким образом полигоны твердых бытовых и промышленных отходов влияют на состояние окружающей среды?
10. Классификация тепловых электростанций по различным признакам.
11. Принцип работы ТЭС (упрощенная схема)?
12. Охарактеризуйте технологические особенности конденсационных станций (КЭС).
13. Охарактеризуйте технологические особенности газотурбинных станций (ГТС).
14. Охарактеризуйте технологические особенности парогазовых станций (ПГС).
15. Влияние деятельности теплоэлектростанций на состояние окружающей среды?
16. История развития атомной энергетики?
17. Общие вопросы строительства АЭС?
18. Какие вещества поступают в окружающую среду при деятельности АЭС?
19. Какие отрасли объединяет гидротехника?
20. Классификация гидротехнических сооружений по назначению.
21. Что входит в состав гидроузла?
22. Какие характерные уровни и объемы различают в водохранилище?
23. Перечислите и охарактеризуйте типы гидроузлов, различных по компоновке.
24. Перечислите все классификации плотин (по водохозяйственному назначению, по высоте, гидравлическому признаку и т.д.)?
25. В чем особенность плотин из местных материалов?
26. Какие виды водопропускных сооружений Вы знаете?
27. Назовите способы возведения гидроузлов.
28. Классификация водных путей?
29. На какие виды подразделяются каналы?
30. В чем заключается деятельность насосных станций?
31. Перечислите и охарактеризуйте принципы очистки сточных вод.
32. Каким образом происходит загрязнение поверхностных вод?
33. Что входит в состав ирригационной системы?
34. Чем представлены головные сооружения ирригационной системы?
35. В чем разница между бесплотинным и плотинным водозабором?
36. Что такое шлюз-регулятор, для чего предназначен?
37. Чем представлена вертикальная система осушения?
38. Чем представлена горизонтальная система осушения?
39. Влияние мелиорации земель на изменение окружающей среды?
40. Классификация дорог по степени технического совершенства?
41. Классификация железных дорог?
42. Чем представлено земляное полотно, его характеристика?
43. Что такое дорожная одежда?
44. Строение железнодорожного пути.
45. Каким образом можно защитить земляное полотно от увлажнения?
46. Влияние строительства и эксплуатации автомобильных и железных дорог на ОС?
47. Охарактеризуйте основные его элементы?
48. Классификация основных видов мостов по различным признакам?
49. Чем представлены конструкции, аналогичные мостам?
50. Как осуществляется проектирование мостов?
51. В чем состоит особенность строительства мостов?
52. Классификация тоннелей по назначению?
53. В чем особенность проектирования тоннелей?
54. Что значит горное давление?
55. Перечислите способы проходки тоннелей?

56. В чем выражен индустриальный способ строительства тоннелей?
57. Как классифицируются аэродромы в зависимости от назначения?
58. Каким образом влияет воздействие строительства аэродромов на окружающую среду?
59. Перечислите основные элементы сооружений трубного транспорта.
60. Влияние строительства и эксплуатации трубопроводов на природную среду?
61. Перечислите основные элементы ЛЭП?
62. Как воздействуют опоры на свайные фундаменты?
63. Влияние строительства и эксплуатация ЛЭП на окружающую среду?

Раздел 3. Основы инженерной экологии.

Тема 3.1. Основы инженерной экологии.

План:

1. *Понятие инженерной экологии.*
2. *Понятие природно-промышленного комплекса*
3. *Задачи инженерной экологии*

1 вопрос. Инженерная экология – раздел большой экологии, рассматривающей воздействие промышленности (от отдельных предприятий до части биосферы, коренным образом преобразованной человеком в технические и техногенные объекты) на природу и наоборот, влияние условий природной среды на функционирование предприятий и их комплексов. В настоящее время многие инженерные дисциплины стараются замкнуться в рамках своего производства и видят свою задачу только в разработке замкнутых, безотходных и других, «экологически чистых» технологий, позволяющих уменьшить свое вредное воздействие на природную среду. Но задачу о рациональном взаимодействии производства с природой подобным путем полностью не решить, так как в этом случае один из компонентов системы – природа – исключается из рассмотрения. Изучение процесса общественного производства с окружающей средой требует применения как инженерных методов, так и экологических, что привело к развитию нового научного направления на стыке технических, естественных и социальных наук, называемого инженерной экологией. В целом процесс общественного производства является общим объектом исследования многих научных направлений, поэтому в теоретическом плане для выделения инженерной экологии – необходимо определить объект предмет исследований. Объектом исследования в инженерной экологии являются системы, образовавшиеся в длительное время, функционирующие в результате взаимодействия конкретного вида общественного производства с окружающей его природной средой. Наиболее характерной и информационной системой, образовавшейся в процессе промышленного производства, как объект исследования в инженерной экологии являются природно-промышленные системы (ППС). В качестве примера природно-промышленной системы в инженерной экологии можно привести Энергетическое производство. Особенностью энергетического производства является непосредственное воздействие на природную среду в процессе извлечения топлива, его сжигания, причем происходящие изменения природных компонентов являются весьма наглядными. Поэтому предметом исследования в инженерной экологии является взаимодействие технологических и природных процессов в природно-промышленных системах.

2 вопрос. Природные биогеоценозы – это биогеоценозы, в которых процессы протекают без прямого участия человека. Но современная хозяйственная деятельность человека является мощным фактором преобразования природы.

Искусственные биогеоценозы

Агроценозы

Технобиогеоценозы

Урбабиогеоценозы

Агроценозы представляют собой искусственные биогеоценозы, возникающие в результате сельскохозяйственной деятельности человека. Технобиогеоценозы – промышленной деятельности; урбабиогеоценозы – населения человека. Примерами могут служить искусственно создаваемые луга, поля, пастбища, топливно-энергетические комплексы, промышленные предприятия, крупные города и поселки. Для экосистем, не подверженных воздействию человека в качестве объекта исследования принимается биогеоценоз. Нообиогеоценоз, в отличие от биогеоценоза включает дополнительное равноправное общество, называемое нооценозом. Нооценоз – это совокупность общества, средств труда и продуктов труда. Итак, в состав нообиогеоценоза входят три равноправных сообщества, которые совместно взаимодействуют и обуславливают существование и функционирование системы. Нооценоз не является застывшей формой, а постоянно развивается и действует в системе, поэтому он в конечном итоге и определяет функционирование ППС. Природные компоненты нообиогеоценоза, входящие в биоценоз и экотоп, составляют единство, которое в ППС определяется как природная среда.

3 вопрос. Инженерная экология в отличие от всех других научных направлений, изучающих взаимодействие общества с природой, базируется на полном и глубоком знании технологии производства. Она применяет качественные и количественные параметры технологических процессов для оценки воздействия или влияния на природную среду. Одной из основных задач инженерно-экологического анализа является определение взаимодействий между параметрами технологических процессов и изменениями в природной среде. Важной особенностью инженерно-экологических исследований является их прикладной характер, т.к. результаты служат исходными данными для разработки конкретных природоохранных мероприятий данного производства. Не менее важной задачей является разработка и практическое осуществление технически возможных и экологически необходимых мероприятий по рациональному использованию и охране природных ресурсов с учетом интересов настоящих и будущих поколений. Именно развитие инженерной экологии – один из наиболее реальных и действенных путей предотвращения экологических кризисов самого различного масштаба и, прежде всего, глобальной экологической катастрофы.

Тема 3.2. Структура природно-промышленных систем (ППС).

План:

- 1. Структуры ППС.*
- 2. Характерные типы и формы нарушений природных компонентов.*

1 вопрос. Структурной основой для нообиогеоценоза является биогеоценоз. При этом элементы нооценоза должны подбираться таким образом, чтобы они вписывались в те круговороты веществ и энергий, которые существуют в данном регионе в природе и не привели к гибели биогеоценозов и деградации окружающей среды. В зависимости от назначения и целей использования выделяют следующие структуры природно-промышленных систем:

- компонентная;

- иерархическая;
- функциональная;
- морфологическая;

Иерархическая структура базируется на четырех основах: пространстве, времени, организации и научных исследованиях. Пространственная иерархия природно-промышленной системы, выражается следующей последовательностью: нообиогеоценоз – ППС - территориально-производственный комплекс. ППС – это относительно самостоятельная производственно-промышленная система, в структуру которой входят промышленные, природные, коммунально-бытовые и аграрные объекты, относительно устойчивые и самостоятельные, которые функционируют как единое целое на основе определенного типа обмена веществом, энергией и информацией. Рационально функционирующим природно-промышленным комплексом называется такой комплекс, который имеет минимальные материальные, энергетические, трудовые и другие затраты при условии получения планируемого объема промышленной продукции, обеспечение необходимого качества окружающей природной среды и достижения оптимальной продуктивности сельскохозяйственных, лесо- и рыбохозяйственных угодий, входящих в его состав. Границами природно-промышленного комплекса являются границы зоны влияния промышленных предприятий.

2 вопрос.

№	Тип и группа нарушений	Форма	Показатель	Размерность
1.1	Геохимические: поверхностные	Засорение Запыление Замазучивание	Площадь Толщина слоя	м ² (га) м
1.2	Фильтрационные	Защеление (pH ≤ 6,5), засоление заражение	Глубина Площадь Интенсивность распространения Концентрация веществ в почвах	м м ² м/год кг/кг
1.3	Подземные	Заиливание Заражение захоронение	Площадь Мощность Концентрация веществ в породах Интенсивность распространения	м ² м мг/кг м/год
2.1	Гидросферные: Сапробные(органические)	Евтрофия гипертрофия	Объем Площадь Численность микроорганизмов	м ³ м ² (га) экз/м ²
2.2	Галобные(соленые)	Солоноватые (соленость 1-15 г/кг) Засоленные (>15 г/кг)	Продуктивность Концентрация веществ Площадь	т/га мг/м ³ м ³

2.3		Щелочные: Подщелочные (ph 6,4 - 5,0) Щелочные (ph >9,5)	Объем Концентрация Продуктивность	мг/м ³ т/га
3.1	Атмосферные: Газообразные	Загазованность Заражение	Концентрация Расстояние Площадь	мг/м ³ м м ² (га)
3.2	Жидкие	Супертонкий тонкодисперсный грубодисперсный туман, брызги	Размеры частиц Концентрация Расстояние Площадь	мкг мг/м ³ м м ² (га)
3.3	Твердые	Запыление Пыль органическая Сажа, смолистые вещества, заражение	Концентрация Площадь Расстояние	мг/м ³ м ² (га) м
3.4	Смешанные	Задымление		
4.1	Биоценоотические : фитоценоотические	Заращение, некроз	Число видов Площадь Интенсивность распространения	шт/м ² м ² (га) м/год
4.2	Зоо – и микробоценоотически е	Размножение (эпидемия)		

Тема 3.3. Воздействие производства на окружающую среду.

План:

1. Понятие функционирования ППС, источники воздействия промышленного производства на природную среду.
2. Взаимодействия и обмен веществом, энергией и информацией между компонентами ППК.
3. Экологический паспорт предприятия и его содержание.

1 вопрос.

Функциональная структура, блок-схема, которая приведена на рис. 42В, базируется на специфике образования системы и совокупности взаимодействующих структурных единиц.

Рисунок 42В.

Взаимодействие – влияние – воздействие – последствия.

Функциональные структуры природно-промышленных систем строятся с целью определения структурных единиц, находящихся во взаимодействии. Главным фактором для них является наличие обмена веществом, энергией и информацией. Далее выделяются структурные единицы, оказывающие существенное влияние и испытывающие влияние других структурных единиц с целью выявления тех, которые оказывают воздействие и испытывают их. Итогом построения функциональной структуры природно-промышленной системы является выделение реципиентов, в которых проявляются последствия воздействий.

Функциональная структура природно-промышленной системы может быть представлена в виде блок-схемы или карты-схемы. В качестве примера на рис. 45 представлена функциональная структура элементарного технобиогеоценоза, образовавшегося в процессе складирования пустых пород в отвал при добыче полезных ископаемых подземным способом.

Пространственное размещение объектов в технобиогеоценозе, приведенное на рис. 45 а, раскрывает структуру компонентов системы. Нооценоз в данном случае представлен отвалом пустых пород и частью посёлка, которая попала в зону загрязнения породной пылью сдуваемой

ветром с отвала. В биоценоз входят луговые сообщества, а также оказавшиеся в зоне воздействия отвала. Почвы, грунтовые воды и атмосферный воздух в этой зоне объединяются в экотоп. Все перечисленные компоненты природно-промышленной системы можно изобразить в виде блок-схемы.

2 вопрос.

Воздействия современных предприятий в частности энергетических, на природную среду, как правило, носит комплексный характер, поскольку в технологических процессах современных производств находят применение физико-механические, физико-химические и химико-биологические процессы. Выявление и определение их качественных и количественных характеристик позволяет характеризовать функционирование ППС и по экологическим показателям, воздействующие на природную среду. Воздействия могут протекать в открытой и скрытой формах. Так, для открытых форм воздействий характерны выбросы (в атмосферу), сбросы (в гидросферу и литосферу), а для закрытых – поля электромагнитных и ионизирующих излучений, микроконцентрации вредных веществ, как бенз(а)пирен, диоксины и др., находящиеся в выбросах производств в окружающую среду. Воздействия производства на природную среду проявляются в природных компонентах в виде нарушений или загрязнения.

Обмен веществом между объектами природно-промышленного комплекса происходит путем вовлечения определенных технологических и природных ресурсов в материальное производство, в процессе которого создается продукция труда. Не вошедшие в продукцию труда ресурсы возвращаются в природную среду. Суммарное количество веществ, вовлекаемых в производство и выходящих из него в границах отдельного ППК, остается примерно постоянным.

Обмен энергией между компонентами ППК происходит путем превращения энергии в энергетические ресурсы производства, а также выделением в окружающую среду неиспользованной доли горючего и энергии при ее производстве.

При потерях в процессах теплообмена объектов с окружающей средой и при транспортировке к потребителю в теплотрассах и линиях электропередачи.

Между компонентами ППК происходит и обмен информацией, что позволяет судить о состоянии отдельных компонентов, корректировать процессы обмена веществом и энергией. Информация естественного характера выражается через свойства природных компонентов, а искусственная – через показания специально созданных человеком автоматизированных систем контроля, прогноза и управления процессами производства и состоянием природных объектов.

3 вопрос.

В инженерно-экологических исследованиях для анализа структурно-функциональных зависимостей компонент различных сообществ в нообиоценозах применяются количественные и качественные показатели. Структура и функционирование ППС обусловлены большим количеством природных, экономических и социальных факторов, которые учесть во всей совокупности практически невозможно. Поэтому при проведении инженерно-экологических исследований, в первую очередь, выявляются определяющие факторы, а затем происходит количественная их оценка. Концепции лимитирующих факторов и закон толерантности нашли широкое применение и в инженерной экологии, поэтому в инженерно-экологических исследованиях выделяют показатели и параметры только тех факторов и условий, которые лимитируют существование и развитие нообиоценозов при постоянном допустимом воздействии нооценозов на рассматриваемые компоненты сообществ. Аналогично экологическим показателям при инженерно-экологических исследованиях определяются социально-экологические показатели и определяются их параметры. Современные предприятия, сельское, лесное и рыбное хозяйства характеризуются целым рядом натуральных и технико-экономических показателей.

Гост 17.0.0.04.-90 – устанавливает требования к оформлению экологического паспорта промышленного предприятия с целью определения влияния предприятия на окружающую среду и контроля соблюдения им природоохранных норм и правил в процессе хозяйственной деятельности.

Экологический паспорт представляет собой нормативно-технический документ, включающий данные по использованию предприятием ресурсов (природных, вторичных и др.) и определению влияния его производства на ОС.

Основой для разработки экологического паспорта являются показатели производства, проекты расчетов ПДВ, нормы ПДС, разрешение на природопользование, данные государственной статистической отчетности, инвентаризация источников загрязнения и другие материалы деятельности предприятия.

В паспорте приводятся общие сведения о предприятии, краткая природно-климатическая характеристика района, расположения предприятия, которые включает данные о фоновых концентрациях химических веществ в атмосфере и водных объектов. Приводятся сведения о производстве и продукции, использование земельных ресурсов, характеристике сырья, данные по выбросам в атмосферу, водопотреблению и водоотведению, отходах, полигонах, накопителях, предназначенных для захоронения (складирования) отходов, транспорте предприятия.

В паспорт включаются также данные о затратах на природоохранные мероприятия и их эффективности, о платежах за выбросы в атмосферный воздух и сбросы сточных вод. Паспорт утверждается территориальными природоохранными органами.

Контрольные вопросы:

Раздел 3. Основы инженерной экологии

1. Основные задачи инженерной экологии?
2. Что является объектом исследования инженерной экологии?
3. Понятие природно-промышленной системы?
4. Назовите основные виды ГПС?
5. Структуры природно-промышленных систем?
6. Могут ли произойти нарушения в любом компоненте природной среды?
7. Охарактеризуйте основные типы и формы нарушений природных компонентов?
8. Понятие функционирования ППС?
9. Основные источники воздействия промышленного производства на природную среду?
10. Каким образом осуществляется взаимодействия и обмен веществом, энергией и информацией между компонентами ППК?
11. Каково содержание экологического паспорта?