

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт экономики, управления и сервиса
Кафедра управления, сервиса и туризма

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Е. Ю. Меркулова
«23» июня 2023 г.

Фонд оценочных средств

по компетенции ОПК-4

Направление подготовки/специальность: 07.03.04 - Градостроительство

Профиль/направленность/специализация: Управление и планирование
градостроительства

Уровень высшего образования: бакалавриат

Формы обучения: очная

год набора: 2022

Тамбов, 2023

Автор

Кандидат экономических наук, доцент Дорожкина Наталья Игоревна

Фонд оценочных средств по компетенции ОПК-4 составлен в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 07.03.04 - Градостроительство (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «08» июня 2017 г. № 511) и утвержден на заседании Кафедры управления, сервиса и туризма «14» июня 2023 г. Протокол № 10

Фонд оценочных средств для компетенции ОПК-4
Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов

ОПК-4 осваивается в рамках следующих дисциплин:

Этап формирования	Дисциплины, на которых формируется компетенция	Курс 1		Курс 2		Курс 3		Курс 4		Курс 5	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Б1.О.22 Физика			Экз.							
2.	Б1.О.18 Теоретическая механика				Зач.						
3.	Б1.О.26 Архитектурно-строительные конструкции				Зач.	Экз.					
4.	Б1.О.34 Инженерная подготовка и благоустройство территорий							Экз.			
5.	Б1.О.35 Инженерные сети								Экз.		

I. Описание показателей и критериев оценивания компетенции на различных этапах ее формирования

Этап формирования	Индикатор формирования компетенций	Рекомендуемые средства (методы) оценивания	Количественно-качественные параметры оценки сформированности компетенции		
			Оценка	Уровень сформированности	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
1.	Использует знание основных законов физики при решении прикладных задач и проводит инструментальные измерения, необходимые в сфере градостроительной деятельности при определении технических параметров градостроительных объектов	Лабораторная работа, Реферат, Собеседование, Тестирование, Экзамен	«отлично» (85 - 100 баллов)	Высокий (превосходный) уровень сформированности компетенций	Демонстрирует высокий уровень владения различными приемами проведения инструментальных измерений, необходимых в сфере градостроительства, использует знания основных законов физики при решении задач. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано
			«хорошо» (70 - 84 баллов)	Повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций	Демонстрирует достаточный уровень владения различными приемами проведения инструментальных измерений, необходимых в сфере градостроительства, использует знания основных законов физики при решении задач. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком. аргументировано.
			«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	Пороговый (базовый) уровень сформированности компетенции	Демонстрирует недостаточный уровень владения различными приемами проведения инструментальных измерений, необходимых в сфере градостроительства. Затрудняется обосновать полученные выводы, неуверенно определяет междисциплинарные связи. Ответ не всегда логично выстроен, материал излагается без применения научной терминологии.

			«неудовлетворительно» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	Демонстрирует слабый уровень владения различными приемами проведения инструментальных измерений, необходимых в сфере градостроительства. Не может выделить междисциплинарные связи. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.
2.	Применяет методы исследования равновесия и движения механических систем, методами анализа напряженно-деформированного состояния элементов несущих систем, навыками перехода от реальной задачи к расчетной схеме	Выполнение практических заданий, Контрольная работа, Опрос, Зачет	«зачтено» (50 - 100 баллов)	Компетенция сформирована	Знает методы исследования равновесия и движения механических систем. Умеет применять методы анализа напряженно-деформированного состояния элементов несущих систем. Владеет навыками перехода от реальной задачи к расчетной схеме.
			«не зачтено» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	Не знает методы исследования равновесия и движения механических систем. Не умеет применять методы анализа напряженно-деформированного состояния элементов несущих систем. Не владеет навыками перехода от реальной задачи к расчетной схеме.
3.	Использует методы и технологии проектирования архитектурно-строительных конструкций, их расчета и монтажа, разрабатывает соответствующую проектную документацию	Опрос, Реферат, Решение задач, Тестирование, Зачет, Экзамен	«зачтено» (50 - 100 баллов)	Компетенция сформирована	Знает методы и технологии проектирования архитектурно-строительных конструкций, их расчета и монтажа. Умеет разрабатывать соответствующую проектную документацию архитектурно-строительных конструкций. Владеет навыками проектирования архитектурно-строительных конструкций, их расчета и монтажа.
			«не зачтено» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	Не знает методы и технологии проектирования архитектурно-строительных конструкций, их расчета и монтажа. Не умеет разрабатывать соответствующую проектную документацию архитектурно-строительных конструкций. Не владеет навыками проектирования архитектурно-строительных конструкций, их расчета и монтажа.

			«отлично» (85 - 100 баллов)	Высокий (превосходный) уровень сформированности компетенций	Знает методы и технологии проектирования архитектурно-строительных конструкций, их расчета и монтажа. Умеет разрабатывать соответствующую проектную документацию архитектурно-строительных конструкций. Владеет навыками проектирования архитектурно-строительных конструкций, их расчета и монтажа.
			«хорошо» (70 - 84 баллов)	Повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций	Знает основные методы и технологии проектирования архитектурно-строительных конструкций, их расчета и монтажа. Умеет разрабатывать соответствующую проектную документацию архитектурно-строительных конструкций. Владеет основными навыками проектирования архитектурно-строительных конструкций, их расчета и монтажа.
			«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	Пороговый (базовый) уровень сформированности компетенций	Знает базовые методы и технологии проектирования архитектурно-строительных конструкций, их расчета и монтажа. Умеет разрабатывать проектную документацию архитектурно-строительных конструкций. Владеет базовыми навыками проектирования архитектурно-строительных конструкций, их расчета и монтажа.
			«неудовлетворительно» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	Не знает методы и технологии проектирования архитектурно-строительных конструкций, их расчета и монтажа. Не умеет разрабатывать соответствующую проектную документацию архитектурно-строительных конструкций. Не владеет навыками проектирования архитектурно-строительных конструкций, их расчета и монтажа.

4.	Применяет методы благоустройства застроенной территории, методы землеустроительного и градостроительного проектирования; на основе анализа нормативных, статистических и других данных выявляет факторы, влияющие на показатели эффективности использования территории	Кейс, Опрос, Реферат, Тестирование, Экзамен	«отлично» (85 - 100 баллов)	Высокий (превосходный) уровень сформированности компетенций	Демонстрирует высокий уровень знаний всего теоретического и фактического материала, основных законов архитектурной физики в области проектирования инженерных систем, расчета и монтажа наружных трубопроводов систем тепло-, газо-, водоснабжения и водоотведения. Легко ориентируется в особенностях современных решений ограждающих конструкций зданий и приемов застройки. Правильно на высоком уровне производит расчеты в области проектирования инженерных систем, расчета и монтажа наружных трубопроводов систем тепло-, газо-, водоснабжения и водоотведения. Прослеживает междисциплинарные связи. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано.
			«хорошо» (70 - 84 баллов)	Повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций	Демонстрирует достаточный уровень знаний теоретического и фактического материала, но недостаточно конкретизированном и иллюстрированном примерами. Основные понятия и практические приложения раскрыты, но имеются незначительные погрешности; теоретические знания недостаточно используются при анализе практических. 1-2 понятия раскрыты неточно. В отдельных примерах может выделить междисциплинарные связи. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком.
			«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	Пороговый (базовый) уровень сформированности компетенций	Демонстрирует не достаточный уровень знаний теоретического и фактического материала; основная часть понятий раскрыта, но недостаточно полно и четко; теоретические знания в конкретных расчетных ситуациях используются слабо. ¶Неуверенно определяет междисциплинарные связи ¶Ответ не всегда логично выстроен, материал излагается без применения научной терминологии.
			«неудовлетворительно» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	Демонстрирует слабый уровень знаний и существенные пробелы в знании основного материала по программе, в ходе ответа проявлено незнание важнейших понятий, идей, подходов. Не может выделить междисциплинарные связи. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Знания носят фрагментарный характер

5.	Применяет основные положения проектирования конструктивных решений инженерных систем, расчета и монтажа наружных трубопроводов систем тепло-, газо-, водоснабжения и водоотведения; разрабатывает схемные решения наружных систем жизнеобеспечения; использует нормативно-техническую литературу при расчете параметров инженерных систем	Защита практической работы, Реферат, Тестирование, Экзамен	«отлично» (85 - 100 баллов)	Высокий (превосходный) уровень сформированности компетенций	Демонстрирует высокий уровень знаний всего теоретического и фактического материала, основных законов архитектурной физики в области проектирования инженерных систем, расчета и монтажа наружных трубопроводов систем тепло-, газо-, водоснабжения и водоотведения. Легко ориентируется в особенностях современных решений ограждающих конструкций зданий и приемов застройки. Правильно на высоком уровне производит расчеты в области проектирования инженерных систем, расчета и монтажа наружных трубопроводов систем тепло-, газо-, водоснабжения и водоотведения. Прослеживает междисциплинарные связи. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано.
			«хорошо» (70 - 84 баллов)	Повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций	Демонстрирует достаточный уровень знаний теоретического и фактического материала, но недостаточно конкретизированном и иллюстрированном примерами. Основные понятия и практические приложения раскрыты, но имеются незначительные погрешности; теоретические знания недостаточно используются при анализе практических. 1-2 понятия раскрыты неточно. В отдельных примерах может выделить междисциплинарные связи. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком.
			«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	Пороговый (базовый) уровень сформированности компетенций	Демонстрирует не достаточный уровень знаний теоретического и фактического материала; основная часть понятий раскрыта, но недостаточно полно и четко; теоретические знания в конкретных расчетных ситуациях используются слабо. Неуверенно определяет междисциплинарные связи. Ответ не всегда логично выстроен, материал излагается без применения научной терминологии.
			«неудовлетворительно» (0 - 49 баллов)	Компетенция не сформирована	Демонстрирует слабый уровень знаний и существенные пробелы в знании основного материала по программе, в ходе ответа проявлено незнание важнейших понятий, идей, подходов. Не может выделить междисциплинарные связи. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Знания носят фрагментарный характер

II. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

1. Этап

Тема 2. Элементы механики жидкости.

Тестирование

Тест

Тема 2: Элементы механики жидкости.

1. Как называется это уравнение $SV = \text{const}$: _____
2. Что называется идеальной жидкостью: _____
3. Каким давлением является слагаемое p в уравнении Бернулли: _____
4. Свойство реальных жидкостей оказывать сопротивление перемещению одной части жидкости относительно другой: _____
5. Как называется функция, которая показывает, как быстро меняется скорость вдоль данного направления: _____
6. Как меняется вязкость жидкости при повышении температуры: _____
7. Как меняется вязкость газа при повышении температуры _____
8. Как называется течение, если вдоль потока каждый выделенный слой скользит относительно соседних, не смешиваясь с ним: _____
9. Явлением искривления свободной поверхности жидкости при соприкосновении её с поверхностью твёрдого тела называют: _____

Правильные ответы:

1. уравнение неразрывности.
2. вообразжаемая жидкость, в которой отсутствуют силы внутреннего трения.
3. статическим
4. внутреннее трение, вязкость.
5. градиент скорости
6. уменьшается
7. увеличивается
8. ламинарное, вихреобразное.
9. смачивание

Тема 3. Молекулярная физика.

Тестирование

Тест

Тема 3: Молекулярная физика

1. Метод исследования системы из большого числа частиц, который связан со средними значениями исследуемых величин.
 - а) статистический метод
 - б) термодинамический метод
 - в) статический метод
 - г) метод подбора

2. Идеальный газ это модель согласно которой:

- а) столкновения молекул газа между собой абсолютно упругие
- б) собственный объём молекул много меньше, чем объём сосуда
- в) между молекулами газа присутствуют силы взаимодействия
- г) столкновения молекул газа между собой абсолютно неупругие
- д) между молекулами газа отсутствуют силы взаимодействия

3. Закон Бойля-Мариотта описывает ... процесс:

- а) изотермический
- б) изобарный
- в) изохорный
- г) адиабатический

4. Закон Шарля описывает ... процесс:

- а) адиабатический
- б) изотермический
- в) изохорный
- г) изобарный

5. Закон Гей-Люссака описывает ... процесс:

- а) изотермический
- б) изохорный
- в) изобарный
- г) адиабатический

6. Давление, которое производил бы газ, входящий в состав газовой смеси, если бы он занимал объём при той же температуре – это:

- а) результирующее давление
- б) полное давление
- в) частичное давление
- г) парциальное давление

7. Физическая величина, определяемая числом структурных элементов (атомов, молекул), из которых состоит вещество – это:

- а) молярная масса
- б) концентрация
- в) количество вещества
- г) Число Авогадро

Правильные ответы:

- 1. а)
- 2. а), б), д)
- 3. а)
- 4. в)
- 5. в)
- 6. г)
- 7. в)

Тест

Тема 6: Постоянный ток

1. Что называют упорядоченным движением частиц:

- а) электрический ток,
- б) постоянный ток,
- в) силу тока,
- г) напряжение.

2. Отношение работы, совершаемой сторонними силами при перемещении электрического заряда по всей замкнутой электрической цепи, к величине этого заряда определяется

- а) напряжение в цепи
- б) сила тока в цепи
- в) электродвижущая сила источника тока
- г) сопротивление полной цепи
- д) внутренне сопротивление источника тока

3. Как называется работа, которую совершают сторонние силы при помощи перемещения единичного заряда

- а) сопротивление,
- б) ЭДС,
- в) напряжение,
- г) мощность.

4. Выберите единицу измерения электрической проводимости:

- а) 1 В
- б) 1 См/м
- в) 1 Ом
- г) 1 См

5. Если два точечных заряда, находящиеся в вакууме, не меняя расстояния между ними поместить в керосин, диэлектрическая проницаемость которого равна 2, то сила кулоновского взаимодействия между зарядами

- а) увеличится в два раза
- б) увеличится в 4 раза
- в) не изменится
- г) уменьшится в 2 раза
- д) уменьшится в 4 раза

6. Как звучит первое правило Кирхгофа:

- а) алгебраическая сумма токов, сходящихся в узле, равна нулю,
- б) в любом замкнутом контуре, произвольно выбранном в разветвленной цепи, алгебраическая сумма произведений сил тока на сопротивление соответствующих участках контура равно алгебраической сумме ЭДС, входящих в данный контур,
- в) алгебраическая сумма токов, сходящихся в узле, равна алгебраической сумме ЭДС, входящих в данный контур,
- г) в любом замкнутом контуре, произвольно выбранном в разветвленной цепи, алгебраическая сумма произведений сил тока на сопротивление соответствующих участков контура равно нулю.

7. Как называются жидкости, проводящие электрический ток за счет движения ионов:

- а) анионы,
- б) электролиты,
- в) катионы,
- г) проводники II рода.

8. Назовите виды самостоятельных газовых разрядов

- а) тлеющий,
- б) затухающий,
- в) круговой,
- г) дуговой.

9. Если у электронагревательного прибора вдвое укоротить нагревательную спираль, то при включении в сеть с тем же напряжением его мощность

- а) увеличится в 4 раза
- б) увеличится в 2 раза
- в) не изменится
- г) уменьшится в 2 раза
- д) уменьшится в 4 раза

10. 100 - ваттная лампа накаливания, рассчитанная на напряжение 220 В, имеет сопротивление, равное

- а) 484 Ом
- б) 220 Ом
- в) 22 Ом
- г) 100 Ом
- д) 50 Ом

Правильные ответы:

- 1. а)
- 2. в)
- 3. б)
- 4. г)
- 5. г)
- 6. а)
- 7. б), г)
- 8. а), г)
- 9. б)
- 10. а)

Тема 8. Оптика.

Тестирование

Тест

Тема 8. Оптика.

- 1. Показатель преломления вещества измеряется в...
- 2. Законы распространения света в прозрачных средах на основе представлений о свете как о совокупности световых лучей изучают в...

3. Углом преломления называют:
4. Прозрачное тело, ограниченное с двух сторон криволинейной поверхностью, называется: _____
5. Выберите единицу измерения оптической силы линзы:
6. Если изображение получается при пересечении не самих лучей, а их продолжений, то получаемое изображение: _____
7. Точка пересечения фокальной плоскости с главной оптической осью называется: _____
8. Интерференционная картина, наблюдаемая на плосковыпуклой линзе называется: _____
9. Дифракция Фраунгофера – это дифракция: _____
10. Огибание волнами препятствий, соизмеримых с длиной волны, доказывает...
11. Зависимость абсолютного показателя преломления вещества от частоты падающего света называется: _____
12. Огибание световыми волнами встречных препятствий называется: _____
13. Все вторичные источники, расположенные на поверхности фронта волны, когерентны между собой. Это соответствует принципу: _____

Правильные ответы:

1. является безразмерной величиной
2. геометрической оптике,
3. угол между преломленным лучом и перпендикуляром, восстановленным в точку падения луча
4. линзой,
5. 1 А
6. мнимое
7. фокусом
8. кольцами Ньютона,
9. плоских световых волн
10. волновую природу света,
11. явлением дисперсии
12. явлением дифракции
13. Гюйгенса-Френеля

Тема 9. Основы атомной и ядерной физики

Реферат

Тема 10. Основы атомной и ядерной физики

- 1 Открытие атомного ядра и развитие представлений о ядре.
- 2 История термоядерных исследований.
- 3 Атомное ядро.
- 4 Ядерная физика и строение солнца.

Правильные ответы:

текст не менее 10 страниц

Экзамен

Вопросы

1. Теорема Штейнера. Момент инерции простейших тел.
2. Энергия и работа.
3. Гармонические колебания. Математический и физический маятники.
4. Идеальный газ. Законы идеального газа.
5. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Законы Авогадро и Дальтона.
6. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
7. Распределение молекул по скоростям. Опыт Штерна.
8. Изопроцессы и применение первого закона термодинамики к изопроцессам.
9. Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля.
10. Емкость. Конденсаторы и их соединения. Диэлектрики в электрическом поле.
11. Электрический ток в газах.
12. Электрический ток в полупроводниках.
13. Магнитный момент, магнитный поток. Электромагнитная индукция.
14. Закон Био-Савара-Лапласа.
15. Интерференция света. Опыт Юнга.

Практико-ориентированные задания

1. Определить скорость v и полное ускорение a в момент времени $t=2$ с, если она движется по окружности радиусом $R=1$ м согласно уравнению $s = At+Bt^3$, где $A=8$ м/с, $B=-1$ м/с³, s - криволинейная координата, отсчитанная от некоторой точки, принятой за начальную, вдоль окружности.
2. Определить линейную скорость центра шара, скатывающегося без скольжения с наклонной плоскости высотой 1 м.
3. Снаряд, летящий со скоростью $V=500$ м/с, разорвался на два осколка. Меньший осколок, масса которого составляет 20% от общей массы снаряда, полетел в противоположном направлении со скоростью $V_1=200$ м/с. Определить скорость V_2 большего осколка.
4. Нить с привязанными к ее концам грузами массой $m_1=50$ г и $m_2=60$ г перекинута через блок диаметром $D=4$ см. Определить момент инерции блока, если под действием силы тяжести грузов он получил угловое ускорение $\alpha=1,5$ рад/с².

5. Расстояние d между двумя точечными зарядами $Q_1=+8$ нКл и $Q_2=-5,3$ нКл равно 40 см. Вычислить напряженность E поля в точке, лежащей посередине между зарядами. Чему равна напряженность, если второй заряд будет положительным?

6. Определить силу тока I_3 в резисторе сопротивлением R_3 и напряжением U_3 на концах резистора, если $E_1=8$ В, $E_2=6$ В, $R_1=4$ Ом, $R_2=12$ Ом, $R_3=2$ Ом. Внутренними сопротивлениями источников пренебречь.

2. Этап

Тема 6. Центр тяжести твердого тела

Контрольная работа

- 1 Система параллельных сил. Условие равновесия системы параллельных сил
- 3 Что изучает теоретическая механика. Основные понятия статики
- 5 Аксиомы статики
- 6 Момент количества движения материальной точки. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки

Правильные ответы:

защита контрольной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Тема 11. Сложное движение твердого тела

Контрольная работа

Отклонение падающих тел к Востоку

Теорема об изменении кинетической энергии системы и твердого тела

Движение материальной точки под действием силы постоянной по модулю и направлению (тело опущено вниз без начальной скорости)

Обобщенные силы

Правильные ответы:

защита контрольной работы в форме презентации – файл не менее 10 слайдов

Зачет

Вопросы

Вопросы для зачета

- 1 Абсолютно твердое тело. Сила, как основная характеристика взаимодействия тел. Сходящиеся силы. Параллельные силы. Эквивалентная система сил. Уравновешенная система сил. Равнодействующая. Главный вектор системы сил. Задачи статики, методы решения. Аксиомы статики. Закон параллелограмма сил. Закон равенства действия и противодействия. Внутренние и внешние силы. Принцип отвердевания.
- 2 Связи. Реакции связей, частные случаи, примеры.
- 3 Сложение сил (геометрически и аналитически). Проекция силы (на ось, на плоскость). Примеры.
- 4 Равновесие сходящейся системы сил. Примеры.

- 5 Момент силы относительно центра, свойства, плечо силы. Пара сил, плечо пары, момент пары. Теорема об эквивалентности пар. Теорема о сложении пар. Примеры.
- 6 Приведение системы сил к центру. Теорема о параллельном переносе силы. Главный момент системы сил. Условия эквивалентности системы сил. Условия равновесия системы сил. Теорема Вариньона. Примеры.
- 7 Плоская система сил. Алгебраические моменты силы и пары сил. Приведение системы сил к простейшему виду. Примеры.
- 8 Трение скольжения. Предельная сила трения. Законы трения скольжения. Статический и динамический коэффициенты трения. Примеры.
- 9 Трение качения. Коэффициент трения качения. Примеры.
- 10 Центр параллельных сил. Силовое поле. Центр тяжести твердого тела, нахождение, примеры.
- 11 Введение в кинематику. Способы задания движения точки (векторный, координатный, естественный). Вектор скорости точки. Вектор ускорения точки. Решение задач кинематики точки.
- 12 Оси естественного трехгранника. Числовое значение скорости. Касательное и нормальное ускорения точки. Примеры.
- 13 Некоторые частные случаи движения точки (прямолинейное, равномерное криволинейное, равномерное прямолинейное, равнопеременное криволинейное, гармонические колебания). Графики движения, скорости и ускорения точки.
- 14 Скорость и ускорение точки в полярных координатах.
- 15 Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела вокруг оси. Угловая скорость и угловое ускорение. Примеры.
- 16 Равномерное и равнопеременное вращения. Скорости и ускорения точек вращающегося тела. Примеры.
- 17 Плоскопараллельное движение твердого тела, уравнения движения плоской фигуры. Разложение движения на поступательное и вращательное. Примеры.
- 18 Определение траекторий точек плоской фигуры. Определение скоростей точек плоской фигуры. Примеры.
- 19 Теорема о проекциях скоростей двух точек тела. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Понятие о центроидах. Примеры.
- 20 Определение ускорений точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений. Примеры.
- 21 Движение твердого тела, имеющего одну неподвижную точку. Кинематические уравнения Эйлера. Скорости и ускорения точек тела, имеющего одну неподвижную точку. Общий случай движения свободного твердого тела. Примеры.
- 22 Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема о сложении скоростей. Примеры.
- 23 Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса).
- 24 Сложное движение твердого тела. Сложение поступательных движений. Примеры.
- 25 Сложение вращений вокруг двух параллельных осей. Сложение вращений вокруг пересекающихся осей. Примеры.
- 26 Сложение поступательного и вращательного движения. Винтовое движение. Примеры.

Практико-ориентированные задания

Не предусмотрено

3. Этап

Тема 1. Общие сведения о зданиях и сооружениях. Основные конструктивные элементы зданий и сооружений. Требования к зданиям и сооружениям

Реферат

1. Понятие о зданиях и их классификация.
2. Требования, предъявляемые к промышленным и производственным зданиям.
3. Категории производственных процессов.
4. Противопожарные требования.
5. Функциональная схема как основа объемно-планировочного решения

Правильные ответы:

Текст реферата должен быть оформлен в соответствии с требованиями и быть не менее 10 страниц

Тема 2. Унификация и типизация в промышленном строительстве

Решение задач

Практическая работа. Привязка осей конструктивных элементов к разбивочным осям

Правильные ответы:

Использование унифицированных объемно-планировочных и конструктивных решений промышленных зданий требует соблюдения единых правил привязки конструктивных элементов к разбивочным осям. Под размером привязки понимают расстояние от разбивочной оси до грани или геометрической оси сечения конструктивного элемента.

Рассмотрим основные правила привязок для одноэтажного многопролетного промздания с различным расположением в пространстве смежных пролетов.

Одноэтажное промышленное здание может иметь разное число параллельных пролетов, отделенных друг от друга рядами колонн. Иногда по условиям технологического процесса требуется взаимно перпендикулярное расположение пролетов. В этом случае пролеты одного направления, составляющие большую часть от общего числа пролетов в здании, являются продольными, а перпендикулярные им пролеты – поперечными (рис. 4.1)

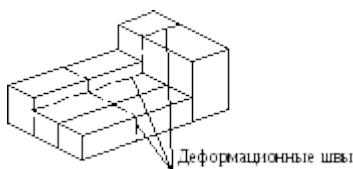


Рис. 4.1. Аксонометрическая схема одноэтажного промышленного здания с разновысокими параллельными и взаимно перпендикулярными пролетами.

Перепады высот в многопролетных зданиях менее 1,2 м обычно не устраивают, поскольку они значительно усложняют и удорожают решение здания. Перепады более 1,2 м, необходимые по технологическим условиям, обычно совмещают с температурными швами.

Основные размеры в плане измеряются между разбивочными осями, которые образуют геометрическую основу плана здания.

Оси, идущие вдоль пролетов здания и располагаемые параллельно нижней кромке чертежа, называются продольными; оси, пересекающие пролеты, называются поперечными.

Система пересекающихся осей здания в плане образует сетку модульных разбивочных осей, которая служит системой координат для плана здания (рис.4.2).

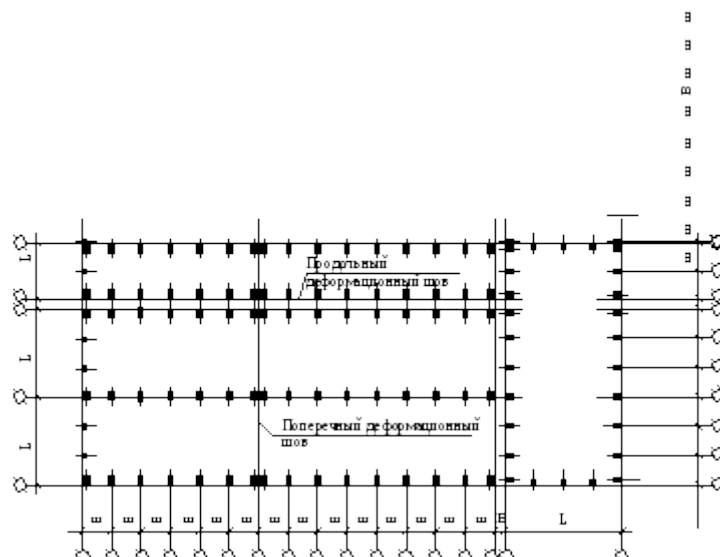


Рис.4.2. Схематический план сетки координационных осей и расположения колонн одноэтажного трехпролетного промышленного здания с одним поперечным пролетом.

В одноэтажных каркасных зданиях при привязке колонн крайних и средних рядов, наружных продольных и торцевых стен, колонн в местах устройства температурных швов, а также в местах перепада высот между пролетами и примыкания взаимно перпендикулярных направлений пролетов используют привязки «0», «250» и «500».

«Нулевая» привязка должна быть преимущественной, так как при ней исключается применение доборных ограждающих и несущих элементов в местах устройства температурных швов, высотных перепадов и примыкания пролетов различного направления. Ее используют при всех видах материалов каркаса в бескрановых зданиях и в зданиях с подвесными и опорными мостовыми кранами, если высота от пола до низа несущих конструкций не превышает 14,4 м, грузоподъемность кранов – 30 т, а шаг колонн – 6 м.

При «нулевой» привязке внешние грани колонн крайних продольных рядов совмещают с разбивочными (координационными) осями (рис.4.3, а,б).

При привязке «250» и более (кратной 50) внешние грани колонн смещают наружу с разбивочной оси на 250 мм. Такая привязка допускается в зданиях с мостовыми кранами грузоподъемностью более 32 т, при высоте пролета более 14,4 м и шаге колонн 12 м. В таких зданиях использование привязки «250» и более вызвано увеличением размеров сечения колонн и подколонников, а в ряде случаев необходимостью устройства проходов для ремонта и обслуживания подкрановых путей мостовых кранов (рис. 4.3, в).

В торцах зданий геометрические оси сечения основных колонн средних и крайних рядов смещают с разбивочной оси внутрь на 500 мм. Такое правило привязки позволяет производить конструктивно оправданное размещение фахверковых колонн у торцевых стен и стропильных и подстропильных конструкций без доборных элементов (рис. 4.3, г).

Поперечный температурный шов. Поперечные температурные швы в зданиях с пролетами равной высоты устраивают на спаренных колоннах с использованием привязки колонн к одной или двум разбивочным осям. Привязки к двум разбивочным осям применяют в зданиях со сборным железобетонным каркасом и при расстоянии между поперечными температурными швами более 144 м. В обоих случаях привязка предусматривает смещение геометрических осей сечения колонн на 500 мм в обе стороны от разбивочных осей (рис. 4.3, д, е).

а) б) в) г) д) е)

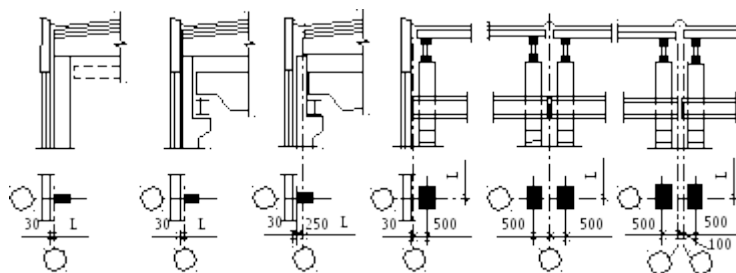


Рис. 4.3. Привязка элементов одноэтажных промзданий к продольным и поперечным разбивочным осям. а, б – нулевая привязка колонн и наружных стен к продольным разбивочным осям; в- то же, привязка «250»; г – привязка к поперечным разбивочным осям в торцах зданий; д, е – то же, в местах поперечных температурных швов.

Продольный деформационный шов. В зданиях с пролетами равной высоты осуществляют, предусматривая две разбивочные оси со вставкой между ними. Размер вставки зависит от способов привязок в примыкающих пролетах (рис.4.4)

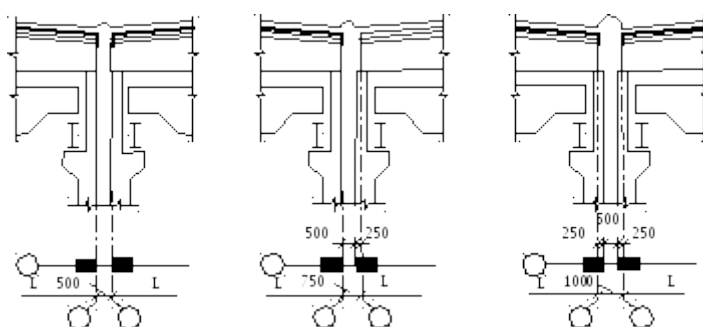


Рис. 4.4. Привязка колонн и вставки между продольными осями в местах продольных температурных швов в зданиях с пролетами одинаковой высоты.

Если в здании с железобетонным или смешанным каркасом соседние параллельные пролеты имеют разную высоту, то по линии их сопряжения устанавливается два ряда колонн, поскольку конструкции типовых железобетонных колонн не допускают опирания покрытия на одну колонну на разных уровнях (рис. 4.5). Следует отметить, что для стальных колонн это требование не является безусловным.

Размер вставки в продольном температурном шве зависит от способов привязок в примыкающих пролетах и может составлять 500, 750 и 1000 мм.

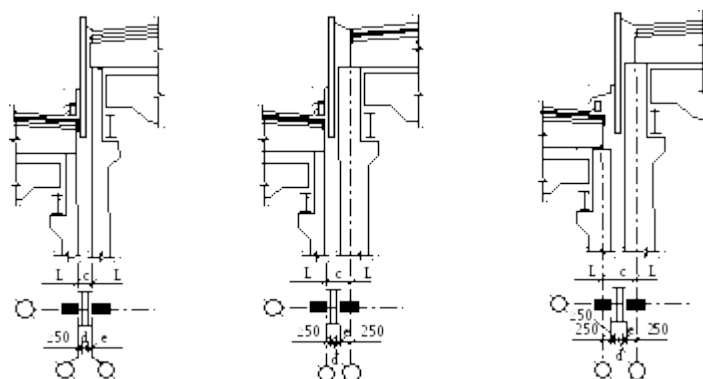


Рис. 4.5. Привязка колонн и вставки между разбивочными осями в местах перепада высот параллельных пролетов.

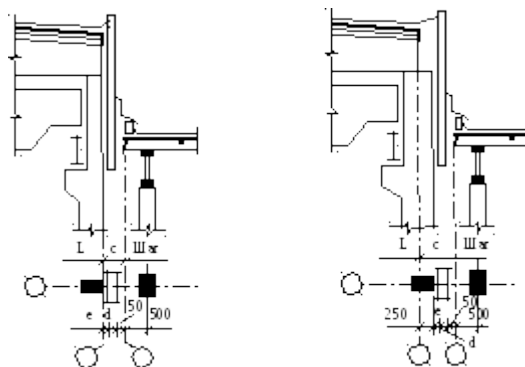
Привязку колонн к осям в месте сопряжения двух разновысоких пролетов осуществляют к двум продольным разбивочным осям со вставкой между ними. Привязка колонн к этим осям должна соответствовать правилам привязок «0» или «250». Размер вставки С (мм) должен быть кратным 50 мм (но не менее 300 мм) и равняться сумме следующих размеров:

$$C = \langle 0 \rangle (\langle 250 \rangle) \times 1(2) + d + e + 50,$$

где d – толщина стены;

e – зазор между наружной гранью колонн повышенного пролета и внутренне плоскостью стены, мм (обычно 30 мм);

5



0 мм – зазор между наружной плоскостью стены и гранью колонн пониженного пролета.

Рис. 4.6. Привязка колонн и вставки между разбивочными осями при взаимном примыкании пролетов.

В местах примыкания взаимно перпендикулярных пролетов привязку колонн осуществляют также к двум разбивочным осям со вставкой между ними (рис. 4.6). Размер вставки С (мм) зависит от способа привязки в поперечном (более высоком) пролете («0» или «250») и может быть определен из выражения

$$C = 0(250) + e + d + 50.$$

Этот размер округляют до кратности 50 мм, но не менее 300 мм.

При наличии продольного температурного шва между пролетами, примыкающими к перпендикулярному пролету, этот шов продлевают до пролета, где он будет поперечным швом. При этом вставка между разбивочными осями в продольном и поперечном швах должна иметь одинаковую величину (500, 750 или 1000 мм), а каждую из парных колонн по линии поперечного шва смещают с ближайшей парной оси на 500 мм.

В многоэтажных зданиях с балочными перекрытиями размер привязки колонн крайних рядов к продольным разбивочным осям зависит от нормативных нагрузок на покрытия. Так, в зданиях с нагрузками на них 5-10 кН/м² внешнюю грань колонн смещают с разбивочной оси наружу на 200 мм (рис. 4.7).

В зданиях с нагрузками на перекрытия 10-25 кН/м² внешние грани колонн совмещают с разбивочной осью (рис.4.8).

В торцах многоэтажных зданий внешние грани колонн относят от крайних поперечных разбивочных осей на 200 мм или геометрические оси сечения крайних колонн смещают с разбивочных осей внутрь на 500 мм.

Поперечные температурные швы устраивают на двух рядах колонн со вставкой между ними 1000 мм или без нее. В первом случае геометрические оси сечения парных колонн совмещают с разбивочными осями, а во втором – температурный шов совмещают с одинарной разбивочной осью и каждую из парных колонн смещают с разбивочной оси на 500 мм.

Колонны средних продольных и поперечных рядов многоэтажных зданий различных конструктивных решений привязывают так, чтобы геометрические оси сечения колонн совпадали с разбивочными осями.

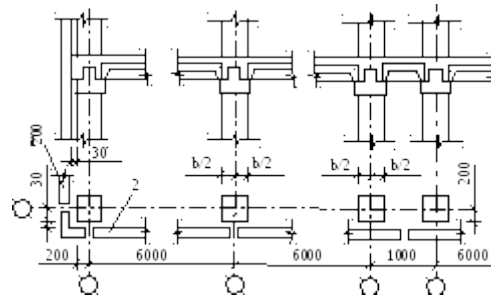


Рис. 4.7. Привязка колонн и наружных стен многоэтажных промзданий с нормативными нагрузками на перекрытия 5...10 кН/м² к продольным и поперечным разбивочным осям и в местах температурных швов. 1 – торцовая стена; 2 – продольная стена.

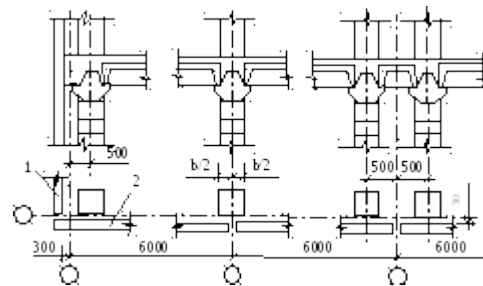


Рис. 4.8. Привязка колонн и наружных стен многоэтажных промзданий с нормативными нагрузками на перекрытия 10...25 кН/м² к продольным и поперечным разбивочным осям и в местах температурных швов. 1 – торцовая стена; 2 – продольная стена.

Тестирование

1 Наиболее рациональные области применения деревянных конструкций

1. фундаменты зданий;
2. балки перекрытий;
3. покрытия общественных и жилых зданий;
4. колонны каркаса

2 Древесина является материалом

1. ортотропным;
2. анизотропным;
3. изотропным

3 Конструкция базы колонны зависит

1. от типа сечения стержня и усилия в колонне;
2. от сечения;
3. от усилия;
4. от нагрузки

4 Расчетные длины колонн определяются по формуле $l_0 = \eta l$, где

η – коэффициент, зависящий от

1. закрепления концов колонны, ее типа, отношения момента инерции и вида нагрузки;
2. типа колонны;
3. момента инерции;
4. величины нагрузки

5 Металлические стропильные фермы рассматриваются как стержневые системы

1. состоящие из отдельных стержней, соединенных в узлах шарнирами;
2. состоящие из отдельных стержней, соединенных в узлах сваркой;
3. состоящие из отдельных стержней, соединенных в узлах склеиванием;
4. состоящие из отдельных стержней, соединенных в узлах болтами

6 К какому классу относится гладкая арматура?

1. А - I;
2. А - II;
3. А - III;
4. А - IV

7 Прочность центрально-растянутых и центрально-сжатых элементов ферм считается обеспеченной, если $\leq R_y$ с

1. A_n ;
2. R ;
3. Z ;
4. W

8 Сжатые элементы фермы кроме расчета на прочность рассчитывают

1. на устойчивость;
2. на опрокидывание;
3. на скольжение;
4. на выносливость

9 Центрально сжатые деревянные стойки должны иметь гибкость в любом направлении не превышающую

1. 200;
2. 400;
3. 120;
4. 70

10. Нагелем называется

1. стержень, соединяющий деревянные элементы, препятствующий их взаимному сдвигу и сам работающий на срез;
2. стержень, соединяющий деревянные элементы, препятствующий их взаимному сдвигу и сам работающий на изгиб;
3. стержень, соединяющий деревянные элементы, препятствующий смятию и скалыванию древесины

Правильные ответы:

- 1 2)
- 2 2)
- 3 1)
- 4 1)
- 5 2)
- 6 1)
- 7 2)
- 8 1)
- 9 1)
- 10 2)

Тема 4. Общие сведения об инженерных конструкциях, используемых при проектировании гражданских и промышленных зданий

Решение задач

Правильные ответы:

Разрезы (продольный, поперечный) вычерчиваются на основе плана в одном из выбранных масштабов (1:200, 1:100, 1:50).

Продольный разрез располагается над планом в левом верхнем углу формата А1, а поперечный – в правом верхнем.

Порядок построения разреза:

- 1). Разметка осей, попавших в плоскость разреза – на основе плана здания.
- 2). Нанесение горизонтальных отметок: глубины заложения фундамента, высоты этажа, отмостки относительно нулевой отметки и др.
- 3). Привязка и нанесение конструктивных элементов здания, попавших в плоскость разреза.
- 4). Разрезка на панели с таким расчетом, чтобы общее количество монтажных единиц было минимальным (рис. 13). Цокольную панель принимают высотой 1,2 м. По условиям удобства монтажа венчающей части стены верхний горизонтальный слой делают на 0,6 м ниже отметки покрытия. Для закрытия торца допускается использование панелей длиной 3 м. Для устройства простенков используют панели длиной 1,2...3 м.
- 5). Простановка размеров и высотных отметок (рис. 17, 19).
- 6). Нанесение послойной конструкции пола и покрытия (перекрытия) в виде выноски (рис. 11, 12).

Рис. 11. Послойная конструкция пола

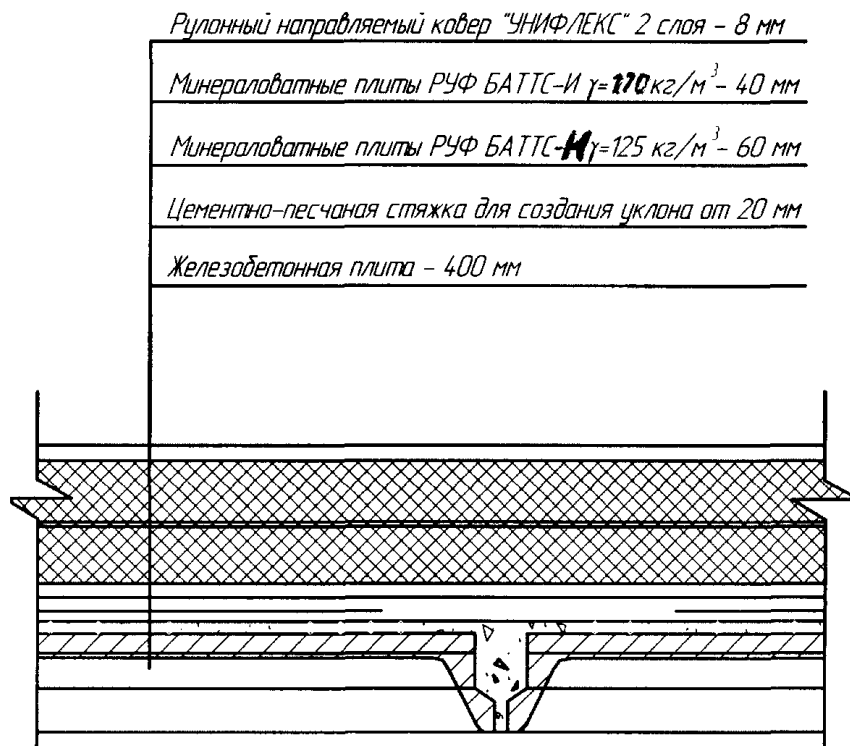


Рис. 12. Послойная конструкция покрытия

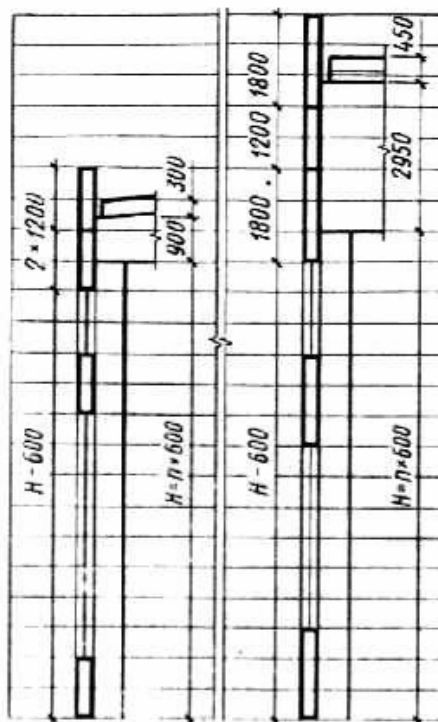
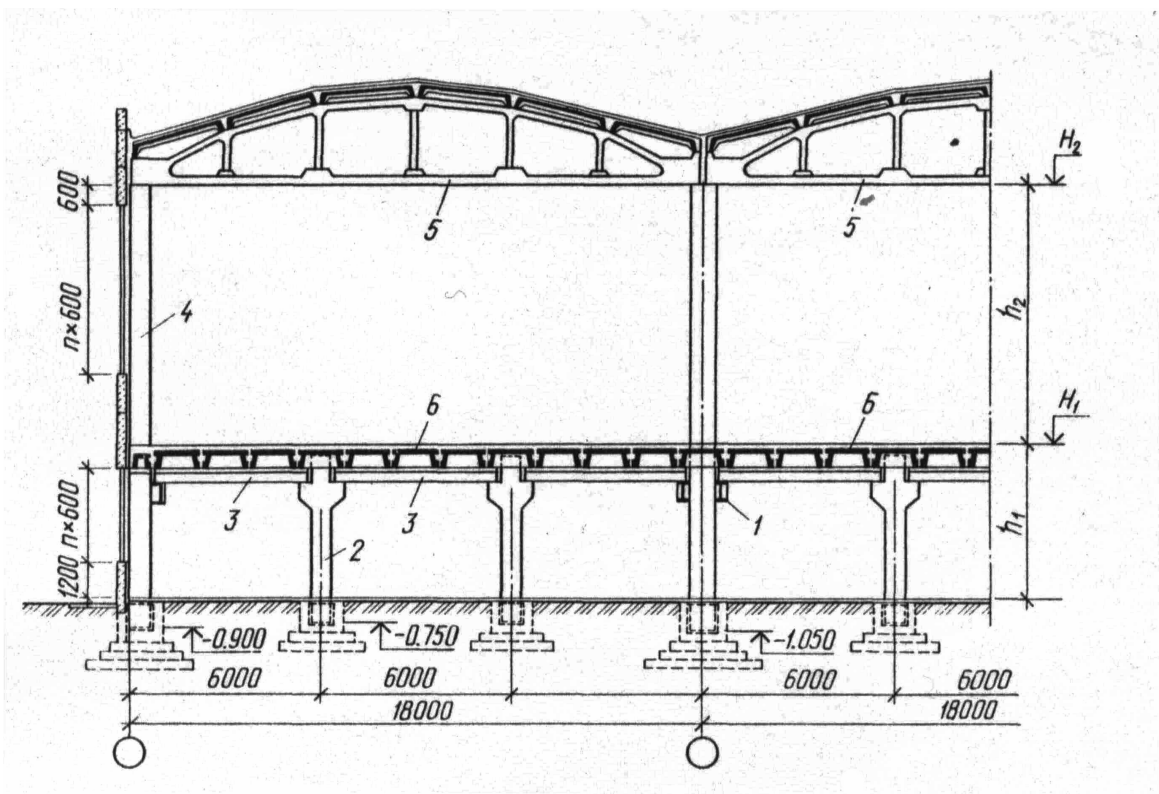


Рис. 13. Пример разрезки продольных стен на панели по всей высоте

Рис. 14. Поперечный разрез двухэтажного здания:

1 – приварные консоли; 2 – одноэтажные колонны; 3 – ригель; 4 – двухэтажные колонны; 5 – стропильная ферма; 6 – плиты перекрытия; 7- плита покрытия



7

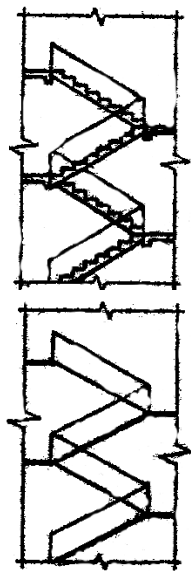
Таблица 2

Условные графические изображения лестниц в разрезе

Изображение

В масштабе 1:50 и крупнее

В масштабе 1:100 и мельче



Разрез 1-1

2 - 2

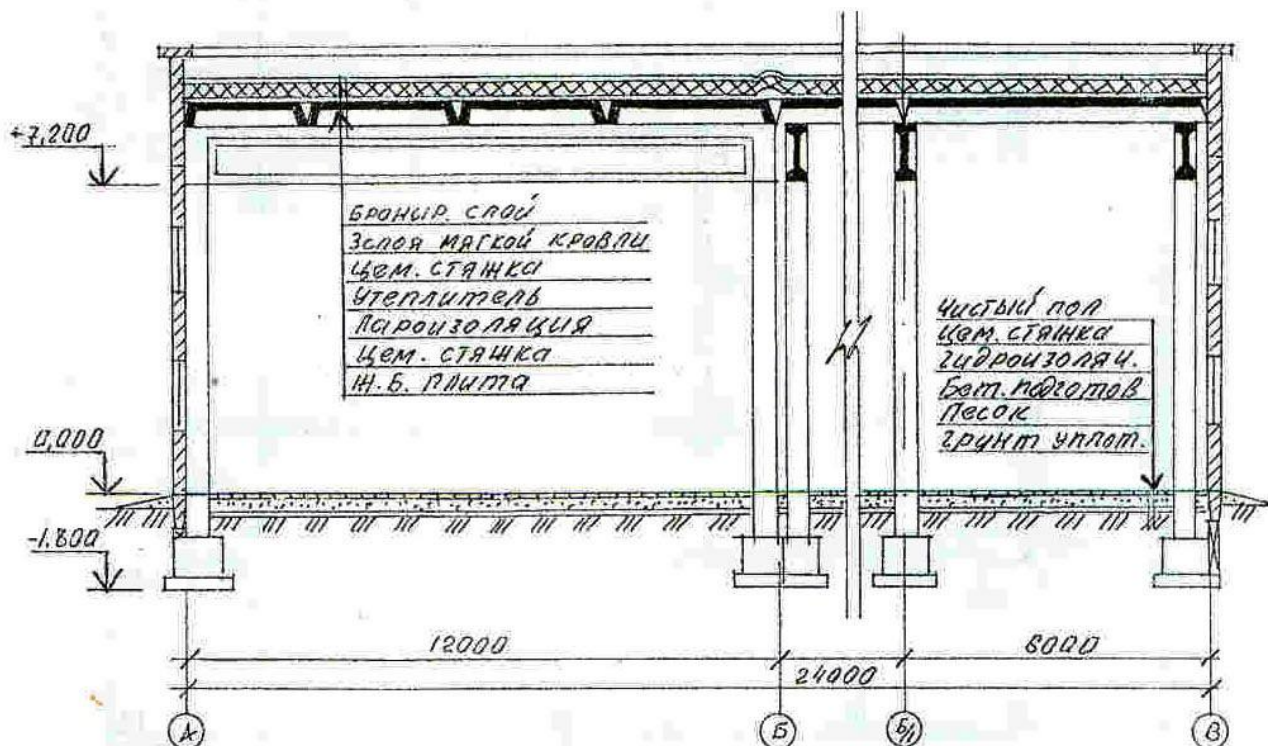
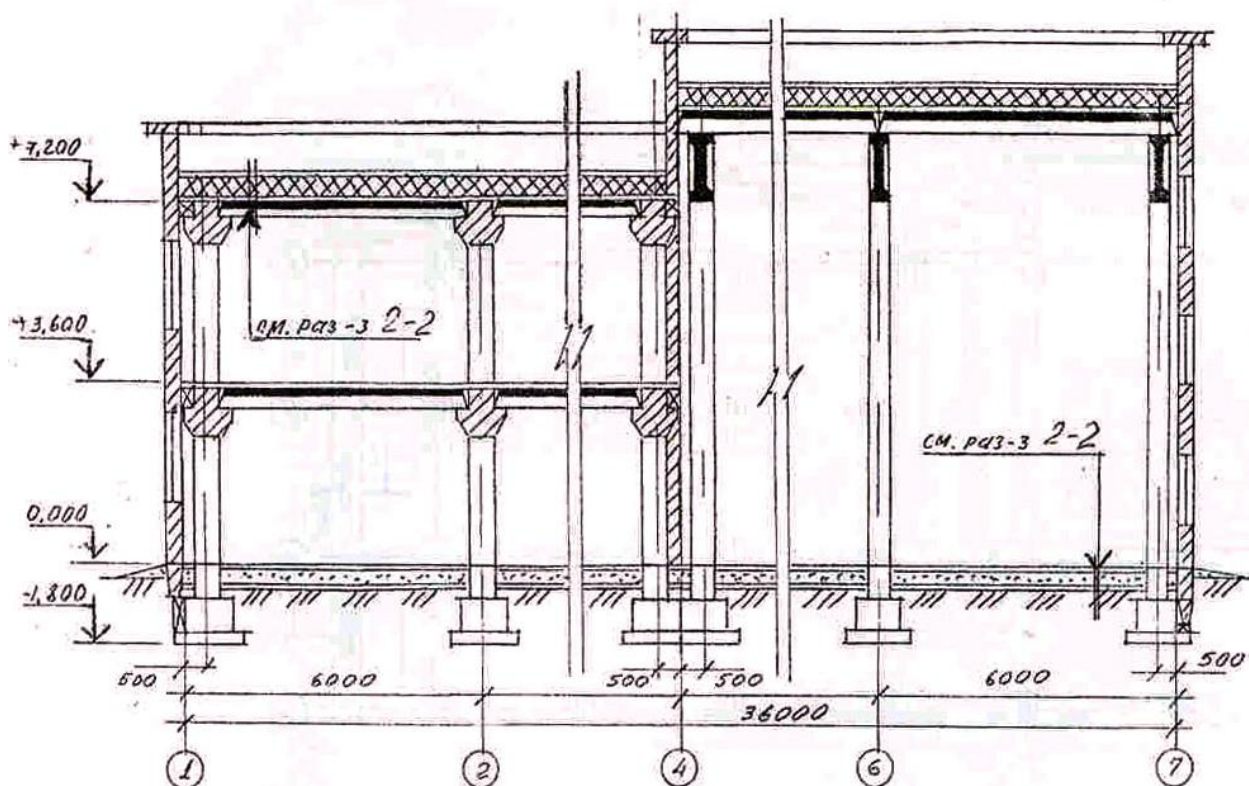


Рис. 15. Одноэтажное промышленное здание с взаимно перпендикулярными пролетами

Рис. 16. Разрез разновысотного промышленного здания



Пояснительная записка

Пояснительная записка выполняется на 1-2-х листах формата А4 и состоит из следующих разделов:

1) объемно-планировочные решения,

где указываются габаритные размеры основных зданий и сооружений, этажность, сетка колонн, капитальность, долговечность, огнестойкость, взрывопожароопасность цехов и зданий – по прил. 1, 2, 3;

2) конструктивные решения,

где приводится описание основных конструкций здания: типы, размеры и материалы, которые используют для их изготовления (в такой последовательности: фундаменты, колонны, балки, фермы, ригели, плиты покрытия и перекрытия, стены, перегородки, окна, двери, лестницы, полы, кровля);

3) отделка помещений

необходимо отметить отделку помещений в основных цехах, особенно в помещениях с наличием водных и агрессивных паров: чем и на какую высоту отделываются стены, требуется ли побелка или покраска потолков, устройство подвесных потолков и т.д.

Тема 5. Материалы, применяемые в несущих и ограждающих конструкциях

Реферат

1. Состав конструктивного расчета конструкции.
2. Методы расчета строительных конструкций по предельным состояниям.
3. Коэффициенты надежности и условий работы.

Правильные ответы:

Текст реферата должен быть оформлен в соответствии с требованиями и быть не менее 10 страниц

Тестирование

1. Прочность древесины больше, если усилие действует
 1. поперек волокон;
 2. вдоль волокон;
 3. не имеет значение;
 4. под углом от 10 до 890 к волокнам
2. Эталонными породами древесины являются
 1. береза и осина;
 2. дуб и пихта;
 3. сосна и ель;
 4. кедр и осина
3. Назовите группы предельных состояний конструкций
 1. первая - проверка по несущей способности вторая - проверка по прогибам;
 2. первая - проверка по нагрузкам вторая - проверка по огнестойкости;
 3. первая - проверка по морозостойкости вторая - проверка по устойчивости;
 4. первая - проверка по прогибам вторая - проверка по напряжениям
4. Задачи расчета инженерных конструкций
 1. определить усилия, назначить ширину и высоту сечения, назначить требуемые арматуры (в ж/б конструкциях);
 2. определить ширину и высоту здания;
 3. определить долговечность инженерные конструкции;
 4. определить огнестойкость инженерные конструкции
5. Что такое предельное состояние конструкций
 1. состояние, при котором конструкции перестают удовлетворять заданным эксплуатационным (техническим) требованиям;
 2. состояние, при котором конструкции перестают удовлетворять заданным экономическим требованиям;
 3. состояние, при котором конструкции перестают удовлетворять заданным архитектурным требованиям;

4. состояние, при котором конструкции перестают удовлетворять заданным производственным требованиям

6 Прочность древесины вдоль волокон по сравнению с прочностью поперек волокон

1. равна;
2. ниже;
3. выше

7 Стеклотекстолиты это

1. синтетические полимерные материалы, армированные древесными шпонами;
2. синтетические полимерные материалы, армированные стеклянными волокнами;
3. синтетические полимерные материалы, армированные стеклотканями;
4. синтетические полимерные материалы, армированные стальной арматурой

8 Количество слоев древесного шпона в строительной фанере

1. четное;
2. нечетное;
3. не имеет значения

9 К постоянной нагрузке относится

1. снеговая нагрузка;
2. нагрузка от кранов;
3. собственный вес конструкций;
4. монтажная нагрузка;
5. ветровая нагрузка

10. Какие виды напряженного состояния возникают при работе нагельного соединения

1. растяжение древесины и срез нагеля;
2. сжатие древесины и кручение нагеля;
3. изгиб нагеля, смятие и скалывание древесины;
4. кручение нагеля и растяжение древесины

Правильные ответы:

- 1 1)
- 2 3)
- 3 1)
- 4 1)
- 5 1)
- 6 3)
- 7 3)
- 8 3)
- 9 3)
- 10 3)

Тема 6. Нагрузки и воздействия на конструкции. Основные прочностные характеристики материалов, используемых в несущих и ограждающих конструкциях

Реферат

1. Уровень обеспеченности сопротивлений.
2. Статистический способ определения нормативных сопротивлений материалов конструкций.
3. Закон нормального распределения прочностей Гаусса-Лапласа

Правильные ответы:

Текст реферата должен быть оформлен в соответствии с требованиями и быть не менее 10 страниц

Тема 7. Классификация грунтов и фундаментов

Решение задач

Практическая работа. Конструирование и расчет соединения элементов инженерных конструкции

Правильные ответы:

Наиболее распространенными видами соединений металлических строительных конструкций являются сварные.

Производственные возможности способов электродуговой сварки, применяемых в практике металлостроительства:

автоматическая под слоем флюса рекомендуется для стыковых и угловых прямолинейных швов протяженностью более 500 мм и применяется для поясных швов балок и колонн;

механизированная весьма эффективна при выполнении прямолинейных и коротких криволинейных швов, при изготовлении решетчатых конструкций, сварке узлов, приварке ребер жесткости, диафрагм и т.п.;

ручная штучными электродами применяется для выполнения швов во всех пространственных положениях в труднодоступных местах, при постановке сборочных прихваток, преимущественно в монтажных условиях.

3.1.1. Виды сварных соединений

По конструкции различают следующие сварные соединения: стыковые, нахлесточные, тавровые, угловые, комбинированные (табл. 3.1).

Стыковыми называются соединения, в которых элементы соединяются торцами или кромками и один элемент является продолжением другого. Место их соединения (зазор) заполняется сварным швом. Стыковые соединения наиболее рациональны и надежны, так как имеют наименьшую концентрацию напряжений при передаче усилий, отличаются экономичностью и удобны для контроля.

Толщина свариваемых элементов в соединениях такого вида почти не ограничена. Стыковое соединение листового металла может быть сделано

прямым или косым швом. Стыковые соединения профильного металла применяются реже, так как затруднена обработка их кромок под сварку.

Сварные стыковые соединения листовых деталей, как правило, проектируют прямые с полным проваром и с применением выводных планок. В монтажных условиях допускается односторонняя сварка с подваркой корня и сварка на остающейся стальной подкладке.

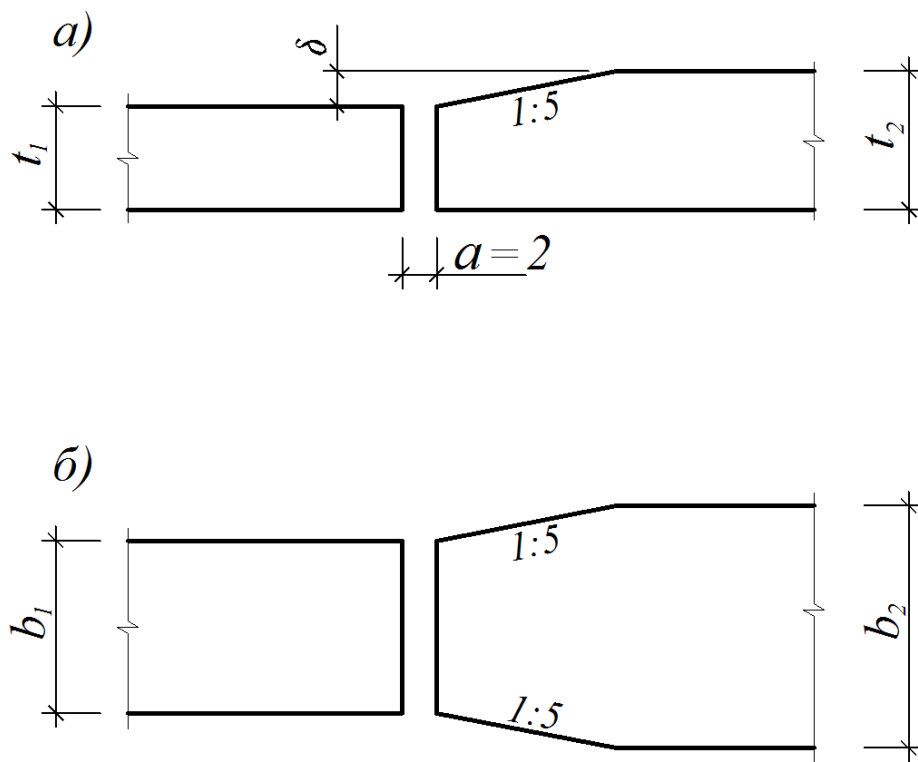


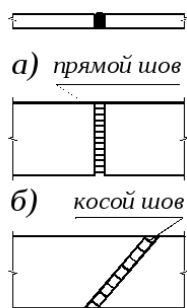
Рис. 3.1. Соединение элементов:

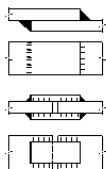
а – при разной толщине; б – при разной ширине

Таблица 3.1

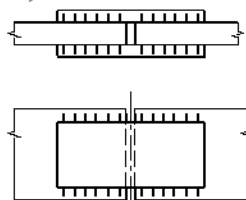
Виды сварных соединений

Стыковые
Нахлесточные
Комбинирован-
ные
Тавровые
Угловые
угловыми швами
точечной сваркой
без накладок
с накладками

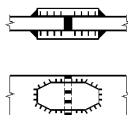
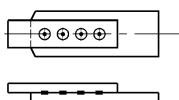
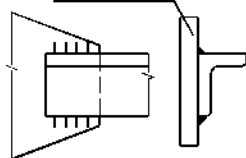


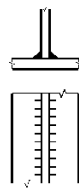


а)



б) фасонка





При соединении стальных листов различной толщины (или ширины) их размеры в месте стыка должны быть одинаковыми во избежание резкого изменения сечения. Для этого в более толстом (или широком) элементе устраивается скос с уклоном 1:5 с одной или двух сторон до толщины тонкой детали (см. рис. 3.1).

Длиной скоса листа регулируют плавный переход от толстой свариваемой детали к более тонкой, тем самым снижают концентрацию напряжений в сварных конструкциях. Стыки без скосов по толщине допускаются в деталях из углеродистой или низколегированной сталей с пределом текучести до 400 МПа при разнице толщин

$$\delta$$

= $(t_2 - t_1)$, не превышающей значений, указанных в табл. 3.2.

Тема 9. Плоские стержневые конструкции

Решение задач

Практическая работа. Расчет треугольных металло-деревянных ферм

Правильные ответы:

Участок строительства защищен от прямого воздействия ветра.

Условия эксплуатации конструкций - температура воздуха в основных помещениях здания $t=18^{\circ}\text{C}$, относительная влажность $\varphi=60\%$.

Пролет здания – 18 м; высота фермы – 2,25 м; шаг конструкций – $B=6,0\text{м}$. Материал конструкции:

- сосна 2го сорта;

- горячекатаная сталь С245.

Нагрузка от ограждения - плит с фанерными обшивками 432Па. Коэффициент надежности по назначению $\gamma_f = 1$.

Определение геометрических размеров фермы и тригонометрических функций

Расчетный пролет фермы $L_p = L - 2 \times 200 = 18000 - 400 = 17600$

Высота фермы $h = 1/8 L_p = 17,6/8 = 2,2\text{м}$

Угол наклона верхнего пояса: $\alpha = 14^{\circ}$; $\sin \alpha = 0,24$; $\cos \alpha = 0,97$.

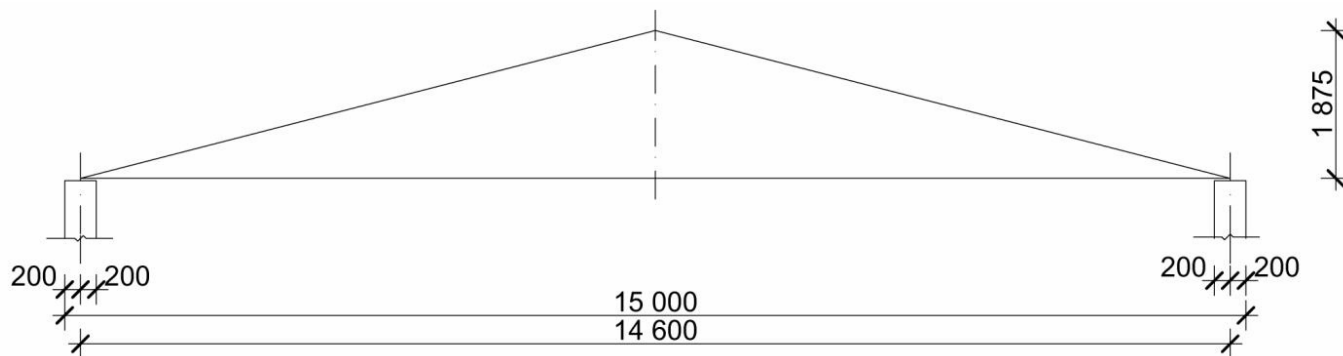


Рисунок 2.1. Схема поперечного разреза здания

Определение нагрузок

Нормативная поверхностная нагрузка от ограждения $g_H = 432$ Па.

Временная нормативная поверхностная нагрузка $S_H = S_g \mu$, где S_g -нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной проекции поверхности земли; μ - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие; принимаем $\mu=1$.

III район строительства - $S_g = 2400$ Па;

$S_H = 1200 \times 1 \times 0,7 = 1680$ Па;

Нормативная поверхностная нагрузка от собственной массы фермы со связями определяется по формуле:

$$g_{\phi}^H = \frac{g^H + S^H}{\frac{1000}{k_{св} \cdot l_p} - 1} = \frac{432 + 1680}{\frac{1000}{4 \cdot 17,6} - 1} = 159,9 \text{ Па},$$

$$g_{\phi}^H = \frac{g^H + S^H}{\frac{1000}{k_{св} \cdot l_p} - 1} = \frac{432 + 1680}{\frac{1000}{4 \cdot 17,6} - 1} = 159,9 \text{ Па},$$

159,9 Па

где $k_{св}$ - коэффициент собственной массы стропильной фермы с учетом связей; $k_{св} = 4$; расчетная поверхностная нагрузка от ограждения: $g = 506$ Па.

Расчетная поверхностная нагрузка от веса фермы со связями:

$g_{\phi} = g_{\phi}^H \cdot \gamma_f = 159,9 \cdot 1,1 = 175,9$ Па;

$\gamma_f = 1,1$; - коэффициент надёжности для снеговой нагрузки; Расчетная поверхностная временная нагрузка $S = 2400$ Па;

Суммарная нормативная поверхностная нагрузка:

$q_H = g_H + g_{\phi}^H + S_H = 432 + 159,9 + 1680 = 2271,9$ Па;

Суммарная расчетная поверхностная нагрузка:

$q = g + g_{\phi} + S = 506 + 175,9 + 2400 = 3081,9$ Па;

Линейная нормативная нагрузка:

$q_{лH} = q \times B = 2271,9 \times 6 = 13631,4$ Н/м;

Линейная расчетная нагрузка:

$q_{л} = q \times B = 3081,9 \times 6 = 18491,4$ Н/м;

Линейная постоянная нагрузка:

$q_{лпост} = (506 + 175,9) \times 6 = 4091,4$ Н/м;

Линейная временная нагрузка:

$q_{лвр} = 2400 \times 6 = 14400$ Н/м;

проверка: $q_{л} = q_{лпост} + q_{лвр}$

$18491,4 = 4091,4 + 14400$

Тема 10. Каменные и армокаменные конструкции

Реферат

1. Каменные и армокаменные конструкции.
2. Материалы для каменных и армокаменных конструкций.

Правильные ответы:

Текст реферата должен быть оформлен в соответствии с требованиями и быть не менее 10 страниц

Тестирование

1. В каких случаях применяют свайные фундаменты?
 1. при возведении зданий и сооружений на грунтах с недостаточной несущей способностью;
 2. при неоднородных грунтах;
 3. при хороших грунтах и небольших нагрузках;
 4. при хороших грунтах и больших нагрузках
- 2 На какие нагрузки рассчитывается металлическая ферма?
 1. от массы покрытия, фермы, снега, ветра, подвесного оборудования, а также нагрузки, возникающие при изготовлении, транспортировке и монтаже;
 2. от массы фермы и покрытия;
 3. от подвесного оборудования, снега;
 4. от ветра, снега, массы покрытия
- 3 Сжатые элементы фермы кроме расчета на прочность рассчитывают
 1. на устойчивость;
 2. на опрокидывание;
 3. на скольжение;
 4. на выносливость
- 4 При расчете по первой группе предельных состояний железобетонных конструкции должно выполняться условие: $M \leq M_u$, где M -?
 1. расчетное усилие;
 2. расчетное сопротивление;
 3. расчетное освещение;
 4. расчетная деформация
- 5 Центально-растянутые сплошные элементы деревянных конструкций рассчитывают на прочность вдоль волокон по формуле
 1. равновесия;
 2. сжатия;
 3. изгиба
- 6 Атмосферная сушка древесины проводится
 1. под навесами со сплошной укладкой досок и брусев;
 2. в герметически закрытых помещениях;
 3. под навесами на стеллажах с обеспечением проветривания
- 7 Как принимают распределение реактивного давления грунта по подошве центрально – нагруженного отдельного фундамента?
 1. по закону прямоугольника;
 2. по закону треугольника;
 3. по закону трапеции;

4. по закону параболы

8 Как рассчитывается нижний пояс фермы?

1. на центральное растяжение;
2. на внецентренное растяжение;
3. на внецентренное сжатие;
4. на центральное сжатие

9 Определяющим при расчете сжатых элементов является

1. Расчет на сжатие;
2. Расчет на продольный изгиб;
3. Расчет на поперечный изгиб

10 Как определяется расчетное сопротивление бетона R_b ?

1. делением нормативного сопротивления бетона на коэффициент надежности по бетону, $R_b = R_{bn} / \gamma_b$;
2. умножением нормативного сопротивления бетона R_{bn} на коэффициент надежности по бетону γ_b , $R_b = R_{bn} \cdot \gamma_b$;
3. расчетное сопротивление принимается равным нормативному;
4. расчетное сопротивление принимается равным среднему значению прочности кубов с размером стороны 15 см;

Правильные ответы:

- 1 1)
- 2 1)
- 3 1)
- 4 1)
- 5 1)
- 6 3)
- 7 1)
- 8 1)
- 9 1)
- 10 1)

Зачет

Вопросы

1. Понятие о зданиях и их классификация. Требования, предъявляемые к промышленным и производственным зданиям. Категории производственных процессов. Противопожарные требования. Функциональная схема как основа объемно-планировочного решения.
2. Факторы, определяющие архитектурную композицию промышленных зданий. Особенности модульной координации, унификации и типизации в промышленном строительстве. Единая модульная система. Унифицированные параметры зданий.
3. Привязка осей конструктивных элементов к разбивочным осям. Конструктивные системы, предпочтительные ряды укрупненных модульных размеров, системы привязок конструктивных элементов к координационным осям, основные размеры пролетов, шагов, высот этажей. Типовое проектирование.
4. Классификация общественных зданий по назначению. Особенности проектирования общественных зданий.
5. Виды промышленных зданий, их классификация.

6. Общие принципы объемно-планировочных и конструктивных решений промышленных зданий. Сборные конструктивные элементы. Обеспечение пространственной жесткости общественных зданий. Общие принципы проектирования конструктивных элементов промышленных зданий.
- 7 Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий. Металлические конструкции одноэтажных промышленных зданий.
8. Деревянные конструкции одноэтажных промышленных зданий.
9. Стены и перегородки. Ограждающие конструкции промышленных зданий. Покрытия, окна и фонари промышленных зданий.
10. Конструкции многоэтажных зданий. Полы и прочие конструктивные элементы промышленных зданий. Фундаменты. Колонны. Подкрановые и обвязочные балки.
11. Стропильные и подстропильные конструкции. Настилы. Связи.
12. Покрытия с применением железобетонных, металлических и деревянных рам. Конструкции покрытий большепролетных зданий в виде арок.
13. Купольные покрытия. Оболочки, складки, висячие и вантовые покрытия зданий.
14. Особенности планировки генпланов общественных зданий. Красные линии застройки. Генпланы промышленных зданий.

Практико-ориентированные задания

не предусмотрены

Экзамен

Вопросы

1. Общие сведения о инженерных конструкциях, используемых при проектировании гражданских и промышленных зданий. Плоские и пространственные конструкции. Требования к ним. Области применения ИК. Достоинства и недостатки ИК.
2. Порядок и состав работ по проектированию инженерных конструкций. Понятие расчетной схемы. Состав конструктивного расчета конструкции.
3. Методы расчета строительных конструкций по предельным состояниям. Коэффициенты надежности и условий работы.
4. Виды нагрузок. Коэффициенты надежности по нагрузке. Определение нагрузок для балочных расчетных схем.
5. Материалы для деревянных конструкций и их физико-механические характеристики. Отбор, сортировка и сортамент лесоматериала.
6. Нормирование расчетных сопротивлений конструкционных материалов. Получение нормативного и определение расчетного сопротивления материала. Уровень обеспеченности сопротивлений. Статистический способ определения нормативных сопротивлений материалов конструкций. Закон нормального распределения прочностей Гаусса-Лапласа.
7. Конструирование и расчет стропильной системы построечного изготовления. Косой изгиб.
8. Материалы для стальных конструкций и их физико-механические характеристики. Сортамент стали.
9. Расчет изгибаемых стальных элементов на прочность и жесткость.
10. Расчет изгибаемых стальных элементов на устойчивость. Установка связей.
11. Конструирование стальных составных сварных балок. Расчет балок на прочность и жесткость.
12. Подбор сечения стальных прокатных балок из условия прочности и жесткости.
13. Конструирование и расчет прокатных стальных балок.

14. Породы древесины, используемые для несущих конструкций. Физико-механические характеристики эталонных пород. Достоинства и недостатки древесины.
15. Нормирование расчетных сопротивлений древесины. Эталонные породы. Коэффициенты условий работы для конструкций из древесины.
16. Классификация и области применения различных видов соединений элементов деревянных и пластмассовых конструкций.
17. Соединения металлических конструкций. Типы сварных соединений. Соединения стыковые, внахлестку, комбинированные и впритык.
18. Конструирование балочных конструкций сплошного сечения из цельной древесины. Подбор сечения изгибаемых элементов из условия прочности и жесткости.
19. Дощато-клееные балки. Компонировка поперечных сечений. Расчет балок на прочность, устойчивость и жесткость.
20. Конструирование клефанерных балок. Принцип расчета конструкций из различных материалов.
21. Классы бетонов и арматуры, используемые в несущих железобетонных конструкциях. Классификация бетонов. Арматура. Виды арматуры. Виды арматурных изделий.
22. Основные положения по расчету железобетонных конструкций на прочность. Характер разрушения ж.б. изгибаемых элементов.
23. Конструирование балочных конструкций прямоугольного и таврового сечения из железобетона.
24. Функциональное назначение поперечной арматуры в железобетонных конструкциях. Конструктивное поперечное армирование изгибаемых железобетонных элементов.
25. Изгибаемые железобетонные элементы таврового сечения, их армирование и расчет на прочность по нормальным сечениям.
26. Расчет изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного сечения с одиночной арматурой.
27. Подбор площади сечения растянутой арматуры в изгибаемых железобетонных конструкциях.
28. Классификация оснований фундаментов зданий и сооружений. Основные строительные свойства грунтов оснований.
29. Назначение глубины заложения фундаментов. Факторы, влияющие на глубину заложения фундаментов. Учет сезонного промерзания грунтов.
30. Виды фундаментов. Ленточные, столбчатые, плитные, свайные. Области применения.
31. Каменные и армокаменные конструкции. Материалы для каменных и армокаменных конструкций.

Практико-ориентированные задания

не предусмотрены

4. Этап

Тема 1. Основные принципы организации территорий поселений

Реферат

1. Влияние местных условий на выбор территорий для населенных мест.
2. Особые условия инженерной подготовки территорий.
3. Выбор пригодных территорий.
4. Основные планировки населенных мест.
5. Основные положения проектирования генерального плана.
6. Элементы городских улиц и дорог.
7. Назначение вертикальной планировки.
8. Изучение рельефа, его использование и изменение.

9. Стадии и методы проектирования.
10. Вертикальная планировка территорий населенных мест и их районов.
11. Городские улицы и дороги. Пересечения улиц и дорог в одном уровне

Правильные ответы:

текст не менее 10 страниц

Тема 2. Инженерная подготовка территорий поселений

Кейс

Заполнить акт выбора и обследования территории.

Правильные ответы:

Актом обследования участка называется документ, который позволяет принять решение про удаление с учета какого-либо объекта, в случае если этот объект был внесен в базу Государственного кадастра по недвижимости.

Акт фиксирует состояние объекта на момент его составления. Акт обследования может зафиксировать имеются ли разрушения и насколько разрушен этот объект. Акт дает право владельцу недвижимости обращаться в Государственный кадастр с просьбой о снятии недвижимости с учета. Право заключения государственного акта имеет только кадастровый инженер, после предъявления соответствующего квалификационного аттестата. Он и только он должен сделать после тщательного визуального осмотра составить заключение, про:

- степень разрушения недвижимости;
- необходимость и возможность восстановление недвижимости;
- соответствие местонахождения объекта записи в Государственном реестре.
- При каких обстоятельствах может потребоваться акт обследования.

Акт обследования земельного участка необходим:

- если сносятся старые постройки и на их месте владелец собирается возводить новые;
- если недвижимость разрушена в результате воздействия природных или иных факторов;
- при полной или частичной реконструкции, строительстве новых пристроек к уже имеющимся, разделе имущества, в случае если имущество переходит к другому владельцу;
- если владелец путем перестройки решил соединить два объекта в один.

В таком случае владелец обязан обратиться в кадастровый орган с просьбой о снятии одного из объектов с учета.

Процедура составления акта о состоянии недвижимости.

Для составления акта необходимы такие этапы процедуры:

- заключается договор о составлении кадастровым инженером акта обследования. В этом договоре должны быть указаны: виды предполагаемых работ, их конечные сроки выполнения, должна быть составлена смета и прописана в договоре сумма оплаты;
- кадастровый инженер должен лично приехать на местонахождение недвижимости и свериться с имеющимися записями в кадастровом реестре;
- составленный акт кадастровый инженер должен заверить электронной подписью. Один экземпляр должен оставаться у заказчика, а второй передается в Государственный кадастровый реестр.

Понятие акта обследования

Это документ, в котором инженер-геодезист подтверждает факт прекращения физического существования объекта недвижимости, что был им лично осмотрен во время полевых работ. Эта процедура обязательна, если существующий ранее объект был разрушен, перенесен или разделен.

При наличии недвижимости, что была разрушена из-за пожара, сноса, обвала или переноса, владелец обязан аннулировать свое право собственности на этот объект, чтобы не нести за него ответственность и впоследствии перестать платить налоги.

Случаи, в которых возникает необходимость составления акта

Необходимость заключения акта для снятия с кадастрового учета возникает при строительстве новых зданий на месте старого дома или рядом с ним, а также при проведении множества операций с недвижимостью, таких как: реконструкция, слияние, пристройка и раздел.

Поводом для составления акта должны быть основательные причины:

- разделение одного объекта недвижимости на несколько автономных. В этом случае дом не может числиться в реестре как единый;
- Возможно, Вас заинтересует статья о том, как правильно внести изменения в кадастровый паспорт.
- Полезную статью о том, для чего нужен кадастровый паспорт и что он в себе содержит, читайте здесь.
- деление одного участка на два и более самостоятельных;
- слияние нескольких автономных участков в один;
- разрушение дома;
- слияние нескольких построек в одну. К примеру, если владелец пристроит комнату рядом с домом, он должен будет зарегистрировать эти два объекта как один, со снятием с учета старого дома;
- реконструкция, в ходе которой увеличивается площадь дома или образуются новые постройки;
- ликвидация кадастрового учета, что был выдан на определенное время;
- переход коммунальной квартиры в обычную;
- особые случаи.

Однако не всегда инициатором снятия с учета выступает владелец. Нередки случаи обращения владельцев смежных участков и соседних квартир, границы собственности которых были нарушены в ходе реконструкции или перестройки чужой недвижимости. К примеру, построенная рядом с зданием комната преграждает доступ к выходу соседей и т.д.

Подготовка к составлению акта

Для начала необходимо обратиться с заявлением в Многофункциональный центр (МФЦ) или отделение Росреестра. Составлением и оформлением документации занимается инженер из кадастрового предприятия.

Землевладелец обязан предоставить такие материалы:

- документы, что подтверждают разрушение, перенос, раздел или реконструкцию участков и зданий;
- паспорт физического лица;
- документ, подтверждающий право владения недвижимостью. Если такового не имеется, предоставляется документ на право владения земельным участком.

Требования к оформлению акта

- Перечень всех требований был утвержден в законе «О государственном кадастре недвижимости». Среди основных можно выделить такие пункты:
- вся документация должна быть составлена на русском языке;
- акт должен содержать полные сведения о заказчике и исполнителе кадастровых работ;
- обязательно оформление его как в бумажном, так и в электронном виде;
- в документации должны содержаться все собранные данные об объекте недвижимости;
- обязательно должен быть указан кадастровый номер участка и сведения о нем.

Содержание акта

Готовый документ должен состоять из четырех разделов, расположенных в таком порядке:

- титульная страница, на которой указаны данные об объекте, а также имя заказчика и исполнителя работ с подписями и печатями;
- содержание, оформленное в виде таблицы с перечнем всех разделов и дополнительной документацией, что прилагается к акту;
- первичные данные, на основании которых были проведены исследования;
- заключение, составленное инженером – исполнителем.
- Порядок действий при обследовании

Процедура составления акта проходит в таком порядке:

- сбор и анализ исходных данных об объекте;
- поиск и сбор дополнительных сведений и документации от различных учреждений и организаций;
- осмотр инженером-геодезистом объекта недвижимости вживую;
- камеральные работы (исследования и составление документации в помещении после проведения полевых работ) на основании всех собранных ранее данных;
- непосредственно составление акта;
- оформление бумажного и электронного варианта документации для дальнейшей передачи в руки заказчика и снятия объекта с кадастрового учета в государственном органе.

Итогом работ по составлению акта служит кадастровая выписка о здании, сооружении или участка земли, которая свидетельствует о снятии объекта недвижимости с кадастрового учета.

Предлагаем Вам посмотреть видео о том, как происходит обследование зданий и сооружений:

Когда возникает необходимость проведения обследования участка

Акт обследования составляет кадастровым инженером после тщательного обследования участка земли, при этом преследуется главная цель – подготовка объекта недвижимости к снятию с кадастрового учета. Необходимость в составлении документа возникает в следующих случаях:

- если объект недвижимости прекратил свое физическое существование или по разным причинам приобретает аварийное состояние – в результате чрезвычайного происшествия и других форс-мажорных ситуаций;
- в случае объединения соседних участков, а также при разделе территории;
- если возникла необходимость ликвидации временного статуса.

Порядок действий кадастрового инженера, составление и образец, содержание и особенности документа регламентирует ст. 42 федерального закона ФЗ-221, а сама форма акта обследования утверждена приказом №627 Министерства экономического развития РФ. В случае если произошло одно из указанных выше событий, можно приступать к процедуре обследования, но действовать надо грамотно, и главное в этом случае – правильно выбрать инженера. Перечень специалистов, допущенных к процедуре, есть на сайте Росреестра.

Какая информация содержится в акте обследования участка

К составлению акта обследования земли допускаются кадастровые инженеры, прошедшие специальное обучение, знающие процедуру и разбирающиеся в тонкостях процесса. После проведения обследования они составят документ, в котором будут указаны следующие данные:

- Сведения о земельном участке, включая данные о строениях, расположенных на нем. Сюда входят точный адрес, площадь участка, его границы с привязкой к местности, сведения о наличии или отсутствии растительности, наличие водоемов и охраняемых объектов. Также указывается назначение участка (сельскохозяйственное или для организации индивидуального строительства).
- Информация о заказчике документа.
- Сведения о самом исполнителе работ, с указанием номера аттестата, названия организации, личных данных инженера, включая номер телефона и электронный адрес.

- Дата проведения обследования.
- Перечень документов, используемых для составления акта.

Требования к оформлению документа не сложные, и с ними кадастровый инженер знаком.

Последовательность действий при составлении акта обследования

Чтобы специалист произвел оценку участка и составил акт обследования, заказчик должен представить ему документы: кадастровый паспорт на объект и документ, подтверждающий право собственности. Алгоритм действий по составлению акта выглядит следующим образом:

- заключается договор на выполнение кадастровой деятельности, в котором прописываются все нюансы и основные моменты;
- кадастровый инженер изучает тщательным образом представленную заказчиком информацию, делает заказ информации о собственнике участка (данные есть в государственном кадастре);
- изучение представленных заказчиком дополнительных документов, подтверждающих необходимость прекращения функционирования объекта (справка из МЧС, заключение о признании строения непригодным для проживания, прочие документы);
- производится фактическое обследование участка и сопоставление полученных данных со сведениями, представленными заказчиком.

Готовый акт передается собственнику одним из способов, оговоренных в договоре. Это может быть документ в цифровом виде (XML-формат), заверенный электронно-цифровой подписью специалиста.

Если это предусмотрено договором, документ может быть представлен в печатном виде с подписью специалиста.

Сроки и дальнейшие действия заказчика

Сама процедура обследования и выдача документа длится 5-7 календарных дней, после чего собственник объекта недвижимости отправляется в Росреестр или многофункциональный центр.

Помимо акта обследования потребуются документы, удостоверяющие личность или доверенность на уполномоченное лицо, правоустанавливающие документы, заявление о снятии ЗУ с кадастрового учета. На принятие решение относительно возможности снятия участка с кадастрового учета отводится 10 дней, а плата за эту услугу не взимается. К слову, признать участок не пригодным для использования можно, не прибегая к помощи кадастровых инженеров. К такому выводу может прийти комиссия, осуществляющая плановые осмотры территорий.

Во время рассмотрения поданных документов специалист кадастровой палаты вносят соответствующие изменения, а бывший собственник земли получает на руки выписку. Она и является основанием для освобождения от уплаты земельного налога.

Тестирование

1. Дорога относится ко II категории, если наибольшая перспективная часовая интенсивность движения составляет

- А. 500 единиц/ч
- Б. 1000 единиц/ч
- В. 2000 единиц/ч
- Г. 2500 единиц/ч

2. Перспективный период при назначении категорий дорог, проектировании элементов плана, продольного и поперечного профилей следует принимать равным

- А. 10 годам
- Б. 20 годам
- В. 25 годам
- Г. 45 годам

3. Автомобильные дороги каких категорий следует, как правило, прокладывать в обход населенных пунктов с устройством подъездов к ним
- А. I
 - Б. II
 - В. III
 - Г. всех указанных категорий
4. Проектные решения автомобильных дорог должны обеспечивать:
- А. соблюдение принципа зрительного ориентирования водителей
 - Б. неоднородные условия движения
 - В. комфортабельное движение автотранспортных средств с максимальными скоростями
 - Г. минимальное обустройство автомобильных дорог
5. При проектировании элементов плана, продольного и поперечного профилей дорог по нормам, следует проводить оценку проектных решений по показателям (укажите не менее 2-х правильных ответов)
- А. скорости
 - Б. безопасности движения
 - В. численности населения
 - Г. уклона рельефа
6. Доля пресной воды от общего количества мировых водных ресурсов составляет
- А. 50%
 - Б. 30%
 - В. 10%
 - Г. 3%
7. Водоупорными горными породами являются (укажите не менее 2-х правильных ответов)
- А. метаморфические породы
 - Б. тяжелые глины
 - В. супеси
 - Г. плотные суглинки
8. Водопроницаемость обломочных пород зависит от
- А. их гранулометрического состава
 - Б. их химического состава
 - В. от температуры окружающей среды
 - Г. от давления грунтовых вод
9. Обустраивать пожарный водопровод не обязательно (укажите не менее 2-х правильных ответов)
- А. для зданий складов сгораемых материалов и нескораемых материалов в сгораемой упаковке площадью до 50 м²
 - Б. для населенных пунктов с числом жителей до 50 чел. при застройке зданиями высотой до двух этажей
 - В. производственных зданий I и II степеней огнестойкости объемом свыше 1000 м³
 - Г. сезонных универсальных приемогазготовительных пунктов сельскохозяйственных продуктов при объеме зданий до 5000 м³
10. Расход воды на наружное пожаротушение (на один пожар) жилых и общественных зданий для расчета водопроводной сети внутри микрорайона или квартала определяют
- А. по средней величине расхода всех зданий
 - Б. по усредненным показателям для вновь строящихся населенных пунктов

- В. по укрупненным показателям для населенных пунктов
Г. для зданий требующих наибольшего расхода

Правильные ответы:

1. В
2. Б
3. Г
4. А
5. А, Б
6. Г
7. А, Б, Г
8. А
9. А
10. А

Тема 4. Автомобильные дороги

Кейс

По выбранному поселению обосновать выбор схемы и системы водоснабжения; провести расчет суточного расхода воды на нужды жителей;- провести расчет суточного расхода воды на общественные нужды; - провести расчет общего суточного расхода воды; определить наибольшее и наименьшее водопотребление в сутки; определить часовые расходы воды.

Правильные ответы:

Качество воды источника водоснабжения и требования к качеству потребляемой воды являются основополагающими факторами для выбора методов ее обработки, состава очистных сооружений и определения общей технологической схемы водоподготовки.

В системах водоснабжения используются как поверхностные, так и подземные воды.

Качество природных вод весьма разнообразно и представляет собой сложную, непрерывно изменяющуюся систему, которая содержит минеральные и органические вещества во взвешенном, коллоидном и растворенном состоянии.

Показатели качества воды подразделяются на физические (температура, содержание взвешенных веществ, цветность, запах, вкус и др.), химические (жесткость, щелочность, активная реакция, окисляемость), биологические и бактериологические.

Температура воды колеблется от 0,1 до 300С. Оптимальная – для хозяйственно-питьевого водоснабжения, 7-110С.

Мутность (прозрачность, содержание взвешенных веществ) характеризует наличие в воде частиц песка, глины, водорослей и др. примесей. Количество взвешенных веществ в воде выражается в миллиграммах на литр по каолину (мг/л). По показателю они делятся на: маломутные воды – до 50мг/л; средней мутности – 50 – 250мг/л; мутные – 250 – 1500мг/л; высокомутные – свыше 1500мг/л.

Цветность воды (ее окраска определяется наличием гумусовых веществ) выражается в градусах платиновокобальтовой шкалы. Вода с цветностью до 35 град считается малоцветной, от 35 до 120 град – средней цветности и свыше 120 град – высокой цветности.

Цветность питьевой воды не должна превышать 20 град.

Запахи и привкусы воды обуславливаются присутствием в ней органических соединений.

Интенсивность и характер запахов и привкусов определяют органолептически по пятибалльной системе. Для питьевой воды показатель не должен превышать 2 баллов.

Общая минерализация (сухой остаток). Общее количество веществ, содержащихся в воде в растворенном состоянии, характеризуется сухим остатком, получаемым в результате выпаривания профильтрованной воды и высушивания задержанного остатка до постоянной массы. Для питьевой воды сухой остаток не должен превышать 1000 мг/л.

Жесткость воды обуславливается содержанием в ней солей кальция и магния. Общая жесткость воды для питьевых нужд не должна превышать 7 - 10 ммоль/л.

Содержание фтора в питьевой воде должно поддерживаться в пределах 0,7 – 1,5 мг/л.

Содержание соединений железа. Железо придает воде неприятный вкус, вызывает отложение осадка и зарастание водопроводных труб. В воде, подаваемой централизованными системами хозяйственно – питьевого водоснабжения, содержание железа допускается не более 0,3 - 1 мг/л.

Содержание газов (кислород, углекислый газ, сероводород) не ухудшает качества питьевой воды, но способствует коррозии металлических стенок труб, резервуаров, котлов. Содержание сероводорода придает воде неприятный запах и вызывает коррозию металлических стенок труб, баков, котлов.

Бактериальная загрязненность воды. Контроль загрязнений осуществляется по микробиологическим показателям – определением общего микробного числа (ОМЧ) – количества образующихся колоний бактерий в 1 мл (для питьевой воды не более 50), общих и термотолерантных колиформных бактерий (для питьевой воды – отсутствие в 100 мл).

1 Системы водоснабжения

Системы водоснабжения представляют собой комплекс сооружений, предназначенных для снабжения потребителей водой в необходимых количествах, требуемого качества и под требуемым напором. Системы состоят из сооружений для забора воды из источника водоснабжения, ее обработки, перекачки воды к потребителю и сооружений для ее хранения.

В зависимости от вида обслуживаемого объекта системы водоснабжения подразделяются на городские, промышленные, сельскохозяйственные, железнодорожные и др. Если системы водоснабжения обеспечивают водой отдельные районы страны или группы различных населенных пунктов и других объектов, то они называются районными, или групповыми системами. Целесообразность создания групповых и районных систем водоснабжения возникает, обычно, в условиях маловодной местности при необходимости обеспечения водой ряда объектов, расположенных на территории некоторого района.

В зависимости от вида потребителей системы водоснабжения выполняют функции хозяйственно-питьевых, производственных, противопожарных, поливочных водопроводов. Степень объединения функций, выполняемых водопроводами, определяется исходя из технико-экономических соображений. Системы водоснабжения могут быть объединенными (едиными), неполно раздельными и раздельными.

Объединенные системы — это водопроводы, выполняющие одновременно хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные функции. Такие водопроводы устраивают в городах, поселках и на предприятиях, на технологические нужды которых требуется вода питьевого качества, а также на предприятиях, если экономически нецелесообразно устраивать самостоятельный производственный водопровод.

Устройство неполно раздельной системы водоснабжения обуславливается несовпадением требований к качеству воды на хозяйственно-питьевые и производственные нужды. О степени объединения этих водопроводов на самом предприятии и с городским водопроводом судят по результатам технико-экономического расчета. Так как на промышленной площадке бывают потребители с различными требованиями к воде по качеству и свободным напорам, то часто устраивают несколько промышленных водопроводов. Возможность объединения противопожарного водопровода с хозяйственно-питьевым или производственным водопроводом зависит от особенностей технологических процессов предприятий и количества воды, требующегося на нужды пожаротушения. Как правило, противопожарный водопровод объединяют с хозяйственно-питьевым, имеющим большую разветвленность.

Раздельную систему водоснабжения, предусматривающую наличие самостоятельных хозяйственно-питьевого, противопожарного и производственного водопроводов, устраивают довольно редко. Это оправданно в том случае, когда по технологическим соображениям производственный и противопожарный водопроводы объединить нельзя, а объединение противопожарного и хозяйственно-питьевого — экономически нецелесообразно.

В зависимости от рельефа местности снабжаемой водой территории и требуемых свободных напоров системы водоснабжения подразделяются на однозонные и многозонные (двух, трех и т.д.). При однозонной системе все объекты, расположенные на снабжаемой водой территории, питаются от одной системы водоснабжения. При резко пересеченном рельефе местности для поддержания требуемого напора в высокорасположенных узлах сети должно поддерживаться давление, которое недопустимо для низкорасположенных участков. В этих условиях водопроводную сеть разбивают на зоны, в каждой из которых поддерживается требуемый напор с помощью насосов и напорных резервуаров. Самостоятельные поливочные водопроводы устраивают чрезвычайно редко. Как правило, их функцию выполняют хозяйственно-питьевые водопроводы или производственные — при наличии разрешения санитарных органов.

В зависимости от способов транспортирования воды системы водоснабжения подразделяются на напорные и безнапорные. Напорные — это системы, трубопроводы которых работают полным сечением. Транспортирование воды по ним осуществляется как на-сосами (нагнетательные трубопроводы). Трубопроводы, по которым транспортируется вода за счет разницы отметки уровня воды в источнике и расчетной пьезометрической отметки в месте водоотбора, называются гравитационными напорными, или самотечно напорными.

Безнапорные трубопроводы (гравитационные самотечные) работают неполным сечением. Возможность их применения зависит от разницы отметок начальной и конечной точек пути подачи воды, рельефа местности по пути подачи, расстояния подачи. Область применения этих систем более ограничена, чем напорных систем.

В зависимости от вида источника водоснабжения системы подразделяются на водопроводы, забирающие воду из поверхностных источников (рек, озер, водохранилищ и морей), а также на водопроводы, забирающие воду из подземных источников (артезианских и родниковых). Бывают смешанные системы, предусматривающие забор воды как из поверхностных, так и из подземных источников.

Схемы и основные элементы водоснабжения

Схема водоснабжения городов и населенных пунктов определяется видом источника водоснабжения, качеством воды в нем, рельефом местности, режимом водопотребления. В общем случае система водоснабжения (рис.1) включает следующие сооружения:

водозаборные сооружения 1. В зависимости от характера источника водоснабжения сооружения для приема воды могут быть различными. При открытых источниках (рис. 2, а) забор воды осуществляется береговыми и русловыми водоприемниками, имеющими разнообразные конструкции. Забор подземных вод (рис. 2, б) осуществляется путем устройства различного рода колодцев, скважин, подземных водосборных галерей и т.п.;

сооружения для подъема и перекачки воды — насосные станции. В общем случае, когда вода из источника подвергается очистке, она перекачивается на очистные сооружения насосной станцией I подъема 2, а после очистки подается потребителям насосной станцией II подъема 5; **сооружения для очистки воды 3,** необходимые для доведения исходного качества воды до требований, предъявляемых к ней потребителями;

сборные резервуары (резервуары чистой воды) 4, необходимые для сглаживания неравномерности режима работы насосных станций I и II подъема и хранения противопожарных и аварийных объемов воды;

сооружения для транспортирования воды к местам ее распределения — водоводы 6. Они представляют собой линии труб или каналов, по которым вода подается к городу или промышленному предприятию. При значительной удаленности источника водоснабжения от потребителя водоводы могут иметь протяженность, измеряемую десятками и сотнями километров;

сооружения для распределения воды по территории объекта и раздачи ее потребителям — водопроводная сеть 8. Сеть— это система трубопроводов, уложенных по улицам и подающих воду к отдельным домам и предприятиям;

сооружения для хранения и аккумуляции воды — водонапорная башня 7, которая выполняет ту же роль, что и резервуар чистой воды, из-за несовпадения работы насосной станции II подъема и режима водопотребления.

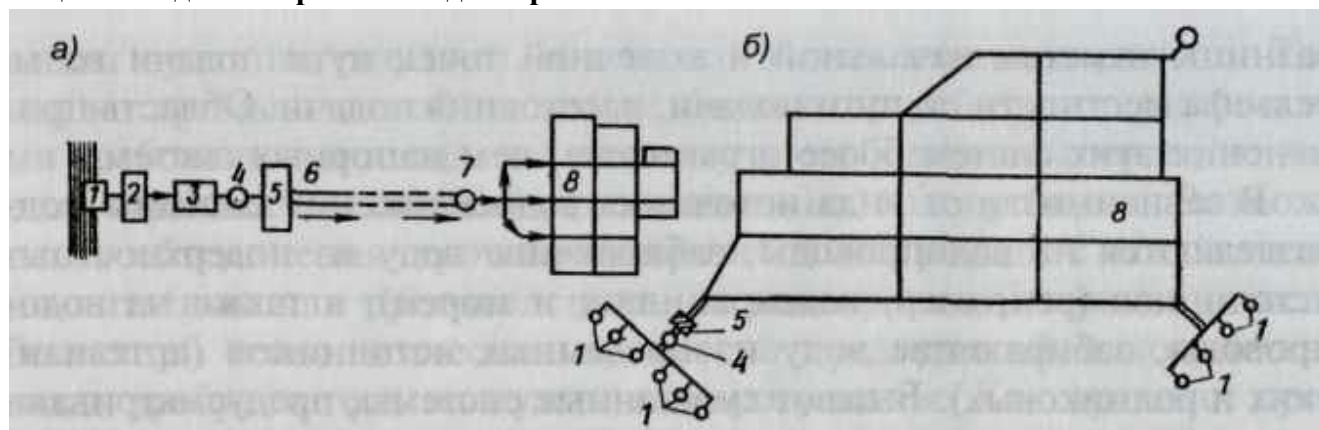


Рис.1. Общий вид системы водоснабжения с забором воды из открытого источника (а) и с забором подземных вод (б):

1— сооружения водозаборные; 2 и 5— сооружения для подъема и перекачки воды; 3 — сооружения для очистки воды; 4 — сборные резервуары; 6— водоводы; 7— водонапорная башня; 8— водопроводная сеть

Местоположение водонапорной башни во многом определяется рельефом местности. Как правило, башни устанавливают на возвышенных точках местности с целью уменьшения их строительной стоимости. При расположении башни по схеме на рис.1,а систему называют системой водоснабжения с башней в начале сети; при расположении по схеме на рис. 1,б — системой водоснабжения с контррезервуаром. При наличии вблизи объекта водоснабжения значительных возвышенных мест вместо водонапорных башен устраивают наземные (подземные) напорные резервуары.

Представленная схема водоснабжения может быть значительно упрощена, если качество воды в источнике соответствует требуемому. Тогда очистные сооружения 3, а часто и связанные с ними резервуары 4 и насосная станция II подъема 5 могут отсутствовать. Такая схема зачастую возможна при использовании артезианских вод, имеющих высокие санитарно-гигиенические качества. При расположении источника водоснабжения выше отметок снабжаемой водой территории (например, горное озеро, горные ключи) создается возможность подавать воду потребителям самотеком. В этом случае отпадает необходимость устройства насосных станций. Возможны также случаи отказа от устройства водонапорных башен.

Таким образом, обязательными элементами любой системы водоснабжения являются водозаборные сооружения, водоводы и водопроводная сеть. Рассмотренные схемы водоснабжения, помимо вида источников и состава сооружений, отличаются также и числом источников водоснабжения, которых может быть два или более.

Схема групповой (районной) системы водоснабжения (рис. 2) применима для групп отдельных промышленных предприятий, групп курортных поселков и предприятий ряда районов сельскохозяйственного производства 1. Для снижения высоких давлений в водоводах 2, вследствие большой их протяженности, в отдельных узлах сети устанавливают резервуары 3, в которые сбрасывают воду. Вода из этих резервуаров забирается насосными станциями 4 и подается в последующий участок водовода, а также к близлежащим потребителям.

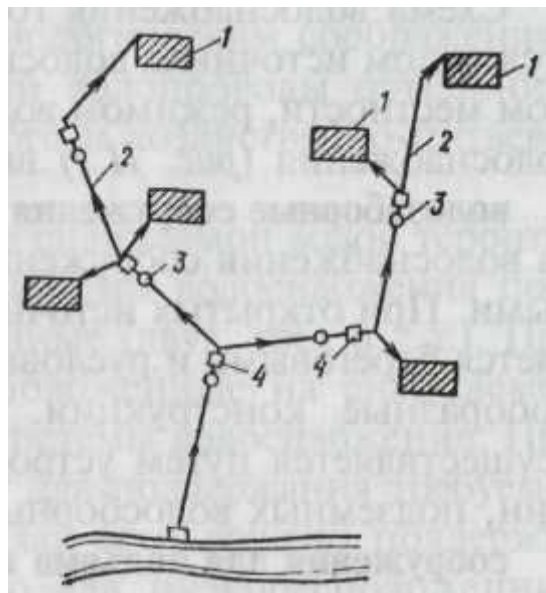


Рис. 2. Районная система водоснабжения:

- 1— предприятие, поселок и т.п.
- 2— водовод;
- 3— резервуар;
- 4— насосная станция

Приведенные схемы водоснабжения могут быть применены как для населенных пунктов, так и для промышленных производств. Однако существуют системы водоснабжения, предназначенные только для предприятий. Водоснабжение промышленных предприятий может быть осуществлено по прямоточной, последовательной и оборотной схемам.

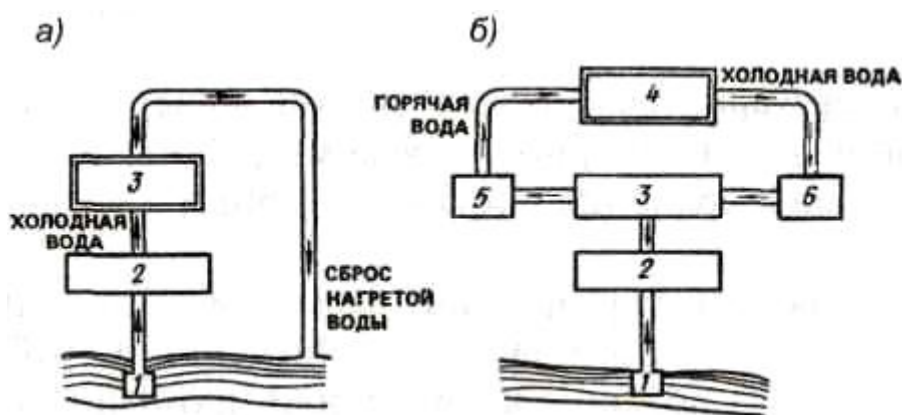


Рис. 3. Схемы производственного водоснабжения:

- а— прямоточная; б— оборотная;*
- 1— водозаборное сооружение;
- 2— станция очистки и перекачки воды;
- 3— промышленное предприятие;
- 4— охладитель;
- 5— насосная станция горячей воды;
- 6— насосная станция охлажденной воды.

Основными факторами, влияющими на выбор схемы производственного водоснабжения, являются общее водопотребление, наличие источников водоснабжения и их мощность, расстояние от площадки завода до источника водоснабжения, разность геодезических отметок заводской площадки и уровня воды в источнике, условия охраны водоема от загрязнений производственными сточными водами.

При прямоточной схеме водоснабжения (рис. 3,а) вода, забираемая из источника водоснабжения, после соответствующей очистки поступает на технологические нужды предприятия, а затем, после очистки, сбрасывается в водоем ниже по течению относительно объекта водоснабжения.

Прямоточная схема водоснабжения экономически целесообразна при малых расстояниях от источника водоснабжения до завода, а также при незначительной разности отметок уровня воды в источнике и площадки завода. Кроме того, она может быть применена при технологических процессах, не допускающих использования оборотной воды из-за ее загрязненности.

С увеличением расстояния между источником водоснабжения и промышленной площадкой, а также разности геодезических отметок, более предпочтительно применение оборотной схемы (рис. 3,б). Она становится единственно возможной при малых мощностях источника водоснабжения и при технологии, не допускающей применения прямоточной и последовательной схем из-за наличия в отработавшей воде токсических веществ, очистка от которых затруднена.

При оборотной схеме резко уменьшается забор «свежей» воды из источника водоснабжения: он составляет около 3—5 % количества воды, забираемого из источника при прямоточной схеме водоснабжения. Как правило, отличием большинства оборотных систем являются устройства для охлаждения воды (градирни, пруды-охладители и др.). При необходимости могут быть предусмотрены также очистные сооружения.

Схема с последовательным использованием воды, занимающая промежуточное положение между рассмотренными схемами, становится целесообразной при небольших расстояниях между цехами, сбрасывающими и использующими отработавшую воду. По этой схеме вода может поступать к следующему потребителю как после очистки и охлаждения, так и без них, что определяется технологией производства.

Та или иная схема водоснабжения выбирается на основе технико-экономических сравнений вариантов и соблюдения условий охраны водоемов от загрязнений.

В дальнейшем промышленность будет переходить на бессточную схему водоснабжения, которая позволяет использовать в производственном водоснабжении все стоки, сбрасываемые с территории заводов, сократив до минимума забор воды из источника водоснабжения, исключить загрязнение водоемов вредными примесями, извлекать полезные вещества из сточных вод предприятий.

Нормы водопотребления. Режим работы сооружений.

Рассмотренные схемы водоснабжения определяют лишь состав сооружений и взаимное их расположение.

Параметры элементов системы водоснабжения находятся в соответствии с количеством подаваемой воды и с намеченным для них режимом работы. Общее количество воды, которое должно быть подано потребителям, определяется в соответствии с действующими на рассматриваемый период нормами, основанными на анализе фактической работы существующих систем.

Общий расход воды на нужды населения пропорционален числу жителей в населенном пункте, для которого строится система водоснабжения, а также расходу воды на хозяйственно-питьевые нужды, приходящемуся на одного жителя, т.е. норме водопотребления.

Норма водопотребления зависит от характера санитарно-технического оборудования зданий и местных климатических условий. Она учитывает расход воды на хозяйственно-питьевые и бытовые нужды в жилых и общественных зданиях, за исключением расхода воды в домах отдыха, санаториях и детских оздоровительных лагерях.

В настоящее время действующим СНиП предусмотрены следующие расчетные среднесуточные расходы на хозяйственно-питьевые нужды на одного жителя (табл. 1).

Для районов застройки зданиями, в которых водопользование осуществляется из водоразборных колонок, среднесуточная (за год) норма водопотребления на одного жителя принимается 30—50 л/сут.

Выбор нормы водопотребления в указанных диапазонах производится с учетом природно-климатических условий, мощности источника водоснабжения, этажности застройки, уклада жизни населения и других местных условий.

Таблица 1. Нормы хозяйственно-питьевого потребления воды

Степень благоустройства районов жилой застройки

Нормы хозяйственно-питьевого водоснабжения населенных пунктов на одного жителя среднесуточные (за год), л/сут

Застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и канализацией, без ванн
125-160

То же, с ваннами и местными водонагревателями
160-230

То же, с централизованным горячим водоснабжением
230-350

Для определения общего расхода воды в населенном пункте на хозяйственно-питьевые нужды необходимо дополнительно учитывать расходование воды рабочими в период их пребывания на производстве: в цехах со значительным тепловыделением — 45 л, а в остальных цехах — 25 л на каждого рабочего в смену. Помимо этого, на производствах, связанных с необходимостью принятия душа, должен быть предусмотрен расход воды из расчета 500 л/ч на одну душевую сетку в течение 45 мин.

Если на благоустройство территории населенных пунктов и промышленных предприятий (поливка и мойка покрытий проездов и площадей, поливка зеленых насаждений, газонов и цветников) используется вода из централизованной системы водоснабжения, то необходим ее учет в соответствии со следующими данными (табл. 2).

Число поливок в сутки принимается в зависимости от местных климатических условий.

Потребление воды на производственные нужды зависит от характера и объема производства, а также технологии производства. Различные производственные потребители предъявляют различные требования к качеству воды. Расходы воды на нужды производства определяются на основании технологических расчетов. Они могут быть также приближенно определены по укрупненным удельным нормам расходования воды на единицу продукции в различных отраслях промышленности. Эти нормы определяются на основании опыта эксплуатации и технологических расчетов.

Таблица 2. Нормы расходования воды на полив территории

Н

значение воды	
Измеритель	
Норма расхода, л/м ²	
Механизированная мойка усовершенствованных покрытий проездов и площадей	
1 мойка	
1,2-1,5	
Механизированная поливка усовершенствованных покрытий проездов и площадей	
1 поливка	
0,3-0,4	
Поливка вручную (из рукавов) усовершенствованных покрытий тротуаров и проездов	
То же	

0,4-0,5

Поливка городских зеленых насаждений

«

3-4

Поливка газонов и цветников

«

4-6

Расходование воды на нужды пожаротушения определяется в соответствии с нормами, устанавливаемыми на основании опыта тушения пожаров (табл.3).

Расход воды для пожаротушения на промышленных предприятиях определяется в зависимости от характера производства и степени огнестойкости производственных зданий (табл. 4).

Таблица 3. Нормы расходования воды на пожаротушение в населенных пунктах

Число жителей в населенном пункте, тыс. чел.

Расчетное число одновременных пожаров

Расход воды, л/с на один пожар независимо от огнестойкости зданий при высоте застройки

до двух этажей включительно

три этажа и более

5

1

10

10

10

1

10

15

25

2

10

15

50

2

20

25

100

2

25

35

200

3

—

40

300

3

—

55

400

3

—

70

500

3

—

80

600

3

—

85

700

3

—

90

800

3

—

95

1000

3

—

100

2000

4

—

100

Таблица 4. Нормы расходования воды на пожаротушение предприятий при ширине производственных зданий до 60 м

Степень огнестойкости здания

Категория производства

по пожарной опасности

Расход воды, л/с на один пожар при высоте застройки

до 3

3-5

5-20

20-50

50-200

200-400

более 400

I и II

Г, Д

10

10

10

10

15

20

25

А, Б, В

10

10

15

20

30

35

40

III

Г, Д

10

10

15

25

—

—

—

В

10

15

20

30

—

—

—

IV и V

Г, Д

10

15

20

30

—

—

—

В

15

20

25

40

—

—

—

Таблица 5. Расчетное число одновременных пожаров

Площадь предприятия, га

Число жителей в населенном пункте, тыс. чел.

Число одновременных пожаров

Менее 150

До 10

1*

От 10 до 25

2**

Более 150

Менее 25

2*

* На предприятии или в населенном пункте — по наибольшему расходу.

** Один на предприятии и один в населенном пункте.

Расчетное число одновременных пожаров для объединенного противопожарного водопровода населенного пункта и промышленного предприятия или сельскохозяйственного производственного комплекса, расположенных вне населенного пункта, принимается в зависимости от площади, занимаемой предприятием, и числа жителей в населенном пункте (табл. П.5).

При нескольких промышленных предприятиях и одном населенном пункте расчетное число одновременных пожаров принимают в каждом отдельном случае по согласованию с органами Государственного пожарного надзора.

Расчетная продолжительность тушения пожара принимается 3 ч. Расчетный расход на пожаротушение должен быть обеспечен при наибольшем расходе на другие нужды.

Максимальный срок восстановления неприкосновенного противопожарного расхода, хранящегося в резервуарах, составляет 1—3 сут в зависимости от категории объекта по пожарной опасности.

На основании данных о нормах водопотребления, сведений о расчетном числе жителей и потребности в воде промышленных предприятий, забирающих воду из городского водопровода, может быть определено полное среднее расчетное количество воды, которое должно быть подано городу в течение суток.

Расчетные объемы водопотребления промышленных объектов определяются на основании технологических расчетов.

Система водоснабжения должна удовлетворять потребности населения в воде в любые сутки, в том числе в сутки наибольшего (максимального) водопотребления.

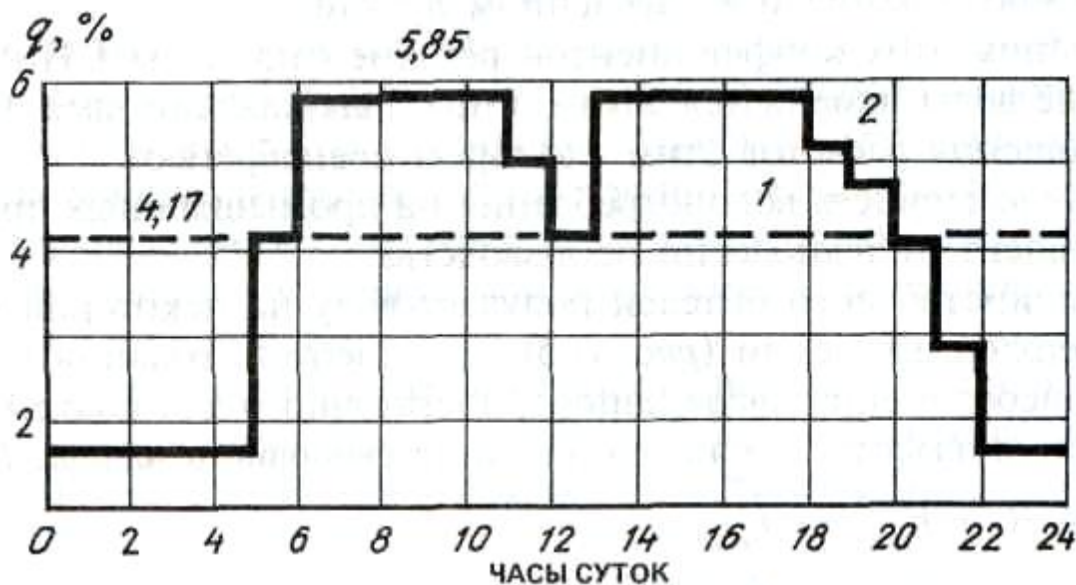


Рис. 4. Ступенчатый график водопотребления и подачи воды

Максимальный суточный расход является основным расчетным расходом, на который должна быть рассчитана система водоснабжения. Однако следует помнить, что потребление воды в течение суток также неравномерно. Степень неравномерности расходования воды зависит от числа жителей в населенном пункте, а также от благоустройства зданий, условий работы предприятий и других местных условий

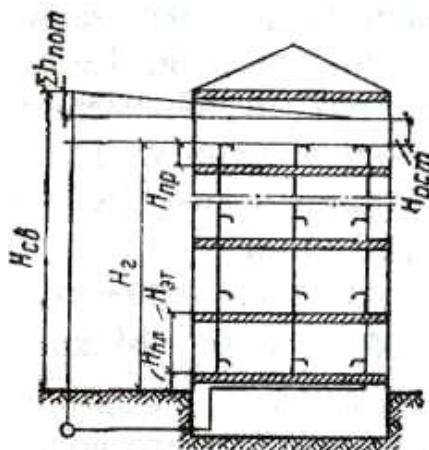


Рис. 5. Схема подачи воды в здание

Режим водопотребления в течение суток определяется по результатам наблюдений за действующими системами водоснабжения. Они могут быть представлены в табличной, интегральной, аналитической или графической форме. На рис.4 приведен пример ступенчатого графика водопотребления. По оси ординат этого графика отложены значения часового расхода воды в процентах суточного расхода.

Неравномерность водопотребления на промышленных предприятиях зависит от технологии производства.

Большинство потребителей получает воду на некоторой высоте над поверхностью земли (рис. 5). Это требует создания в сети в месте присоединения ввода напора, достаточного для подъема воды на заданную высоту, носящего название свободного напора H :

Для предварительных расчетов свободный напор при одноэтажной застройке принимают равным 10 м, а при большей этажности прибавляют по 4 м на каждый этаж. На промышленных предприятиях свободный напор определяется технологическим процессом.

При отборе воды из системы городского водоснабжения на нужды пожаротушения допускается снижение свободного напора до 10 м в точках сети, наиболее неблагоприятно расположенных в отношении напоров (наиболее удаленные и высокорасположенные).

При устройстве на промышленных предприятиях специальных противопожарных водопроводов высокого давления требуемый свободный напор должен быть достаточным для создания струй воды при непосредственном ее заборе из пожарных гидрантов.

Зная режим водопотребления, можно установить режим подачи воды и режим работы отдельных сооружений. Режим работы насосной станции II подъема может быть равномерным или по ступенчатому графику. При равномерном режиме насосы работают равномерно в течение суток, подавая средний часовой расход (линия 1 на рис. 4). При ступенчатой работе возможны два случая: первый предусматривает подачу воды насосами в полном соответствии с графиком водопотребления (линия 2 на рис. 4), и тогда необходимость в водонапорной башне отпадает. Во втором случае насосы, установленные на станции, в часы максимального водопотребления подают меньшее по сравнению с требуемым количество воды, а в часы минимального водопотребления несколько больший расход. Несовпадение в отдельные часы количеств воды, подаваемой насосной станцией и забираемой жителями, компенсируется работой водонапорной башни.

Для регулирования неравномерности работы насосных станций кроме водонапорных башен в системах водоснабжения могут использоваться и другие сооружения — контррезервуары, узлы регулирования.

Насосная станция I подъема, как правило, работает равномерно. В этом случае получают наименьшую мощность насосной станции и наименьшие размеры непосредственно связанных с ней водоприемных 1 и очистных 3 сооружений.

Для увеличения подачи воды в город во время пожара на станции II подъема включаются специальные пожарные насосы в дополнение к обычно работающим или вместо них.

Тема 5. Инженерное оборудование территорий поселений

Реферат

1. Конструкции присоединения ответвлений к магистральному газопроводу.
2. Испытание и сдача наружных газовых сетей.
3. Силовые трансформаторы.
4. Классификация сетей.
5. Схемы наружных (внутриквартальных) питающих линий.
6. Типовые комплексные схемы распределения электроэнергии в жилых зданиях.
7. Особенности электроснабжения общественных зданий.
8. Размещение трансформаторных подстанций.
9. Схемы вводно-распределительных устройств.
10. Городские электрические сети. Графики нагрузок.

Правильные ответы:

текст не менее 10 страниц

Тестирование

1. На основе каких документов проектируют канализацию объектов:
А. схема развития отраслей народного хозяйства
Б. генеральный план промышленного узла
В. территориальная схема комплексного использования и охраны вод
Г. на основе всех перечисленных документов
2. Как правило, проекты канализации разрабатывают одновременно с проектами
А. водопотребления
Б. электроснабжения
В. теплоснабжения
Г. газоснабжения
3. Где, как правило, размещают сооружения дождевой и промышленной канализации
А. за пределами населенных пунктов
Б. на территории промышленных предприятий
В. в черте селитебной зоны
Г. в непосредственной близости с водным объектом
4. Для чего используются контрольные колодцы канализации
А. для промывки системы канализации
Б. для приема ливневых сточных вод
В. для отбора проб сточных вод
Г. для перекрытия системы канализации
5. Что относится к устройствам для замера расхода сбрасываемых сточных вод (укажите не менее 2-х ответов)
А. цилиндр Семенова
Б. труба Вентури
В. лоток Паршаля
Г. емкость Хауса
6. При разработке схем теплоснабжения расчетные тепловые нагрузки для существующей застройки населенных пунктов и действующих промышленных предприятий определяются:
А. по проектам с уточнением по фактическим тепловым нагрузкам

- Б. по проектам с уточнением по расчетным тепловым нагрузкам
В. по проектам с уточнением по укрупненным тепловым нагрузкам
Г. по фактическим тепловым нагрузкам, рассчитанным по укрупненным показателям
7. При разработке схем теплоснабжения расчетные тепловые нагрузки для намечаемых к застройке жилых районов определяются:
- А. по укрупненным нормам развития основного производства
Б. по проектам с уточнением по фактическим тепловым нагрузкам
В. по удельным тепловым характеристикам зданий и сооружений согласно генеральным планам застройки районов населенного пункта
Г. по фактическим тепловым нагрузкам, рассчитанным по укрупненным показателям
8. Тепловые сети подразделяются на:
- А. основные, распределительные, квартальные
Б. магистральные, распределительные, квартальные
В. магистральные, распределительные, районные
Г. магистральные, транзитные, квартальные
9. Какие объекты по надежности теплоснабжения относятся к первой категории:
- 20 -
- А. больницы, жилые здания
Б. картинные галереи, общественные здания
В. химические и специальные производства, музеи
Г. шахты, промышленные здания
10. Расчетные потери теплоты в тепловых сетях следует определять, как:
- А. сумму тепловых потерь через изолированные поверхности трубопроводов и величины среднегодовых потерь теплоносителя
Б. сумму тепловых потерь через открытые поверхности трубопроводов и величины среднегодовых потерь теплоносителя
В. сумму тепловых потерь через изолированные поверхности трубопроводов и величины среднесуточных потерь теплоносителя
Г. сумму тепловых потерь через изолированные поверхности теплоносителя и величины среднегодовых потерь трубопроводов

Правильные ответы:

1. Г
2. А
3. Б
4. В
5. Б, В
6. А
7. А
8. Б
9. В
10. В

Экзамен

Вопросы

1. Влияние местных условий на выбор территорий для населенных мест. Особые условия инженерной подготовки территорий.

2. Выбор пригодных территорий.
3. Основные планировки населенных мест.
4. Основные положения проектирования генерального плана.
5. Элементы городских улиц и дорог.
6. Назначение вертикальной планировки.
7. Изучение рельефа, его использование и изменение.
8. Стадии и методы проектирования.
9. Вертикальная планировка территорий населенных мест и их районов.
10. Городские улицы и дороги. Пересечения улиц и дорог в одном уровне.
11. Пересечения улиц и дорог в разных уровнях.
12. Городские площади.
13. Микрорайонные территории.
14. Особые условия вертикальной планировки.
15. Подсчет объемов земляных работ.
16. Формирование поверхностного стока и его организация.
17. Принципы расчета сети ливневой канализации. Конструкции водостоков.
18. Влияние дорожных условий на эффективность работы автотранспорта.
19. Требования, предъявляемые к дорогам.
20. Административная и техническая классификация дорог общего пользования и с.-х.
21. Определение объемов и направлений перевозок.
22. Составление схемы транспортных связей.
23. Общие принципы и методика размещения сети дорог местного значения.
24. Плотность дорожной сети.
25. Техничко-экономические показатели дорог местного значения.
26. Требования, предъявляемые к качеству воды.
27. Нормы расхода воды и режим водопотребления.
28. Классификация систем водоснабжения.
29. Повторное и оборотное водоснабжение.
30. Системы холодного водоснабжения. Водоисточники.
31. Водозаборные сооружения. Насосные станции.
32. Обработка воды.
33. Схемы и устройство водопроводных сетей. Трубопроводы. Арматура.
34. Системы горячего водоснабжения.
35. Характеристика сточных вод предприятия.
36. Нормы и режимы водоотведения.
37. Условия спуска сточных вод в водоемы.
38. Классификация систем канализации.
39. Транспортирование сточных вод и гидравлический расчет трубопроводов.
40. Внутренняя канализация.
41. Условия присоединения системы канализации предприятия к городской канализационной сети.
42. Наружная канализация.
43. Эксплуатация систем канализации.
44. Классификация систем отопления.
45. Конструктивные схемы систем отопления.
46. Водяные системы отопления.
47. Составные части систем отопления. Монтаж систем отопления.
48. Эксплуатация систем отопления.
49. Основы газоснабжения населенных пунктов и зданий.
50. Сварка и укладка газопроводов.

51. Устройство ответвлений и вводов.
52. Конструкции присоединения ответвлений к магистральному газопроводу.
53. Испытание и сдача наружных газовых сетей.
54. Силовые трансформаторы.
55. Классификация сетей.
56. Схемы наружных (внутриквартальных) питающих линий.
57. Типовые комплексные схемы распределения электроэнергии в жилых зданиях.
58. Особенности электроснабжения общественных зданий.
59. Размещение трансформаторных подстанций.
60. Схемы вводно-распределительных устройств.
61. Городские электрические сети. Графики нагрузок.

Практико-ориентированные задания

не предусмотрены

5. Этап

Тема 4. Вентиляция и кондиционирование зданий

Реферат

Примерные темы рефератов

1. Общестроительные работы, связанные с устройством систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
2. Организация управления монтажным производством
3. Организация и способы выполнения монтажных работ систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
4. Техническая документация на производство работ по монтажу систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
5. Подготовительные, монтажные, сдаточные работы на объекте при устройстве систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
6. Системы отопления: назначение, устройство, классификация
7. Схемы теплоснабжения, области применения различных систем отопления
8. Узлы коммерческого учета расхода тепловой энергии

Правильные ответы:

защита реферата - текст не менее 10 страниц

Тестирование

Типовые задания тестирования

Тест №1

1. Как называется система канализации, если в нее поступают все виды сточных вод?
 - а) полураздельная;
 - б) общесплавная;
 - в) раздельная.

2. Условное обозначение системы дождевой канализации:
- а) К1;
 - б) К2;
 - в) К3.
3. Глубина заложения сетей наружной канализации принимается:
- а) $h_{\text{зал}} = h_{\text{пром}} + 0.5 \text{ м}$;
 - б) $h_{\text{зал}} = h_{\text{пром}}$;
 - в) $h_{\text{зал}} = h_{\text{пром}} - 0.3 \text{ м}$.
4. Для чего предназначена главная канализационная насосная станция?
- а) для перекачки стоков от района города;
 - б) для перекачки стоков от нескольких зданий;
 - в) для перекачки стоков со всего объекта на очистные сооружения.
5. Для чего предназначены санитарно-технические приборы?
- а) для отвода бытовых сточных вод;
 - б) для приема бытовых сточных вод;
 - в) для приема производственных сточных вод.
6. Что относится к устройствам для прочистки внутренней канализационной сети?
- а) гидрозатворы;
 - б) фасонные части;
 - в) ревизии.
7. Назначение поэтажных отводов – это:
- а) отвод сточных вод с этажей;
 - б) отвод сточных вод от приборов на этаже;
 - в) отвод сточных вод в наружную сеть.
8. Водостоки зданий служат для:
- а) отвода производственных сточных вод;
 - б) отвода бытовых сточных вод;
 - в) отвода атмосферных сточных вод.
9. Открытый выпуск внутренних водостоков предусматривается когда:
- а) рядом со зданием есть наружная сеть дождевой канализации;
 - б) рядом со зданием наружная сеть дождевой канализации не предусмотрена;
 - в) рядом со зданием есть наружная сеть хоз-бытовой канализации.
10. Мусоропроводы в жилых зданиях предусмотрены при числе этажей:
- а) до 5-ти;
 - б) свыше 6-ти;
 - в) свыше 9-ти.

Правильные ответы:

- 1 Б
- 2 Б
- 3 В
- 4 В
- 5 Б
- 6 В
- 7 Б
- 8 В
- 9 Б
- 10 Б

Тема 6. Электроснабжение поселений и зданий

Реферат

Примерные темы рефератов

1. Схемы и способы прокладки тепловых сетей
2. Детали, узлы и сооружения, применяемые при укладке трубопроводов теплотрасс
3. Системы вентиляции и кондиционирования: назначение, устройство, классификация
4. Основные системы кондиционирования воздуха и применяемое в них оборудование
5. Вентиляторы систем вентиляции и кондиционирования воздуха: назначение, классификация, устройство
6. Воздухонагреватели: классификация, назначение, устройство и монтаж
7. Правила поставки, хранения и проверки комплектности оборудования вентиляционных систем и систем кондиционирования воздуха

Правильные ответы:

защита реферата - текст не менее 10 страниц

Тестирование

Типовые задания тестирования

Тест №2

1. Какой элемент присутствует в воздухе в максимальном количестве.
 - а) кислород
 - б) азот
 - в) водород
2. Что относится к физическим характеристикам воздуха.
 - а) плотность
 - б) объемный вес
 - в) влажность
3. В зависимости от какой характеристики различают влажностные режимы помещений.
 - а) абсолютная влажность
 - б) относительная влажность
 - в) температура
4. Что является источником избытка тепла в помещении.
 - а) тепловые потери
 - б) тепловые поступления через строительные конструкции
 - в) вентиляционные решетки
5. Что является источником выделения примесей
 - а) люди
 - б) тепловые поступления
 - в) тепловые потери
6. Назначение системы вентиляции.
 - а) поддержание расчетной температуры в помещении
 - б) поддержание нормативных параметров воздуха в помещении
 - в) поддержание комфортных параметров воздуха в помещении
7. В зависимости от расположения приточных и вытяжных отверстий, системы вентиляции бывают:

- а) приточные
 - б) вытяжные
 - в) общеобменные
8. Движение воздуха в системах механической вентиляции осуществляется:
- а) при помощи дефлекторов
 - б) при помощи вентиляторов
 - в) за счет естественного давления
9. К оборудованию для очистки воздуха относятся:
- а) дефлекторы;
 - б) калориферы;
 - в) циклоны.
10. Центральные системы кондиционирования обслуживают:
- а) одно помещение
 - б) одно здание;
 - в) несколько помещений

Правильные ответы:

- 1 Б
- 2 В
- 3 Б
- 4 Б
- 5 А
- 6 Б
- 7 В
- 8 Б
- 9 В
- 10 Б

Экзамен

Вопросы

Типовые вопросы экзамена

Инженерные сети, их виды и классификация.
Внутренние и внешние инженерные сети.
Принципы размещения инженерных сетей.
Общие сведения о подземных коммуникациях.
Принципы размещения и способы прокладки подземных коммуникаций.
Источники водоснабжения.
Водозаборные сооружения.
Водоподъемные устройства.
Очистка и обеззараживание воды.
Водонапорные башни и резервуары.
Системы и схемы водоснабжения.
Элементы внутреннего водопровода.
Противопожарные водопроводы.
Классификация сточных вод и системы канализации.
Системы хозяйственно-бытовой канализации.

Внутренний водосток с покрытий.
Устройство и оборудование наружной канализационной сети.
Способы трассировки уличных сетей, глубина их заложения.
Очистка сточных вод.
Организация стока поверхностных вод.
Санитарная очистка поселений.
Источники тепла.
Тепловые сети.
Устройство и оборудование тепловой сети.
Системы отопления, их классификация.
Элементы систем отопления.
Отопительные приборы.
Классификация систем вентиляции.
Естественная вентиляция: канальная и бесканальная.
Механическая вентиляция: местная и общеобменная.
Кондиционирование воздуха.
Система газоснабжения поселений.
Газопроводные сети.
Газораспределительные станции.
Внутреннее устройство газоснабжения зданий.
Бытовые газовые приборы и установки.
Общие сведения о системах электроснабжения объектов.
Напряжение электрических сетей.
Потребители электрических нагрузок.
Электрические нагрузки.
Линии электропередач.

Практико-ориентированные задания

не предусмотрены