

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОПЦ.04 Здания и сооружения**

**для обучающихся специальности**

**21.02.19 Землеустройство**

Магнитогорск, 2023

## ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией  
«Строительства и земельно-имущественных  
отношений»  
Председатель Ю.Н. Заиченко  
Протокол № 6 от «25»января 2023 г.

Методической комиссией МпК  
Протокол № 4 от «08» февраля 2023 г.

### **Разработчик:**

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный колледж  
Галина Анатольевна Варакина

Методические указания по выполнению практических работ разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины / профессионального модуля «Здания и сооружения».

Содержание практических работ ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального модуля программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 21.02.19 Землеустройство и овладению профессиональными компетенциями.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ .....	4
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ .....	6
Практическое занятие №1 .....	6
Практическое занятие №2 .....	9
Практическое занятие №3 .....	13
Практическое занятие №4 .....	17
Практическое занятие №5 .....	23
Практическое занятие №6 .....	25
Практическое занятие №7 .....	28
Практическое занятие №8 .....	30
Практическое занятие №9 .....	33
Практическое занятие №10 .....	36
Практическое занятие №11 .....	39
Практическое занятие №12 .....	41
Практическое занятие №13 .....	43
Практическое занятие №14 .....	45
Практическое занятие №15 .....	48
Практическое занятие №16 .....	53
Практическое занятие №17 .....	57
Практическое занятие №18 .....	60
Практическое занятие №19 .....	68
Практическое занятие №20 .....	71
Практическое занятие №21 .....	76
Практическое занятие №22 .....	79

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют практические занятия.

Состав и содержание практических занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности), необходимых в последующей учебной деятельности.

В соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Здания и сооружения» предусмотрено проведение практических занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

**уметь:**

- У1. визуально определять вид строительного материала, классифицировать материал по применению в зависимости от его свойств;
- У2. определять параметры и конструктивные характеристики зданий различного функционального назначения;
- У3. определять тип здания по общим признакам (внешнему виду, плану, фасаду, разрезу);
- У4. читать проектную и исполнительную документацию по зданиям и сооружениям
- Уо 02.02 определять необходимые источники информации;
- Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;
- Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- Уо 02.07 использовать современное программное обеспечение;
- Уо 02.08 использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;
- Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию.
- Уо 03.10 применять исследовательские приемы и навыки, чтобы быть в курсе последних отраслевых решений.

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального модуля программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

ПК 2.1 Проводить техническую инвентаризацию объектов недвижимости;

ПК 2.2 - Выполнять градостроительную оценку территории поселения;

ПК 2.3 Составлять технический план объектов капитального строительства с применением аппаратно-программных средств;

ПК 2.4 Вносить данные в реестры информационных систем различного назначения;

ПК 3.1 Консультировать по вопросам регистрации прав на объекты недвижимости и предоставления сведений, содержащихся в Едином государственном реестре недвижимости (далее - ЕГРН);

ПК 3.2 Осуществлять документационное сопровождение в сфере кадастрового учета и (или) государственной регистрации прав на объекты недвижимости;

ПК 3.3 Использовать информационную систему, предназначенную для ведения ЕГРН;

ПК 3.4 Осуществлять сбор, систематизацию и накопление информации, необходимой для определения кадастровой стоимости объектов недвижимости.

А также формированию **общих компетенций:**

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

Выполнение обучающихся практических по учебной дисциплине «Здания и сооружения» направлено на:

–обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;

–формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

–формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков;

–развитие аналитических умений у будущих специалистов;

–выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические занятия проводятся после соответствующей темы, которая обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

### Раздел 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ

#### Тема 1.1 Основные свойства строительных материалов

##### Практическое занятие №1

Решение задач по определению физических свойств строительных материалов

**Цель:** научиться определять физические свойства строительных материалов, применять теоретические знания в практической деятельности.

**Выполнив работу, Вы будете:** уметь:

- У1. визуально определять вид строительного материала, классифицировать материал по применению в зависимости от его свойств;
- У2. определять параметры и конструктивные характеристики зданий различного функционального назначения.

**Материальное обеспечение:** персональный компьютер с доступом к сети интернет и линейка, весы, образцы строительных материалов правильной формы (кирпич глиняный обыкновенный, деревянные образцы, бетонный образец).

**Задание:** Решить задачи:

1. Определите среднюю плотность и пористость кирпича из вулканического туфа массой 1600 гр. Размер кирпича 100x200x60 мм.
2. Определите среднюю плотность и пористость кубика из дерева массой 20 грамм. Размер 30x30x30 мм.
3. Определите среднюю плотность кирпича, если его размер 250x120x88 см., масса 4,5 кг.
4. Определите среднюю плотность кирпича, если его размер 250x120x65 см., масса 4 кг.
5. Рассчитайте пористость кирпича, если его средняя плотность 1700 кг/м<sup>3</sup>.
6. Рассчитайте пористость стеновой панели из тяжелого бетона, если его средняя плотность 2200 кг/м<sup>3</sup>.
7. Определите среднюю плотность и пористость цилиндра из раствора при значениях: масса – 160 гр. высота – 6 см. диаметр основания – 4 см.

**Порядок выполнения работы:**

*1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями.*

К физическим свойствам материала относят плотность, пористость, водопоглощение, влагоотдача, гигроскопичность, водопроницаемость, морозостойкость, теплопроводность, звукопоглощение, огнестойкость, огнеупорность и некоторые другие.

**Плотность** материала бывает средней и истинной, см. табл. 1.

**Средняя плотность** определяется отношением массы тела (кирпича, камня и т. п.) ко всему занимаемому им объему, включая имеющиеся в нем поры и пустоты, и выражается в соотношении кг/м<sup>2</sup>.

**Истинная плотность** — это предел отношения массы к объему без учета имеющихся в них пустот и пор.

У плотных материалов, таких, как сталь и гранит, средняя плотность практически равна истинной, у пористых (кирпич и т. п.) — меньше истинной.

Таблица 1

Истинная и средняя плотность некоторых строительных материалов

Материал	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	
	истинная	средняя
Сталь	7850-7900	7800-7850
Гранит	2700-2800	2600-2700
Известняк (плотный)	2400-2600	1800-2400
Керамический кирпич	2600-2700	1600-1900
Тяжёлый бетон	2600-2900	1800-2500
поропласты	1000-1200	20-100

**Пористость** - эта характеристика определяется степенью заполнения объема материала порами, которая исчисляется в процентах. Пористость влияет на такие свойства материалов, как прочность, водопоглощение, теплопроводность, морозостойкость и др. Пористость вычисляют по формуле 1 (%):

$$\Pi = [(p - p_t) / p] \cdot 100 \quad (1)$$

**Влажность** - отношение массы воды, находящейся в данный момент в материале, к массе материала в сухом состоянии, определяется по формуле 2.

$$W_m = ((m_2 - m_1) / m_1) \cdot 100 (\%), \quad (2)$$

где  $m_1$  и  $m_2$  - масса материала соответственно в сухом и естественно влажном состоянии.

## 2. Ответьте на вопросы: перечень вопросов.

1. Какие из перечисленных строительные материалы и изделия относятся к категории материалов общего назначения?

- природные и искусственные каменные материалы\*;
- металлы\*;
- гидроизоляционные;
- кровельные.

2. Какие из перечисленных строительные материалы и изделия относятся к категории материалов специального назначения?

- металлы;
- кровельные\*;
- герметизирующие\*;
- природные каменные материалы.

3. Какие методы из перечисленных относятся к методам стандартизации?

- классификация;
- унификация\*;
- типизация\*;
- квалиметрический анализ.

4. Что такое стандартизация строительных материалов?

- характеристики строительных материалов, проявляющихся в процессе производства, применения и эксплуатации;
- создания комплекса нормативно-технических требований, норм и правил на продукцию строительной индустрии.\*

5. Что такое унификация строительных материалов?

- объединение технических требований к нескольким материалам и изделиям одинакового функционального назначения с целью возможности взаимозаменяемости\*;

б) разработка типовых строительных материалов или конструкций на основе общих технических характеристик.

3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.

4. Представьте выполненную работу в виде отчёта с решёнными задачами

**Ход работы:** Решение задач

**Задача.** Какую полезную площадь должен иметь цементный склад для размещения 1250 тонн цемента в россыпи в закромах, если высота слоя цемента на складе во избежание слеживания не должна превышать 1.5 метров? Средняя насыпная плотность цемента составляет  $1.25 \text{ т/м}^3$ .

Пример решения:

**Решение:** Объем цемента в складе определим отношением массы на среднюю насыпную плотность цемента

$$V = \frac{m}{r} = \frac{1250}{1,25} = 1000 \text{ м}^3$$

Полезную площадь склада определим отношением объема склада на максимально-допустимую высоту слоя цемента в закромах

$$S = \frac{V}{H} = \frac{1000}{1,5} = 666 \text{ м}^2$$

**Задача.** Определить объем щебня, поступившего на склад завода ЖБИ в 10 ж/д полувагонах грузоподъемностью 60 т, если средняя насыпная плотность щебня составляет  $1.42 \text{ т/м}^3$ .

**Задача.** Уровень керосина в колбе Ле-Шателье при внесении в нее части навески пуццоланового цемента повысился от нулевой до отметки  $22 \text{ см}^3$ . Навеска цемента составила 82 г, а остаток 20.5 г. Рассчитать плотность цемента.

**Задача.** Определить среднюю плотность известняка-ракушечника с плотностью вещества равной  $2.7 \text{ г/см}^3$ , если доля плотного вещества в известняке ракушечника составляет 68%.

**Задача.** Масса образца в сухом состоянии равна 76 г. После насыщения образца водой его масса увеличилась до 79 г. Определить плотность и пористость образца, если водопоглощение его по объему составило 8.2 %, а плотность твердого вещества равна  $2.68 \text{ г/см}^3$ .

**Задача.** Через наружную стену из газобетона площадью  $8.4 \text{ м}^2$  проходит в сутки 5700 кДж тепла. Толщина стены 0.25 м. Температура на холодной стороне  $-17^\circ\text{C}$ , а на теплой  $+18^\circ\text{C}$ . Рассчитать коэффициент теплопроводности газобетона.

**Форма представления результата:** решённые задачи.

**Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу; работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя; объем работы соответствует заданному; материал изложен четко, рационально, отражена справедливость и правдивость выводов.

Оценка «4» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике; студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе (неоднородная выборка); материал изложен четко, рационально, однако в выводах не везде присутствует справедливость и правдивость. в оформлении работы допущены неточности; объем работы соответствует заданному или незначительно меньше;

Оценка «3» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или материал

по теме изложен нелогично, нечетко представлено основное содержание вопроса; работа оформлена с ошибками в оформлении; объем работы значительно меньше заданного (отсутствуют выводы по графическим результатам анализа).

Оценка «2» выставляется студенту, если: не раскрыта основная тема работы; оформление работы не соответствует требованиям преподавателя; объем работы не соответствует заданному.

## Практическое занятие №2

Решение задач по определению механических свойств строительных материалов

**Цель:** определение предела прочности при сжатии, изгибе, растяжении строительных материалов

**Вы будете:** уметь:

- У1. визуально определять вид строительного материала, классифицировать материал по применению в зависимости от его свойств;
- У2. определять параметры и конструктивные характеристики зданий различного функционального назначения.

**Материальное обеспечение:** персональный компьютер с доступом к сети интернет.

**Задание:** решение задач

1 Определить предел прочности при изгибе и начертить схему испытаний образцов конструкционных пластмасс по результатам испытания на изгиб, представленных в таблице 2. Расстояние между опорами 10см.

Таблица 2

Данные, полученные при испытании образцов пластмасс

Параметры	Варианты	Вид пластмассы и номера образцов								
		стеклотекстолит			полистирол			винипласт ПВХ		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Толщина, мм	1	10,3	10,2	10,3	16,7	16,6	16,4	9,5	9,4	9,5
	2	10,5	10,4	10,2	16,6	16,7	16,5	9,3	9,4	9,7
	3	10,5	10,3	10,3	16,3	16,7	16,4	9,6	9,7	9,5
	4	9,8	10,0	9,9	15,4	14,8	13,7	8,5	7,8	9,0
	5	7,4	8,5	9,1	13,2	14,5	13,8	10,0	9,8	8,7
	6	10,2	10,0	10,4	15,2	15,0	14,9	7,8	7,7	8,2
Ширина, мм	1	15	14,9	15,1	14,2	14,3	14,4	10,7	10,4	10,5
	2	15	14,8	14,9	14,4	14,2	14,5	10,3	10,6	10,4
	3	15	15,1	14,8	14,3	14,9	14,6	10,7	10,5	10,6
	4	14,8	14,9	15	13,0	13,1	13,2	12,0	12,8	12,9
	5	14,5	14,6	14,7	15,0	15,2	15,1	10,0	10,5	10,3
	6	16,0	16,1	16,2	13,8	14,0	14,3	9,8	10,0	10,1
Разрушающая нагрузка, кг	1	125	128	131	95	97	100	95	97	102
	2	135	128	132	102	94	93	101	103	96
	3	125,6	130	128	103	98	95	104	103	99
	4	140	139	128	105	112	115	106	110	100
	5	135	129	130	105	110	112	97	95	99
	6	129,5	130,4	129,7	105,1	110,4	110	100,5	115,4	116,0

2. Подсчитать модуль упругости при растяжении образцов пластмасс. Сечение образцов 0,5x2,5см. Каждый образец подвергался шестикратному нагружению и разгрузению при скоростях 40 – 50 кг/мин. Снимаемые по тензометру отсчеты деформаций приведены в таблице 3. Для начальной и конечной нагрузок базу тензометра принять 2 см. Начальная нагрузка 100 кг,

последующие нагрузки увеличиваются: каждая на 100 кг до максимальной 600 кг, составляющей 70 % от разрушающей.

Таблица 3

Данные приращения деформации при испытании образцов пластмасс на растяжение

Номера циклов нагружения, разгрузки	Приращение деформации в мм для вариантов														
	I					II					III				
	Номер образца					Номер образца					Номер образца				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	0,08	0,083	0,087	0,08	0,084	0,081	0,082	0,085	0,084	0,084	0,082	0,084	0,087	0,086	0,85
2	0,079	0,082	0,085	0,078	0,08	0,077	0,078	0,082	0,084	0,077	0,079	0,084	0,087	0,08	0,079
3	0,078	0,080	0,080	0,077	0,078	0,076	0,077	0,082	0,079	0,078	0,076	0,079	0,081	0,08	0,077
4	0,077	0,079	0,077	0,073	0,078	0,075	0,076	0,076	0,072	0,075	0,075	0,077	0,079	0,073	0,073
5	0,073	0,076	0,076	0,072	0,077	0,074	0,075	0,075	0,071	0,074	0,074	0,076	0,078	0,072	0,074
6	0,07	0,073	0,075	0,07	0,076	0,073	0,074	0,072	0,07	0,07					

### Порядок выполнения работы:

#### 1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями

Механические свойства характеризуют способность материала сопротивляться действию внешних сил или иных факторов (например, температурных), вызывающих в нем внутренние напряжения сжатия, растяжения или сдвига. Основные механические свойства строительных материалов: прочность, твердость, износостойкость, деформативность (упругость, пластичность).

Прочность — свойство материала в определенных условиях в пределах воспринимать нагрузки или другие воздействия, вызывающие в нем внутренние напряжения, без разрушения.

Для определения значения напряжений (МПа), т. е. внутренних сил, приходящихся на единицу площади поперечного сечения материала, возникающих в материале при приложении к нему внешней силы  $P$  (кН), мысленно делают поперечный разрез образца ( $a - a$ ). Чтобы образовавшиеся половинки образца (I и II) остались в равновесии, внешней силе  $F'$  должна противодействовать равная ей внутренняя сила  $\sigma A$ , где  $A$  ( $m^2$ ) – площадь поперечного сечения образца материала, по формуле 3.

$$\sigma = \frac{F}{A}, \quad (3)$$

Для твердых и упругих тел с увеличением напряжений пропорционально возрастают его относительные деформации  $\varepsilon$ , по формуле 4:

$$\sigma = E\varepsilon, \quad (4)$$

где  $E$  – модуль упругости, МПа, характеризующий жесткость материала.

Чем выше модуль упругости, тем меньше материал деформируется. Так, модуль упругости каучука 10...20 МПа, а стали – 200 000 МПа, это значит, что под действием одной и той же силы деформация стали будет в 10 000 раз меньше, чем каучука при прочих равных условиях.

Модуль упругости для каждого образца подсчитывают по данным шести замеров по формуле 5:

$$E_i = \frac{\Delta P \cdot l}{\Delta l \cdot F} \text{ кгс/см}^2, \quad (5)$$

где  $\Delta P$  – приращение нагрузки, кг;

$L$  – база тензометра, см;

$l$  – среднее арифметическое приращение деформаций, см;

$F$  – площадь поперечного образца, см.

Предел прочности при сжатии определяется по формуле 6:

$$R_{сжс} = F_{разр} / A, \quad (6)$$

где  $A$  — площадь поперечного сечения образца,  $м^2$ .

Предел прочности при одноосном изгибе определяется по формуле 7:

$$\sigma = \frac{3Pl}{2bh^2} \text{ кг / см}^2, \quad (7)$$

где  $P$  – разрушающая нагрузка, кг;

$l$  – расстояние между опорами, см;

$b, h$  – толщина и ширина образцов, см.

За конечный результат принимается среднее значение из результатов испытания 3-х образцов, рис.1.

Предел прочности при двухосном изгибе определяется по формуле 8:

$$\sigma = \frac{Pl}{bh^2} \text{ кг / см}^2 \quad (8)$$

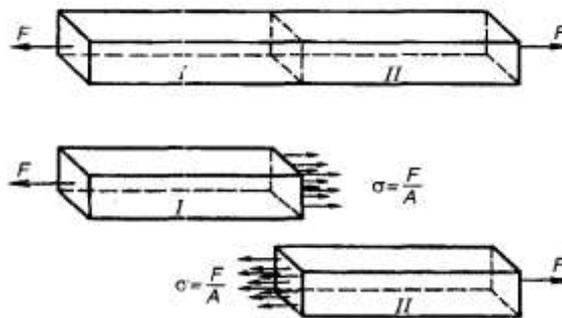


Рисунок 1 - Образцы

Чем выше модуль упругости, тем меньше материал деформируется. Так, модуль упругости каучука 10...20 МПа, а стали – 200 000 МПа, это значит, что под действием одной и той же силы деформация стали будет в 10 000 раз меньше, чем каучука при прочих равных условиях.

При увеличении действующей силы напряжения в материале возрастают и могут превысить силу сцепления частиц – материал разрушится.

На практике разрушение материала начинается значительно раньше того момента, когда напряжения в нем достигнут теоретического предельного значения. Это объясняется тем, что в реальных материалах много дефектов самого различного уровня (начиная от молекулярного и кончая макродефектами, например трещинами).

Предел прочности материала определяют на образцах, форму и размеры которых устанавливают стандарты на этот материал. Так, для оценки прочности бетона при сжатии приняты образцы-кубы размером 150x150x150 мм.

Предел прочности бетона при сжатии  $R_{сжс}$  обычно 10...50 МПа. Чтобы разрушить бетонный куб размером 150x150x150 мм с  $\sigma = 10$  МПа, надо приложить усилие  $F = \sigma \cdot A = 10(0,15 \times 0,15) = 225$  кН (22,5 т). Поэтому для испытания материалов применяют специальные машины, снабженные механизмом для силового воздействия на образец и измерительными устройствами. Так, предел прочности при сжатии определяют с помощью гидравлических прессов, развивающих усилие до  $10^3$  кН (100 т) и более.

Для испытания на прочность образец устанавливают на нижнюю плиту пресса, зажимают верхней плитой и включают масляный насос. За повышением давления масла наблюдают по манометру, фиксируя давление, при котором начинается разрушение материала. Разрушающее усилие  $F_{разр}$  равно произведению значений зафиксированного давления и площади поршня пресса.

Аналогично определяют пределы прочности при растяжении, изгибе, скалывании. Однако расчетные формулы при изгибе и скалывании имеют другой вид.

Прочность при сжатии, растяжении и изгибе у одного и того же материала может сильно различаться.

У природных и искусственных каменных материалов прочность при сжатии в 5...15 раз выше, чем при изгибе и растяжении. У древесины, наоборот, прочность при изгибе выше прочности при сжатии (в 1,5...2 раза).

Прочность древесины при сжатии вдоль волокон близка к прочности бетона, а при изгибе она прочнее бетона более чем в 10 раз.

Упругость и пластичность. Если взять два шарика – резиновый и глиняный – и начать их сжимать, то они оба под действием приложенной силы деформируются. Как только прекращается действие силы, резиновый шарик восстанавливает свою форму, а глиняный останется деформированным.

Материалы, ведущие себя подобно резиновому шарик, т. е. восстанавливающие свою форму и размеры после снятия нагрузки, называются упругими. Количественной мерой упругости служит модуль упругости  $F$ , рассмотренный ранее.

Материалы, ведущие себя подобно глине, т. е. сохраняющие деформации после снятия нагрузки, называются пластичными. Соответственно обратимые деформации называются упругими деформациями, а необратимые – пластическими.

К упругим материалам относятся природные и искусственные каменные материалы, стекло, сталь; к пластичным – битумы (при положительных температурах), некоторые виды пластмасс, свинец, бетонные и растворимые смеси до затвердевания.

Твердость – способность материалов сопротивляться проникновению в них других материалов. Твердость – величина относительная, так как твердость одного материала оценивается по отношению к другому. Самый простой метод определения твердости – по шкале твердости. В эту шкалу входят 10 минералов, расположенных по возрастающей твердости, начиная от талька (твердость 1) и кончая алмазом (твердость 10). Твердость исследуемого материала определяют, последовательно царапая его входящими в шкалу твердости минералами.

Обычно твердость определяют на специальных приборах. Так, для оценки твердости металлов и других твердых материалов применяют методы Бринелля или Роквелла, основанные на вдавливании под определенной нагрузкой в испытуемый образец шарика из закаленной стали или алмазного конуса. По диаметру отпечатка рассчитывают число твердости НВ (по Бринеллю) или НР (по Роквеллу).

Высокая прочность материала не всегда говорит о его твердости. Так, древесина по прочности при сжатии равна бетону, а при изгибе и растяжении во много раз превосходит его, но значительно уступает бетону в твердости.

Износостойкость – способность материала противостоять воздействию на него сил трения и ударных воздействий от движущихся предметов. Определяют ее на специальных приборах, снабженных абразивными насадками и моделирующих реальный процесс изнашивания. Износостойкость – важное свойство материалов, используемых для покрытий полов, дорог и т. п.

## *2. Ответьте на вопросы: перечень вопросов.*

1. Какие свойства строительных материалов называются механическими?
2. Дайте определение прочности;
3. Дайте определение предела прочности;
4. Какое влияние оказывают структурные характеристики материалов (плотность, пористость) на механические свойства строительных материалов?
5. Какие строительные материалы имеют высокий предел прочности при сжатии?
6. Какие строительные материалы имеют высокий предел прочности при изгибе?

## *3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.*

## *4. Представьте выполненную работу в виде решённых задач*

**Ход работы:**

1. Определить предел прочности при изгибе. Исходные данные взять с табл. 2;
2. Начертить схему испытаний образцов конструкционных пластмасс по результатам испытания на изгиб, представленных в таблице 2. Расстояние между опорами 10см
3. Подсчитать модуль упругости при растяжении образцов пластмасс.
4. Оформить задачи решённые в виде отчёта. Написать вывод.

**Форма представления результата:** решённые задачи, написанный вывод по каждой задаче.

**Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу; работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя; объем работы соответствует заданному; материал изложен четко, рационально, отражена справедливость и правдивость выводов.

Оценка «4» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике; студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе (неоднородная выборка); материал изложен четко, рационально, однако в выводах не везде присутствует справедливость и правдивость.в оформлении работы допущены неточности; объем работы соответствует заданному или незначительно меньше;

Оценка «3» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или материал по теме изложен нелогично, нечетко представлено основное содержание вопроса; работа оформлена с ошибками в оформлении; объем работы значительно меньше заданного (отсутствуют выводы по графическим результатам анализа).

Оценка «2» выставляется студенту, если: не раскрыта основная тема работы; оформление работы не соответствует требованиям преподавателя; объем работы не соответствует заданному.

## Тема 1.2 Общие сведения о строительных материалах

### Практическое занятие №3

Изучение природных каменных материалов: классификация, свойства, виды и область применения

**Цель:** используя теоретический материал, научиться распознавать природные каменные материалы по внешним признакам.

**Выполнив работу, Вы будете:** уметь:

- У1. визуально определять вид строительного материала, классифицировать материал по применению в зависимости от его свойств;
- У2. определять параметры и конструктивные характеристики зданий различного функционального назначения.

**Материальное обеспечение:** набор минералов и горных пород, лупа, молоток, стальная игла, шкала твёрдости, линейка, 10 %-ный раствор соляной кислоты, микроскоп.

**Задание:**

- 1 Ознакомление с главнейшими горными породами, заполнить табл.4.
2. Заполнить таблицу 5 «Внешние признаки каменного материала, область применения»

**Порядок выполнения работы:**

1. *Ознакомьтесь с краткими теоретическими*

Природными каменными материалами называются материалы и изделия, получаемые механической обработкой (дроблением, раскалыванием, распиливанием и т. п.) горных пород. Природные каменные материалы очень прочны, долговечны, огнестойки, обладают прекрасными

декоративными свойствами. В наше время природные плотные каменные материалы, уже не используются для возведения стен, арок, куполов, колонн и других несущих и ограждающих конструкций, т.к. эти материалы трудоемки в обработке, обладают большой массой и высокой теплопроводностью. Но из-за положительных эксплуатационных качеств их продолжают широко применять для облицовочных работ, устройства полов, дорожных покрытий.

Две группы: материалы, не требующие обработки и материалы, требующие обработки.

К материалам не требующим обработки относятся:

Песок – это рыхлая смесь зёрен, с размерами частиц 0,14 – 5 мм. Используется, как мелкий заполнитель для бетонов и растворов, получают в результате просеивания мелких рыхлых пород.

Гравий - это рыхлая сыпучая смесь зёрен, с размерами частиц от 5 до 70мм. используется как крупный заполнитель для бетонов, асфальтобетонов, а также как фильтрующий материал для очистки воды при строительстве очистных станций. Гравий получают из рыхлых пород просеиванием на соответствующих ситах.

Бутовый камень – природные куски камня неправильной( нестандартной) формы, получаемые взрывным методом (рваный бут), или плиты неправильной формы (постелистый бут или плитняк), получаемые выламыванием из слоистых пород. Используется для бутовой и бутобетонной кладки подвальных стен и стен не отапливаемых зданий, Ограждения небольшой высоты, мощение дорог и тротуаров в элитных районах населенных пунктов. Ландшафтные и декоративные элементы, отделка цоколей и фасадов зданий и отдел ка заборов.

Булыжный камень – мелкий валунный камень округлой формы, размером от 15 до 30 см, применяемый для мощения мостовых и укрепительных работ, для устройства верхний покрытий дорог, оснований под дороги, откосов земляных сооружений и для берегоукрепительных работ.

К материалам требующим обработки относятся:

Облицовочные плиты, изготавливают из блоков природного камня путем их распиливания или раскалывания с последующей механической обработкой. которые имеют различную фактуру: рельефную, пилёную;шлифованную;

Щебень – представляет собой кусковой материал неправильной формы, с размерами частиц от 5 до 70 мм, получаемый дроблением горных пород. Используется как заполнитель в тяжелых бетонах и асфальтобетоннах.

Бортовые камни (бордюрные) – изготавливают из плотных изверженных пород(гранита) для отделения проезжей части от тротуара. Бортовые камни бывают прямые и лекальные, высокие - до 40 см и низкие - до 30 см. Эти камни применяют вместо бетонных при соответствующем технико-экономическом обосновании.

Брусчатка – колотые или тесаные камни из изверженных или плотных осадочных пород, имеющую форму, близкую к кубу. Брусчатка – очень долговечное и декоративное покрытие улиц и площадей;

Стеновые камни и блоки- это штучные каменные материалы правильной формы, изготовленные из известняков, туфов и других горных пород. Масса камней до 40-45кг. Блоки отличаются от камней большими размерами и массой (более 100кг). Их используют для кладки стен..

Классификация природных каменных материалов

1. По виду и степени обработки различают:

*Грубо обработанные* материалы (бутовый камень, щебень, гравий, песок).

*Профилированные* изделия (изделия и профилированные детали из природного камня; штучный камень и блоки правильной формы; плиты для наружной и внутренней облицовки зданий, полов; изделия для дорожного строительства и т.п.).

2. По способу изготовления природные каменные материалы и изделия можно разделить:

На *пиленые* (стеновые камни и блоки, облицовочные плиты и плиты для пола),

и колотые (бортовые камни, камни тесаные, брусчатка, шашка для мощения и др.).

3. По плотности природные камни делятся на легкие и тяжелые.

Легкие камни плотностью не более  $1,8 \text{ г/см}^3$  имеют пористое строение (вулканический туф, пемза, известняк-ракушечник) и поэтому применяются преимущественно в виде штучного камня и блоков для стен зданий и щебня для легких бетонов.

Вулканический туф — осадочная горная порода, состоящая из вулканического пепла, вулканических бомб (и других обломков) и невулканических примесей, которые с течением времени хорошо уплотнились и сцементировались.

Тяжелые камни плотностью более  $1,8 \text{ г/см}^3$  (из гранита, сиенита, диорита и т.п.) служат облицовкой и используются в виде плит пола, материалов и изделий для гидротехнического и дорожного строительства.

Тяжелые камни из гранита имеют красный или ярко-розовый цвет

4. По пределу прочности при сжатии от 10... до 500 МПа, на растяжение и изгиб от 6... до 10 МПа.

5. По морозостойкости от 100...1000 циклов заморзания-оттаивания. Высокую морозостойкость имеют плотные камни с равномерно-зернистой структурой. Свежедобытые известняки, песчаники, туфы легко разрушаются от мороза

6. По водостойкости природные камни делятся на группы с коэффициентом размягчения не ниже 0,6 для наружных стен зданий; не ниже 0,8 – для гидротехнических сооружений и фундаментов.

3. Ответьте на вопросы:

1. Перечислите признаки по которым классифицируют природные каменные материалы?

2. Виды каменных материалов?

3. К каждому виду строительного вида подобрать способ получения.

- |                   |   |
|-------------------|---|
| а. песок          | 1. получают взрывным методом из осадочных или изверженных пород;  |
| б. гравий         | 2. получают путем дробления горных пород;                         |
| в. щебень         | 3. получают путем просеивания мелких рыхлых пород                 |
| г. бутовый камень | 4. получают из рыхлых пород просеиванием на соответствующих ситах |

4. Как называется критическое состояние, при котором наступает разрушение материала?

- |                  |                      |
|------------------|----------------------|
| а) хрупкость;    | в) прочность;        |
| б) пластичность; | г) предел прочности. |

5. На какие группы делятся горные породы?

- |   |
|---|
| а) магматические, осадочные, метаморфические; |
| б) водные, осадочные, метаморфические;        |
| в) магматические, осадочные;                  |
| г) метаморфические, водные;                   |

3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.

4. Представьте выполненную работу в виде заполненной таблицы 4

**Ход работы:**

1. Ознакомление с главнейшими горными породами.

2. Ознакомление с методиками повышения долговечности горных и каменных пород и заполнить таблицу 4.

Таблица 4

Порода	Цвет	Состав	Структура	Характеристика	Применение
Гранит	Серорозовый, чёрный, жёлто серый.	Кварц, плагиоклаз, калиевый полевой шпат и слюда	Массивная с весьма незначительной пористостью	Магматическая горная порода, богатая кремнезёмом. Одна из самых распространённых пород в земной коре.	Используется в качестве облицовочного материала. В интерьере применяется для отделки стен, лестниц, создания столешниц и т.д

Порода	Цвет	Состав	Структура	Характеристика	Применение
Диорит					
Габбро					
Лабрадорит					
Диабаз					
Базальт					
Известняк					
Песчаник					
Мрамор					
Кварц					

4. Дать название природному каменному материалу и описать каждый вид материала (форма, цвет, каким путем его получают и где применяют). Заполнить таблицу 5

Таблица 5

Внешние признаки каменного материала, область применения

Виды природных каменных материалов	Внешние признаки материала, область применения
	
	
	
	

Виды природных каменных материалов	Внешние признаки материала, область применения
	

4. Ответить на контрольные вопросы.

**Форма представления результата:** Заполненные таблицы по образцу. Защита с использованием презентации

**Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу; работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя; объем работы соответствует заданному; материал изложен четко, рационально, отражена справедливость и правдивость выводов.

Оценка «4» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике; студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе (неоднородная выборка); материал изложен четко, рационально, однако в выводах не везде присутствует справедливость и правдивость. в оформлении работы допущены неточности; объем работы соответствует заданному или незначительно меньше;

Оценка «3» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или материал по теме изложен нелогично, нечетко представлено основное содержание вопроса; работа оформлена с ошибками в оформлении; объем работы значительно меньше заданного (отсутствуют выводы по графическим результатам анализа).

Оценка «2» выставляется студенту, если: не раскрыта основная тема работы; оформление работы не соответствует требованиям преподавателя; объем работы не соответствует заданному.

**Практическое занятие №4**

Виды кирпичей и их размеры. Оценка соответствия кирпича требованиям ГОСТ

**Цель:** научиться определять соответствие строительного изделия стандарту

**Выполнив работу, Вы будете:** уметь:

- У1. визуально определять вид строительного материала, классифицировать материал по применению в зависимости от его свойств;
- У2. определять параметры и конструктивные характеристики зданий различного функционального назначения.

**Материальное обеспечение:** Набор образцов, металлическая измерительная линейка, металлический угольник, гидравлический пресс.

**Задание:**

1 Определить наличие производственных дефектов, сравнив образец керамического кирпича с эталоном. Определить наличие отклонений от размеров, указанных в ГОСТе. Сделать вывод о соответствии образца кирпича стандарту. Определить марку кирпича.

**Порядок выполнения работы:**

1. *Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями*

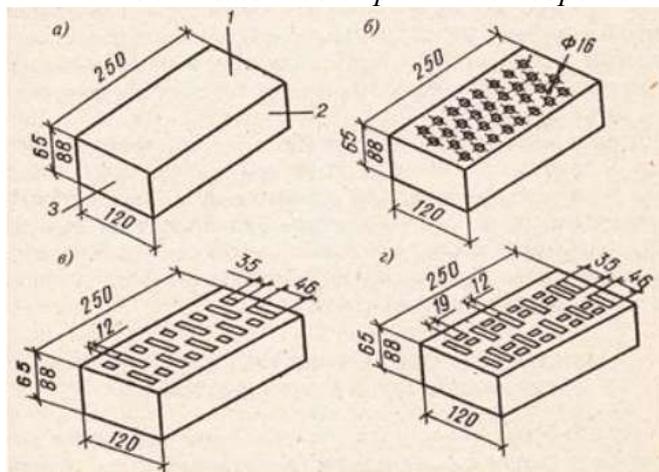


Рисунок 2 – Керамический кирпич:

а) полнотельный, б) С32; в) 18; д) пустотами; 1- постель, 2 – ложок; 3- тычѣк

Для оценки качества керамических материалов в лаборатории проверяют следующие основные их свойства: внешний вид, форму и размеры, степень обжига.

Для оценки качества керамического кирпича согласно ГОСТ 530- 95 отбирают среднюю пробу от каждой партии кирпича (за партию принимают 100 тыс. шт.) и не менее 30 шт. направляют на испытания в лабораторию, см. рис.2.

Определение качества кирпича по внешнему осмотру и обмеру: Внешним осмотром устанавливают наличие недожога в контролируемом кирпиче, для чего сравнивают отобранные образцы с эталоном (нормально обожженным кирпичом).

Более светлый вид кирпича, чем у эталонного («алый» кирпич), и глухой звук при ударе по кирпичу молотком указывают на наличие недожога. Пережженный кирпич характеризуется оплавлением и вспучиванием, имеет бурый цвет и, как правило, искривлен. Недожженный и пережженный кирпич является браком. После внешнего осмотра кирпич измеряют по длине, ширине и толщине, а также определяют искривление поверхностей ребер и длину трещин.

Линейные размеры кирпича и размеры трещин проверяют металлической линейкой с точностью до 1 мм. Кирпич одинарный должен иметь следующие размеры, мм: длину 250, ширину 120, толщину 65; кирпич модульный – длину 250, ширину 120 и толщину 88. допустимые отклонения от этих размеров для кирпича не должны превышать по длине  $\pm 5$ , по ширине  $\pm 4$ , по толщине  $\pm 3$  мм.

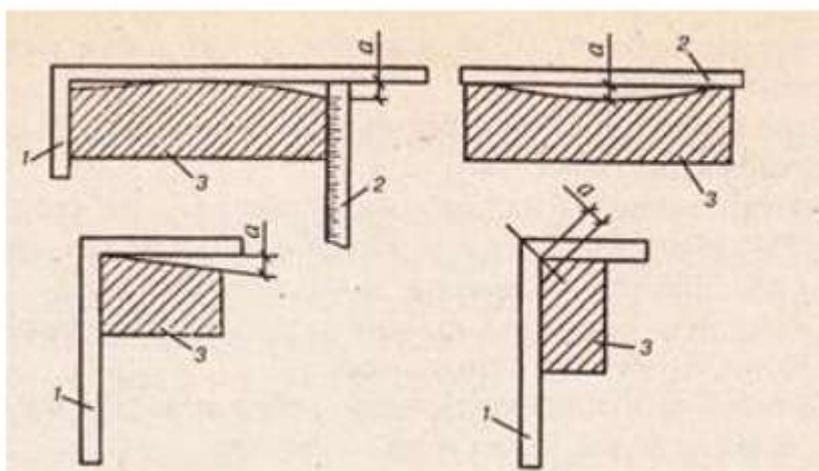


Рисунок 3 - Измерение искривления поверхности и ребер кирпича: 1 – стальной угольник; 2 – стальная линейка; 3 – кирпич.

Кирпич должен иметь форму прямоугольного параллелепипеда с прямыми ребрами и углами, четкими гранями и ровными лицевыми поверхностями. Искривление поверхностей и ребер, отбитость или притупленность ребер и углов устанавливают при помощи металлического угольника и линейки с точностью до 1 мм. Кирпич укладывают на ровный стол.

К проверяемой поверхности прикладывают ребром металлическую линейку или треугольник в таком направлении, чтобы выявить максимальное значение прогиба поверхности (рисунок 3).

Максимальное значение зазора между ребром линейки и проверяемой поверхностью изделия сравнивают с данными ГОСТ 530 – 95.

По форме и внешнему виду стандартом допускаются следующие отклонения: искривления граней и ребер кирпича – по постели не более 3 мм и по ложку не более 4 мм;

- сквозные трещины на ложковых гранях (т.е. на сторонах размером 250×65 и 250×88 мм) на всю толщину кирпича протяженностью по ширине кирпича до 30 мм включительно – не более одной (кирпич, имеющий сквозную трещину протяженностью более 30 мм, относится к половняку);

- отбитости или притупленности ребер и углов размером по длине ребра не более 15 мм – не более двух.

Известковые включения (дутики), вызывающие разрушение кирпича, не допускаются.

**Определение марки кирпича.** Марку кирпича определяют по пределу прочности при сжатии и изгибе подготовленных и испытанных на гидравлическом прессе образцов.

*Предел прочности при сжатии* определяют следующим образом. Отобранные для испытания кирпичи распиливают дисковой пилой по ширине на две равные части.

Обе половинки постелями накладывают одна на другую так, чтобы поверхности распила были направлены в противоположные стороны, и склеивают цементным тестом из портландцемента марки не выше 400 слоем не более 5 мм. Кроме того, цементным тестом слоем 3 мм выравнивают обе внешние поверхности, параллельные соединительному шву.

Для склейки двух половинок кирпича на гладкой горизонтальной плоскости кладут стекло, покрытое смоченной бумагой, и по бумаге расстилают цементное тесто слоем 3 мм. Затем одну половинку кирпича укладывают на цементное тесто и слегка прижимают, затем верхнюю поверхность половинки кирпича покрывают цементным тестом и на него укладывают вторую половинку кирпича. Верхнюю половинку сверху покрывают цементным тестом и прижимают стеклом. Излишки цементного теста срезают, см. рисунок 4.

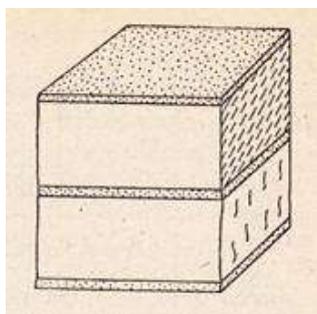


Рисунок 4 - Куб из кирпича для испытания на сжатие.

Образцы до испытания выдерживают во влажных условиях в течение 3-4 суток для затвердевания цементного теста.

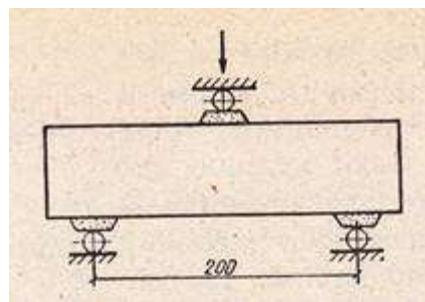


Рисунок 5 - Схема испытания кирпича на изгиб

При определении предела прочности при сжатии образец устанавливают в центр гидравлического пресса. Верхнюю опору опускают на образец и насосом пресса передают давление на образец, доводя его до разрушения. Значение разрушающего усилия фиксируют по показанию контрольной стрелки силоизмерителя.

Предел прочности при сжатии,  $R_{сж}$ , МПа:

$$R_{сж} = p/S, \quad (6)$$

где  $p$  – разрушающая нагрузка, Н;  
 $S$  – площадь,  $m^2$ .

*Предел прочности при изгибе* определяют путем испытания на гидравлическом прессе целого кирпича, уложенного плашмя на две опоры, расположенные на расстоянии 200 мм одна от другой, смотри рисунок 5.

Опоры должны иметь закругления радиусом  $10 \div 15$  мм. Нагрузку передают на середину кирпича через опоры с таким же закруглением.

Для более плотного и правильного прилегания образца к опорам на кирпиче накладывают из цементного теста три полоски шириной 20 – 30 мм: две полоски – в местах опирания на нижние опоры, одну – под опоры, передающую нагрузку.

Подготовленные образцы выдерживают в течение 3-4 суток для затвердевания цементного теста. Перед испытанием измеряют размеры поперечного сечения кирпича посередине пролета с точностью до 1 мм.

Предел прочности при изгибе  $R_{из}$ , МПа, вычисляют по формуле:

$$R_{из} = (3pl) / (2bh^2), \quad (7)$$

где  $p$  – разрушающая нагрузка, Н;

$l$  – расстояние между опорами, мм (см);

$b$  – ширина кирпича, мм;

$h$  – высота (толщина) кирпича по середине пролета, мм.

По среднему и минимальному значению прочности отдельных образцов определяют марку кирпича, см. таблицу 6.

Таблица 6

Марки керамического кирпича

Способ формования	Марка	Предел прочности, МПа, не менее			
		при сжатии		при изгибе	
		средний для пяти образцов	наименьший для отдельного образца	средний для пяти образцов	наименьший для отдельного образца
Пластическое	300	30	23	4.4	2.2
	250	25	20	3.9	2
	200	20	17.5	3.4	1.7
	175	17.5	15	3.1	1.5
	150	15	12.5	2.8	1.4
	125	12.5	10	2.5	1.2
	100	10	7.5	2.3	1.1
	75	7.5	5	1.8	0.9

2. Ответьте на вопросы: перечень вопросов.

1. Методика проверки качества керамического кирпича по внешнему осмотру.

2. Методика проверки качества керамического кирпича по обмеру.

3. Методика испытания кирпича для определения его марки.

3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.

4. Представьте выполненную работу в виде заполненной таблицы и оформленного отчёта.

**Ход работы:**

1. осмотреть кирпич и установить наличие дефектов.

2. обнаруженные дефекты записать в таблицу 7.

Таблица 7

Наличие дефектов

№ п/п	Образцы кирпича	Наличие дефектов		
		недожог	пережог	Количество известковых включений (дутиков)

1				
---	--	--	--	--

3. определить отклонения от размеров, прямолинейности, наличие трещин
4. результаты измерений записать в таблицу 8.

Таблица 8

## Наличие отклонений от размеров, прямолинейности и трещин.

№ п/п	Образцы кирпича	Отклонения						
		от размеров (мм)			от прямолинейности (мм)		от показателей внешнего вида	
		по длине	по ширине	по толщине	по постели	по ложку	Трещины на ложковых гранях	Трещины на тычковых гранях

5. результаты исследований сравнить со стандартными данными, смотри п. 1;
6. сделать вывод о соответствии кирпича стандарту.
7. определить предел прочности при сжатии;
8. определить предел прочности при изгибе. Заполнить таблицу 9;
9. сравнить результаты с таблицей 6;
10. определить марку кирпича.

Таблица 9

## Предел прочности при изгибе

Образцы	Разрушающая нагрузка, Н		Площадь при сжатии, мм <sup>2</sup>	Ширина кирпича, мм	Высота кирпича, мм	Предел прочности, МПа	
	при сжатии	при изгибе				при сжатии	при изгибе

**Форма представления результата:** Заполненные таблицы по образцу. Защита с использованием презентации

**Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу; работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя; объем работы соответствует заданному; материал изложен четко, рационально, отражена справедливость и правдивость выводов.

Оценка «4» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике; студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе (неоднородная выборка); материал изложен четко, рационально, однако в выводах не везде присутствует справедливость и правдивость. в оформлении работы допущены неточности; объем работы соответствует заданному или незначительно меньше;

Оценка «3» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или материал по теме изложен нелогично, нечетко представлено основное содержание вопроса; работа оформлена с ошибками в оформлении; объем работы значительно меньше заданного (отсутствуют выводы по графическим результатам анализа).

Оценка «2» выставляется студенту, если: не раскрыта основная тема работы; оформление работы не соответствует требованиям преподавателя; объем работы не соответствует заданному.



## Практическое занятие №5

Изучение строения древесины, ознакомление с образцами разных пород

**Цель:** ознакомление с основными разрезами, характером поверхности коры, цветом, текстурой и запахом древесины распространенных пород

**Выполнив работу, Вы будете:** уметь:

- У1. визуально определять вид строительного материала, классифицировать материал по применению в зависимости от его свойств;
- У2. определять параметры и конструктивные характеристики зданий различного функционального назначения.

**Материальное обеспечение:** учебные пособия, тетради, письменные принадлежности, складная лупа, образцы изучаемых древесных пород, масштабная линейка, штангенциркуль.

**Задание:** Дать краткие характеристики строения ствола и древесины. Привести зарисовки основных разрезов ствола.

**Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями:

Древесина имеет слоисто-волокнистое строение, сходное у многих пород. Поэтому строение древесины изучают на трех основных разрезах ствола (рис.6): поперечном, или торцовом, - поперек волокон ствола (а), тангентальном — вдоль ствола, под некоторым углом к оси волокон (б) и радиальном - вдоль ствола по диаметру или радиусу (в). На поперечном (торцовом) разрезе ствола различают кору 6, внутренний слой которой называют лубом 5, заболонь 1, ядро 2, сердцевину 3, годовичные кольца 7 и сердцевинные лучи 4.

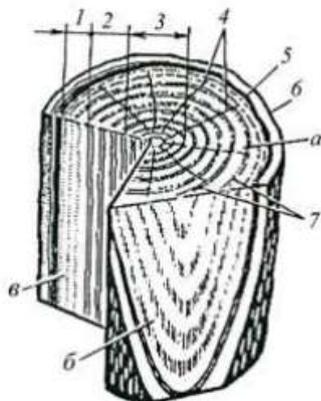


Рисунок 6 - Основные разрезы ствола дерева и строение древесины: а - поперечный разрез; б - тангенциальный разрез; в - радиальный разрез. 1 - заболонь, 2 -ядро, 3- сердцевина, 4 - сердцевинные лучи, 5 - луб, 6 -кора, 7- годовичные кольца.

Годичные слои можно наблюдать на всех разрезах ствола: на поперечном - в виде концентрических окружностей, в центре которых находится сердцевина; на радиальном - в виде прямых полос, ширина каждой из которых равна ширине годовичного слоя; на тангентальном - в виде участков, ограниченных параболическими кривыми. Показателем, характеризующим среднюю ширину годовичных колец, является отношение числа годовичных слоев к длине, которая измерена в радиальном направлении поперечного разреза, на которой подсчитывают годовичные кольца, определяется по формуле 8.

$$n = \frac{N}{l}, \quad (8)$$

где n – количество колец на 1 см;

N – общее количество годовичных слоев, подсчитанное на образце;

l - длина в радиальном направлении, см.

Внешними отличительными признаками древесины являются цвет, текстура, блеск и запах. По цвету различают древесные породы и выявляют их качество. Равномерная окраска характеризует доброкачественность древесины; темные и цветные полосы указывают на ее

повреждение гнилью, плесенью и т. д. Цвет древесины изменяется от белого до черного. Древесина ели, пихты, липы, осины белого цвета, березы, клена, бука - белого с красноватым оттенком, дуба, каштана, лиственницы - серовато-бурого, груши, кедра, сосны - розового, ореха - коричневатосерого. Текстурой древесины называют рисунок на ее разрезах, характерный для каждой породы дерева и образуемый различным расположением волокон, сердцевинных лучей, видом годичных колец. Текстура у древесины декоративных пород (красное дерево, клен, грецкий орех, дуб и др.) красивая. Она сочетается с приятным цветом и блеском. Древесина ряда пород (бук, ясень и др.) в естественном состоянии обладает блеском, который наиболее ярко выражен на радиальной поверхности и зависит главным образом, от близко расположенных друг к другу сердцевинных лучей. Чем светлее древесина, тем она больше блестит. Граб имеет матовую древесину. Загнившая древесина теряет блеск. Запах древесины обусловлен находящимися в ней эфирными маслами, смолами и дубильными веществами. Древесина хвойных пород пахнет скипидаром, приятный запах у кипариса, пихты. Древесина лиственных пород пахнет слабо. Для изучения строения древесины и свойств, определяющих ее внешний вид, из различных древесных пород изготавливают образцы с разрезами цилиндрической и призматической формы (рис.7.).

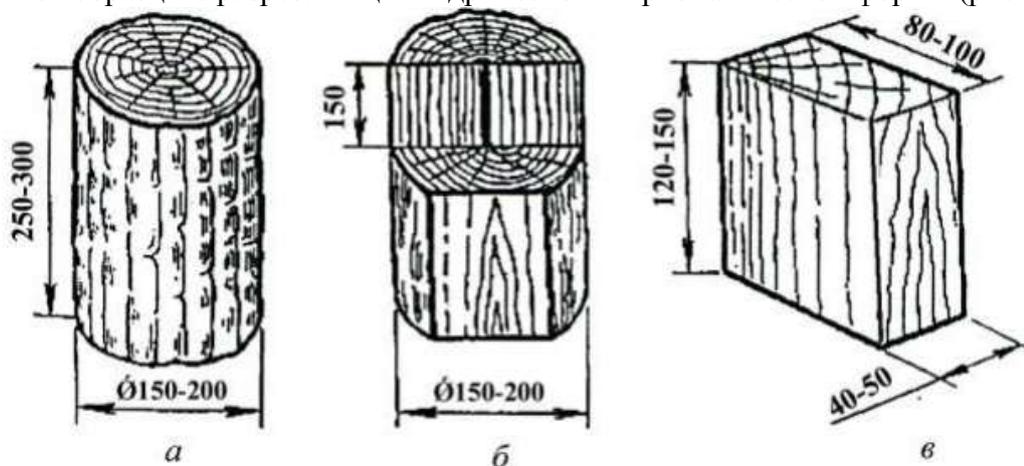


Рисунок 7 – Образцы древесины

На цилиндрических образцах часто выполняют основные разрезы. Поверхность разрезов должна быть гладкой, обработанной наждачной шкуркой или стеклом. Хранят образцы в сухом и темном месте или на стендах под стеклом (в этом случае образцы помещают в целлофановые мешочки).

2. *Ответьте на вопросы: перечень вопросов.*

1. Основные разрезы древесины?
2. Поверхность коры древесины?
3. Цвет древесины?
4. Текстура и запах древесины?

3. *Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.*

4. *Представьте выполненную работу в виде заполненной таблицы, зарисованного разреза ствола дерева и написанного вывода*

#### **Ход работы:**

1. По образцам последовательно изучить поперечный, радиальный и тангентальный разрезы ствола сосны, дуба и березы. Обратит внимание на различие их строения по всем разрезам, сравнить между собой. Зарисовать основные разрезы ствола.

2. По образцам ознакомиться с внешними признаками коры различных древесных пород.

3. Измерить металлической линейкой по двум взаимно перпендикулярным диаметрам ширину заболони и ядра. На поперечном разрезе кольцо заболони бывает узким (дуб,

лиственница) и широким (сосна, кедр). Установить для ядровых пород характер перехода от заболони ядру. Переход бывает резкий (дуб, лиственница) и постепенный (грецкий орех).

4. Изучить по образцам годичные слои древесины хвойных и некоторых лиственных пород. Запомнить названия пород с хорошей и плохой видимостью годичных слоев, с плавным и волнистым очертанием их.

5. Рассмотреть через лупу один из годичных слоев. Легко заметить, что он состоит из двух частей, отличающихся по цвету и плотности. Внутренняя часть слоя светлая и пористая (ранняя древесина), а наружная - темная и плотная (поздняя древесина).

6. Определить число годичных слоев на 1 см длины и на основании проведенного изучения дать краткую характеристику основных разрезов и строения ствола рассмотренных пород деревьев по внешним признакам.

7. Пользуясь атласами или шкалой цвета по натуральным образцам, определить цвет древесины изучаемых древесных пород, на глаз определить блеск древесины. Посмотреть на радиальные расколы образца через лупу.

8. Изучить по образцам и на основных разрезах образцов текстур древесины.

9. Результаты изучения и наблюдения древесины изучаемых пород записать в таблицу 10.

Таблица 10

Результаты наблюдения древесины изучаемых пород

Древесные породы	Основные разрезы	Число годичных слоёв на 1 см	Внешние признаки древесины			
			цвет	блеск	текстура	запах

**Форма представления результата:** Заполненные таблицы по образцу. Защита с использованием презентации

**Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу; работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя; объем работы соответствует заданному; материал изложен четко, рационально, отражена справедливость и правдивость выводов.

Оценка «4» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике; студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе (неоднородная выборка); материал изложен четко, рационально, однако в выводах не везде присутствует справедливость и правдивость.в оформлении работы допущены неточности; объем работы соответствует заданному или незначительно меньше;

Оценка «3» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или материал по теме изложен нелогично, нечетко представлено основное содержание вопроса; работа оформлена с ошибками в оформлении; объем работы значительно меньше заданного (отсутствуют выводы по графическим результатам анализа).

Оценка «2» выставляется студенту, если: не раскрыта основная тема работы; оформление работы не соответствует требованиям преподавателя; объем работы не соответствует заданному.

**Практическое занятие №6**

Общие сведения о вяжущих веществах: классификация, основные свойства, область применения

**Цель:** познакомится с классификацией строительных материалов по технологическому признаку и с их основными свойствами.

**Выполнив работу, Вы будете:** уметь:

- У1. визуально определять вид строительного материала, классифицировать материал по применению в зависимости от его свойств;
- У2. определять параметры и конструктивные характеристики зданий различного функционального назначения.

**Материальное обеспечение:** персональный компьютер с доступом к сети интернет и (или) Техэксперт.

**Задание:**

1. Заполнить таблицу 11 «Классификация групп строительных материалов».
2. В таблице 12, вписать определения свойств строительных материалов.

**Порядок выполнения работы:**

*1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями*

Классификация материалов и изделий по технологическому признаку

В зависимости от того, какой вид сырья используется для изготовления материала, он делится на определенные группы.

1. Природные каменные. Для их изготовления используются горные породы. К этому виду можно отнести стеновые блоки, облицовочную плитку, щебень, гравий и так далее.

2. Керамические материалы и изделия. Чаще всего керамика используется для облицовочных работ. Этот материал изготавливают из глины путем ее специальной обработки. Это может быть обжиг, обжиг, сушка и другие манипуляции. Кстати, кирпич тоже относится именно к этой группе.

3. Изделия из минеральных расплавов. Сюда относятся материалы, которые делаются из стекла и других подобных веществ.

4. Неорганические вяжущие вещества. В основном представляют собой порошкообразные компоненты, которые при взаимодействии с водой образуют вязкую структуру. Со временем она имеет свойство затвердевать. Сюда можно отнести различные цементы. К этой же группе относится известь и гипс.

5. Бетоны. Они выделяются в отдельную группу. Получаются путем смешивания вяжущих компонентов, воды и дополнительных элементов. В результате получается достаточно прочная структура. Чаще всего применяется для создания фундаментов. Если бетон дополнить арматурой, то эта конструкция станет называться железобетон.

6. Древесные материалы и изделия. Их получают путем механической обработки древесины. Это могут быть разнообразные материалы. Сюда относятся доски, вагонка.

7. Металлические вещества. Достаточно широко используются в строительстве. Особой популярностью пользуются черные металлы и их сплавы. Их используют в самых разнообразных отраслях народного хозяйства. Что касается цветных металлов, то они имеют более продолжительный срок службы. Это достигается благодаря их структуре. Они не вступают во взаимодействие с жидкостью, а поэтому не подвергаются коррозии.

Напрямую цветные металлы и сплавы используются при изготовлении проводов, различных электронных компонентов, сантехнических систем. Сегодня широко используется нанесение подобных материалов на черные металлы. В этом случае получается защитная пленка, которая препятствует взаимодействию основного материала с окружающей средой.

Чтобы конструкция или деталь машины работала долго и надежно в различных условиях, необходимо ее детали изготавливать из материалов, имеющих определенные физические, механические, технологические и химические свойства.

Физические свойства. К этим свойствам относятся: цвет, удельный вес, теплопроводность, электропроводность, температура плавления,

Механические свойства. К механическим свойствам относятся прочность, твердость, упругость, пластичность, вязкость. Эти свойства обычно являются решающими показателями, по которым судят о пригодности материала к различным условиям работы.

Технологические свойства. Технологические свойства имеют весьма важное значение при производстве тех или иных технологических операций и определяют пригодность материала к обработке тем или иным способом.

Химические свойства. Под химическими свойствами подразумевается их способность вступать в соединение с различными веществами и в первую очередь с кислородом

2. Ответьте на вопросы: перечень вопросов.

1. Выпишите определения все свойств.
2. Какие последствия может иметь низкая технологичность материала?
3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.
4. Представьте выполненную работу в виде заполненных таблиц 10, 11. Написать вывод.

**Ход работы:**

1. Ознакомиться с краткими теоретическими сведениями по практической работе. Заполните таблицу 11 «Классификация групп строительных материалов»

Таблица 11

Классификация групп материалов

Группа материала	Получение	Назначение	Примеры

2. Перечертить таблицу 12 и выписать определения свойств строительных материалов.

Таблица 12

Свойства строительных материалов

Физические	Химические	Механические	Технологические
Гидроскопичность	Коррозионная стойкость	Прочность	Удобоукладываемость
Гидрофобность	Коррозия	Твёрдость	Усадка
Звукопоглощение	Щелечестойкость	Упругость	Осадка
Морозостойкость		Предел прочности	
Огнеупорность			
Плотность			
Теплопроводность			

3. Сделать вывод по итогам работы.

**Форма представления результата:** Заполненные таблицы по образцу. Защита с использованием презентации

**Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу; работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя; объем работы соответствует заданному; материал изложен четко, рационально, отражена справедливость и правдивость выводов.

Оценка «4» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике; студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе (неоднородная выборка); материал изложен четко, рационально, однако в выводах не везде присутствует справедливость и правдивость.в оформлении работы допущены неточности; объем работы соответствует заданному или незначительно меньше;

Оценка «3» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или материал по теме изложен нелогично, нечетко представлено основное содержание вопроса; работа оформлена с ошибками в оформлении; объем работы значительно меньше заданного (отсутствуют выводы по графическим результатам анализа).

Оценка «2» выставляется студенту, если: не раскрыта основная тема работы; оформление работы не соответствует требованиям преподавателя; объем работы не соответствует заданному.

### **Практическое занятие №7**

Визуальное ознакомление с образцами различных строительных материалов. Их основные виды и область применения

**Цель:** научиться классифицировать строительные материалы в зависимости от их происхождения и назначения.

**Выполнив работу, Вы будете:** уметь:

- У1. визуально определять вид строительного материала, классифицировать материал по применению в зависимости от его свойств;
- У2. определять параметры и конструктивные характеристики зданий различного функционального назначения.

**Материальное обеспечение:** персональный компьютер с доступом к сети интернет и (или) Техэксперт.

**Задание:**

1 Используя конспект лекции по теме «Классификация строительных материалов: по химической природе, по технологическому признаку» классифицировать строительные материалы по химической природе и технологическому признаку. Данные занести в таблицу 13.

**Порядок выполнения работы:**

*1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями*

Классификация строительных материалов

Строительные материалы классифицируются по различным признакам.

Все материалы имеют определенную структуру на уровне макро или микроструктуры. Макро- большой, структура видимая невооруженным глазом. Микроструктура видимая с помощью оптического прибора.

Различают по структуре материалы гомогенные и гетерогенные. Гомогенные материалы, когда единица объема содержит в среднем одинаковое число однородных структурных элементов.

Гетерогенные материалы содержат различные структурные элементы или различное их число. Не всегда гомогенная структура может оказать таковой на уровне микроструктуры материала.

Строительные материалы классифицируют по:

**а) Классификация по назначению.**

Материалы по назначению делятся на конструктивные и отделочные. Конструктивные элементы здания делятся на несущие и ограждающие, на горизонтальные и вертикальные. К вертикальным относятся фундаменты, стены, колонны. К горизонтальным перекрытия, балки, ригели, фермы, плиты. Несущие конструкции несут нагрузку не только собственного веса, но и выше лежащих конструкций и оборудования, мебели, людей и т. Д. Ограждающие конструкции разделяют внутреннее пространство на отдельные помещения и защищают здание от атмосферного воздействия.

**б) Классификация по сырью:**

Природные каменные материалы – рыхлые (песок, щебень, гравий...), штучные материалы.

Неорганические вяжущие вещества – продукт обжига природного сырья или искусственных смесей с последующим измельчением (портландцемент, шлакопортландцемент, известь, гипс).

Бетоны и строительные растворы на основе неорганических вяжущих

Керамические материалы. Получают из глины путем формования, сушки, обжига. (кирпич, кафель, трубы).

Материалы из минеральных расплавов (стекло).

Теплоизоляционные и акустические материалы на органическом (мягкие двп, торфоплиты) и неорганическом (мин. Вата, стекловата) вяжущем.

Битумные и дегтевые материалы (рубероид, мастика, толь).

Полимерные строительные материалы (стеклопластик, пенопласты...).

Лакокрасочные материалы.

Лесные материалы.

Металлические материалы.

Эффективные материалы те, которые имеют низкую стоимость, долговечные, высокопрочные. С целью снижения стоимости в качестве сырья стараются использовать отходы различных производств. Используют энергосберегающие технологии. Производство цемента по сухому способу способствует сокращению тепла в 1,5 – 2 раза.

#### **в) Классификация по условию работы материала:**

Конструктивные строительные материалы, которые воспринимают и передают нагрузку – природные каменные, бетоны и строительные, керамические, полимерные, лесные, металлические, композиционные, полимербетон.

Материалы специального назначения – теплоизоляционные (пенопласты, мин. Ваты), акустические, гидроизоляционные, кровельные, герметизирующие, огнеупорные, для радиационной защиты, антикоррозийные.

**г) Строительные материалы по происхождению делятся на естественные и искусственные.** Естественные встречающиеся в природе. К ним относятся древесина, природные каменные материалы, битумы. Искусственные материалы не встречаются в природе, а получают путем обработки при высокой температуре и давлении или одновременном действии высокой температуры и давлении. Процессы переработки или получения материалов связаны со сложными физическими или химическими процессами изменения структуры и т.д.

**д) По способу производства строительные материалы,** например из металлов классифицируются на изготавливаемые методами:

- прессованием

- литьем

- прокаткой

Все строительные материалы по своим свойствам должны удовлетворять ГОСТу.

*2. Ответьте на вопросы: перечень вопросов.*

1. Основные понятия и определения строительных материалов и изделий.

2. Классификация строительных материалов и изделий по назначению.

3. Физические свойства строительных материалов.

4. Механические свойства материалов.

5. Эстетические свойства материалов.

*3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.*

*4. Представьте выполненную работу в виде заполненной таблицы 13, написать вывод*

#### **Ход работы:**

1. Ознакомиться с кратким конспектом лекций;

2. На основании конспекта лекций заполнить таблицу 13 «Классификация строительных материалов. Область применения».

## Классификация строительных материалов. Область применения

Наименование класса	Признаки по классу	Примеры материалов	Область применения

**Форма представления результата:** Заполненные таблицы по образцу. Защита с использованием презентации

**Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу; работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя; объем работы соответствует заданному; материал изложен четко, рационально, отражена справедливость и правдивость выводов.

Оценка «4» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике; студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе (неоднородная выборка); материал изложен четко, рационально, однако в выводах не везде присутствует справедливость и правдивость. в оформлении работы допущены неточности; объем работы соответствует заданному или незначительно меньше;

Оценка «3» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или материал по теме изложен нелогично, нечетко представлено основное содержание вопроса; работа оформлена с ошибками в оформлении; объем работы значительно меньше заданного (отсутствуют выводы по графическим результатам анализа).

Оценка «2» выставляется студенту, если: не раскрыта основная тема работы; оформление работы не соответствует требованиям преподавателя; объем работы не соответствует заданному.

## Раздел 2. КОНСТРУКТИВНЫЕ ЧАСТИ, ЭЛЕМЕНТЫ, СХЕМЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

### Тема 2.1 Индустриализация строительства. Конструктивные части, элементы, схемы зданий и сооружений

#### Практическое занятие №8

#### Классификация фундаментов зданий и их конструктивные характеристики

**Цель:** Изучение конструктивных схем фундаментов, определение глубины заложения

**Выполнив работу, Вы будете:** уметь:

- У1. визуально определять вид строительного материала, классифицировать материал по применению в зависимости от его свойств;
- У2. определять параметры и конструктивные характеристики зданий различного функционального назначения;
- У3. определять тип здания по общим признакам (внешнему виду, плану, фасаду, разрезу).

**Материальное обеспечение:** Методические указания, чертежные принадлежности, форматы А-4, СП 131.13330.2020 Строительная климатология, дидактический материал.

**Задание:**

1. Вычертить конструкции фундаментов зданий с обозначением конструктивных элементов.
2. Рассчитать глубину заложения фундаментов по вариантам для городов: Улан-Удэ; Чита; Иркутск; Якутск; Новосибирск; Москва.

### Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями

По конструктивной схеме фундаменты бывают:

1. Ленточные, располагаемые по всей длине стен или в виде сплошной ленты под рядами колонн (рис. 8 а, б);

2. Столбчатые, устраиваемые под отдельно стоящие опоры (колонны или столбы) или под стены (рис. 8 в, г);

3. Сплошные в виде монолитной плиты под всей площадью здания или его частью, применяемые при особо больших нагрузках на стены или отдельные опоры, а также недостаточно прочных грунтах (рис. 8 д, е);

4. Свайные в виде отдельных стержней, погруженных в грунт с целью передачи нагрузок от здания на основание (рис. 8 ж).

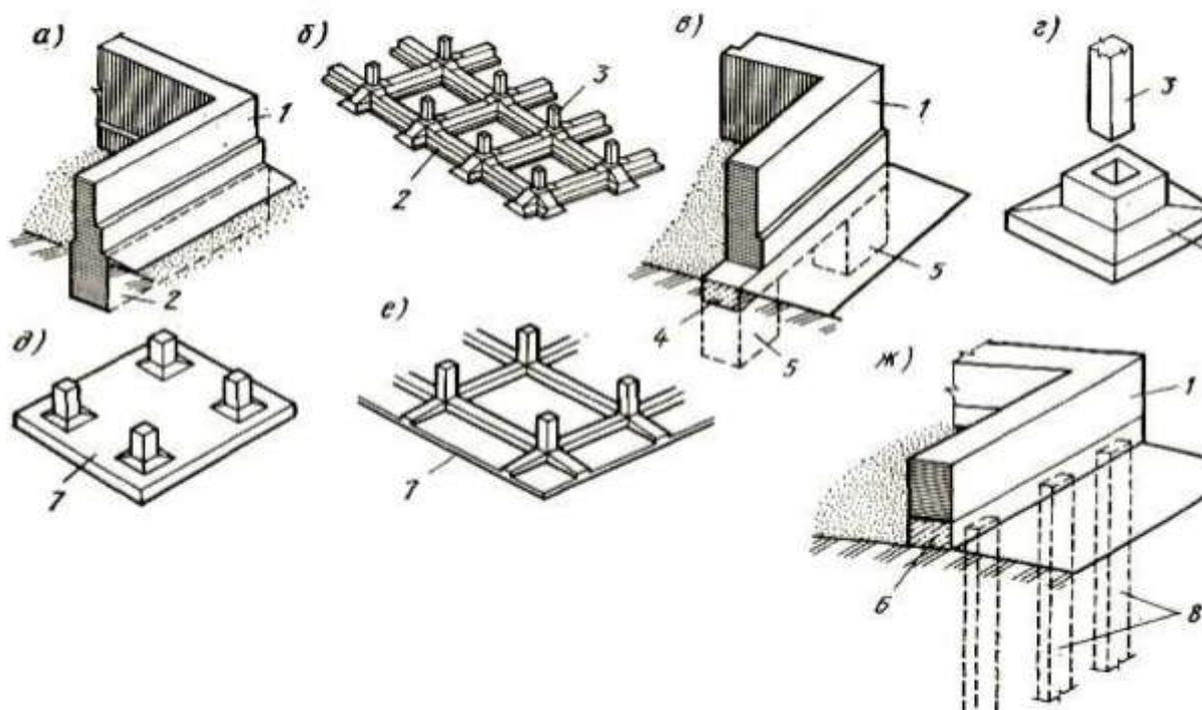


Рисунок 8 - Конструктивные схемы фундаментов: а - ленточный под стены; б - ленточный под колонны; в - столбчатый под стены; г - столбчатый по колонну; д - сплошной безбалочный; е - сплошной балочный; ж - свайный; 1 — стена; 2 — ленточный фундамент; 3 — железобетонная колонна; 4 — железобетонная фундаментная балка; 5 — столбчатый фундамент; 6 — ростверк свайного фундамента; 7 — железобетонная фундаментная плита; 8 — сваи.

### Определение глубины заложения фундамента

Верхняя плоскость фундамента, на которой располагаются надземные части здания, называется поверхностью фундамента или обреза, а нижняя его плоскость, непосредственно соприкасающаяся с основанием — подошвой фундамента.

Расстояние от спланированной поверхности грунта до уровня подошвы называется глубиной заложения фундамента, которая должна соответствовать глубине залегания слоя основания. При этом учитывается глубина промерзания грунта, см. формулу 9.

$$H_{\text{зал}} = H_{\text{зам}} + 20\text{см}, \quad (9)$$

$$H_{\text{зам}} = 23 \sqrt{\sum(-T) + 2}, \quad (10)$$

где  $H_{зам}$  - глубина промерзания грунта (см), формула 10;

$H_{зал}$  - глубина заложения фундамента (см);

$\Sigma (-T)$  - сумма отрицательных температур (определяется по СП 131.13330.2020 Строительная климатология, табл.1).

Если основание состоит из влажного мелкозернистого грунта (песка мелкого, пылеватого, супеси, суглинка или глины), то подошву фундамента нужно располагать ниже отметки глубины промерзания грунта, рис.9.

В непучинистых грунтах (крупнообломочных, песках гравелистых, крупных и средней крупности) глубина заложения фундамента не зависит от глубины промерзания, однако она должна быть не менее 0,5 м, считая от природного уровня грунта при планировке подсыпкой и от планировочной отметки при планировке участка срезкой, рис.10.

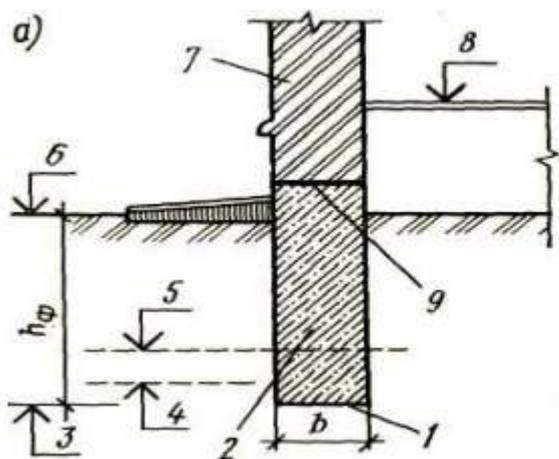


Рисунок 9- Схема фундамента

- 1 — подошва; 2 — тело фундамента;
- 3 — отметка глубины заложения фундамента;
- 4 — отметка глубины промерзания грунта;
- 5 — отметка уровня грунтовых вод;
- 6 — планировочная отметка; 7 — стена;
- 8 — уровень пола I этажа; 9 — обрез;
- $h_f$  — глубина заложения фундамента;
- $b$  — ширина подошвы фундамента.

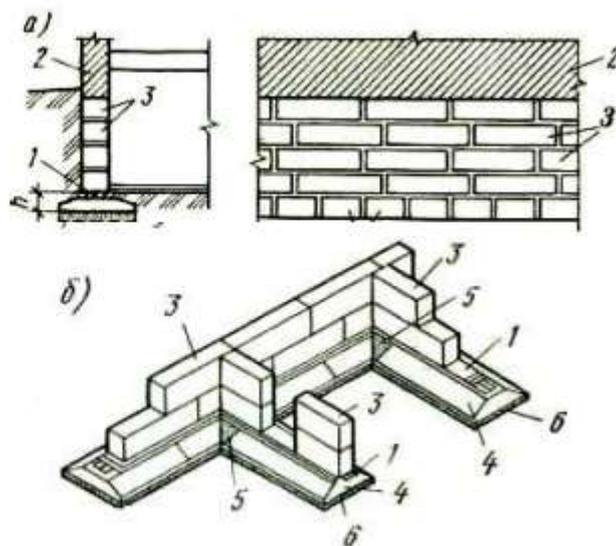


Рисунок 10 - Ленточный фундамент

- 1 — армированный пояс; 2 — стена; 3 — фундаментный блок; 4 — блок-подушка; 5 - бетонированный участок; 6 — песчаная подготовка.

## 2. Ответьте на вопросы: перечень вопросов.

1. Назовите основные конструктивные схемы фундаментов.
2. Как определяется глубина заложения фундамента?
3. В каких случаях применяют свайные фундаменты?
3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.
4. Представьте выполненную работу в виде расчёта глубины заложения фундамента и чертежа конструкции фундамента.

## Ход работы:

1. Ознакомиться с кратким конспектом лекций. Ответить на вопросы.
2. На формате А3 вычертить конструкции фундаментов зданий с обозначением конструктивных элементов, маркерровкой, простановкой размеров в масштабе 1:100.

3. Рассчитать глубину заложения фундаментов по вариантам для городов: Улан-Удэ; Чита; Иркутск; Якутск; Новосибирск; Москва.

4. Заполнить таблицу 14 «Спецификация конструктивных элементов: фундаменты».

Таблица 14

Спецификация конструктивных элементов

Марка	Обозначение	Наименование	Количество	Масса	Примечание

**Форма представления результата:** Заполненные таблицы по образцу. Защита с использованием презентации

**Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу; работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя; объем работы соответствует заданному; материал изложен четко, рационально, отражена справедливость и правдивость выводов.

Оценка «4» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике; студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе (неоднородная выборка); материал изложен четко, рационально, однако в выводах не везде присутствует справедливость и правдивость. в оформлении работы допущены неточности; объем работы соответствует заданному или незначительно меньше;

Оценка «3» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или материал по теме изложен нелогично, нечетко представлено основное содержание вопроса; работа оформлена с ошибками в оформлении; объем работы значительно меньше заданного (отсутствуют выводы по графическим результатам анализа).

Оценка «2» выставляется студенту, если: не раскрыта основная тема работы; оформление работы не соответствует требованиям преподавателя; объем работы не соответствует заданному.

**Практическое занятие №9**

**Конструктивные характеристики стен и отдельных опор**

**Цель:** изучение архитектурно-конструктивных элементов стен и опор.

**Выполнив работу, Вы будете:** уметь:

- У1. визуально определять вид строительного материала, классифицировать материал по применению в зависимости от его свойств;

- У2. определять параметры и конструктивные характеристики зданий различного функционального назначения;

- У3. определять тип здания по общим признакам (внешнему виду, плану, фасаду, разрезу).

**Материальное обеспечение:** Методические указания, чертежные принадлежности, форматы А-4, дидактический материал, программное обеспечение КОМПАС

**Задание:**

1. Вычертить план здания с привязкой к координационным осям. Заполнить таблицу 16.

2. Вычертить конструкции балкона и перемычек с обозначением элементов, рис.14.

**Порядок выполнения работы:**

1. *Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями*

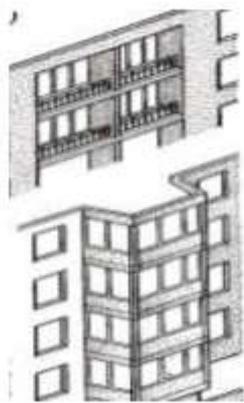


Рисунок 11 – Балкон, эркер

Важными конструктивными элементами стен зданий являются балконы, лоджии и эркеры. Они служат связующим элементом между помещением и окружающей природой. Их устройство создает для человека дополнительные удобства.

Лоджия – это встроенная в габариты здания терраса, открытая с фасадной стороны и огражденная с трех сторон капитальными стенами.

Эркер – это часть комнаты, огражденная наружными стенами, опирающимися на собственный фундамент, и выступающими за плоскость фасадной стены.

Балкон состоит из несущей конструкции в виде плиты, пола и ограждения. В качестве несущей конструкции служит ж/б плита, защемленная в стене и прикрепленная сваркой к стальным анкерам в стене, а также панели перекрытия

Конструкция, перекрывающая проемы в стенах (оконные или дверные) и поддерживающая вышерасположенную часть стены, называется перемычкой.

Перемычки кроме собственной массы и массы вышерасположенной стены воспринимают и передают на нижерасположенные элементы стен (простенки) нагрузки от элементов перекрытия и других конструкций.

Ненесущие перемычки воспринимают нагрузку только от собственной массы и кладки вышерасположенной стены

Конструкция, перекрывающая проемы в стенах (оконные или дверные) и поддерживающая вышерасположенную часть стены, называется перемычкой. Перемычки кроме собственной массы и массы вышерасположенной стены воспринимают и передают на нижерасположенные элементы стен (простенки) нагрузки от элементов перекрытия и других конструкций.

Ненесущие перемычки воспринимают нагрузку только от собственной массы и кладки вышерасположенной стены.

По материалу и способу устройства перемычки делятся, см. рис. 12, 13: на железобетонные (из брусков и балок), армокирпичные и армокаменные, клинчатые плоские, арочные перемычки из материала стены.

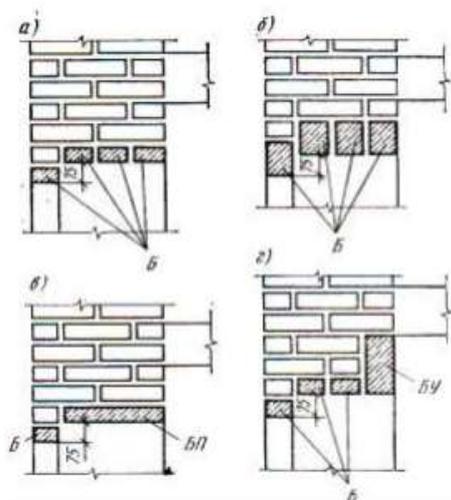


Рисунок 12 - Сборные железобетонные перемычки: а, б - брусковые (тип Б); в — плитные (тип БП);

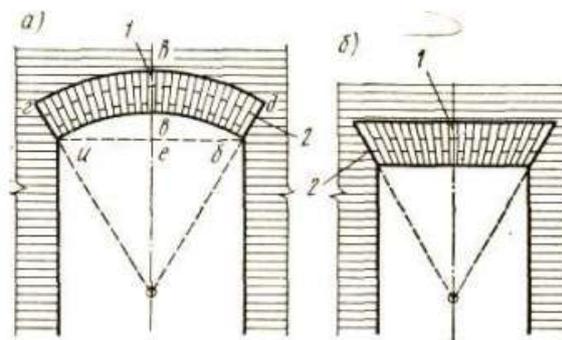


Рисунок 13– Арочная (а) и плоская клинчатая (б) перемычки: 1 — замковый камень; 2 — пята перемычки г — балочные (тип БУ)

Сборные железобетонные перемычки имеют маркировку из букв и цифр, см. табл. 15. Например, несущие перемычки маркируются буквами БУ, ненесущие: брусковые — буквой Б, плитные — буквами БП. Цифры обозначают длину перемычки в дециметрах.

Перемычки				
Параметры	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Заделка в стену мм
Брусковые перемычки (Б)	2,	120	65	120
	3,0		140	
Несущие перемычки (БУ)	1,4-3,2	120	230	250
		250	300	

2. Ответьте на вопросы: перечень вопросов.

1. Перечислите виды архитектурно-конструктивных элементов стен, дайте определение.
2. С какой целью в стенах устраивают гнезда?
3. Для чего предназначены деформационные швы?

3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.

4. Представьте выполненную работу в виде чертежа плана здания, заполненной таблицы и конструктивного узла балкона в графическом редакторе КОМПАС

#### Ход работы:

1. Вычертить план здания на отметке 0,000 м с привязкой к координационным осям. План вычерчиваем в масштабе 1:50.

Последовательность построения чертежа:

1. Замеряем размеры;
2. Наносим координационные оси наружных и внутренних стен;
3. Привязываем к координационным осям наружные стены;
4. Привязываем к координационным осям внутренние стены;
5. Вычерчиваем перегородки;
6. Наносим условные обозначения сантехнических приборов;
7. Привязываем оконные и дверные проемы, наносим маркировку;
8. Вводим экспликацию помещений;
9. В правом нижнем углу проставляем площади помещений;
10. Проставляем размерные линии:
  - a. Внутренние;
  - b. Наружные;
11. Присваиваем к координационным осям наименование.
12. Наносим размерные линии, проставляем размеры:
  - 1 линия – размеры простенков, оконных и дверных проёмов – расстояние от линии контура до размерной линии, 15 мм;
  - 2 линия – размеры между координационными осями – расстояние от линии контура до размерной линии, 8 мм;
  - 3 линия – размеры между крайними координационными осями - расстояние от линии контура до размерной линии, 8 мм.
13. Заполнить таблицу 16 «Экспликация помещений». Высота - шапки 15 мм, строк – 8 мм. Ширина колонок: 1 графа – 10 мм; 2 графа – 145 мм; 3 графа – 15 мм; 4 графа – 15 мм.

Таблица 16

Экспликация помещений			
№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Кухня	м <sup>2</sup>	15,00
....			

2. Вычертить на формате А4 чертёж узла конструкции балкона, рис.14. Нанести штриховку материалов, обозначить элементы строительных материалов.

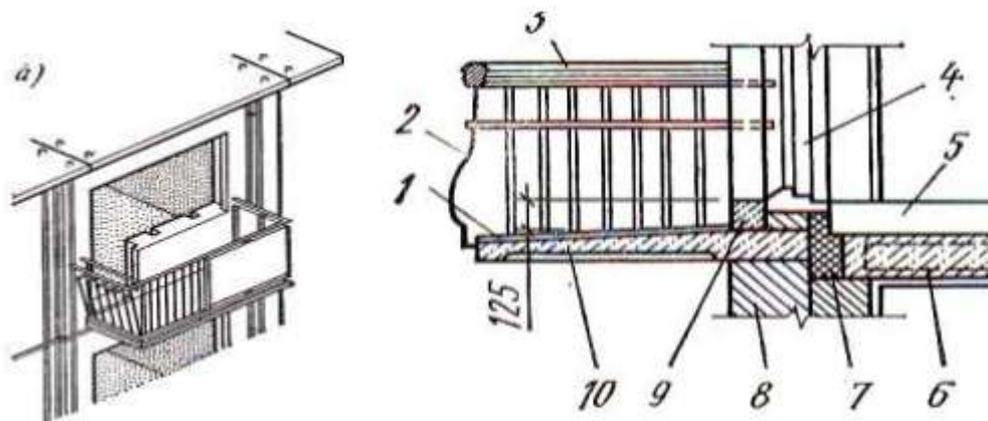


Рисунок 14 - Конструкция балкона

1 – балконный пол, 2 – ограждение, 3 – поручень, 4 – дверь, 5 – конструкция пола помещения, 6 – ж/б плита перекрытия, 7 – теплоизоляция, 8 – стена, 9 – сборный порог, 10 – ж/б балконная плита.

**Форма представления результата:** Заполненные таблицы по образцу. Защита с использованием презентации

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены.

Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

**Практическое занятие №10**

**Конструктивные характеристики перекрытий и перегородок**

**Цель:** изучение конструктивных типов перекрытий зданий.

**Выполнив работу, Вы будете:** уметь:

- У1. визуально определять вид строительного материала, классифицировать материал по применению в зависимости от его свойств;

- У2. определять параметры и конструктивные характеристики зданий различного функционального назначения;

- У3. определять тип здания по общим признакам (внешнему виду, плану, фасаду, разрезу).

**Материальное обеспечение:** персональный компьютер с доступом к сети интернет и методические указания, чертежные принадлежности, форматы А-4, дидактический материал.

**Задание:**

1 Вычертить конструктивные схемы междуэтажных перекрытий с обозначением элементов, марок.

2. Заполнить таблицу 17 «Спецификация конструктивных элементов: плиты перекрытия, перегородки

**Порядок выполнения работы:**

1. *Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями*

В зависимости от конструктивных схем зданий плитные перекрытия бывают, см. рис.15:

1. из панелей, опирающихся на продольные несущие стены или на прогоны, уложенные вдоль здания;

2. из панелей, опирающихся на поперечные стены и прогоны, уложенные поперек здания;

3. из панелей, опирающихся на несущие стены или прогоны по трем или четырем сторонам;

4. из панелей, опирающихся по четырем углам на колонны каркаса.

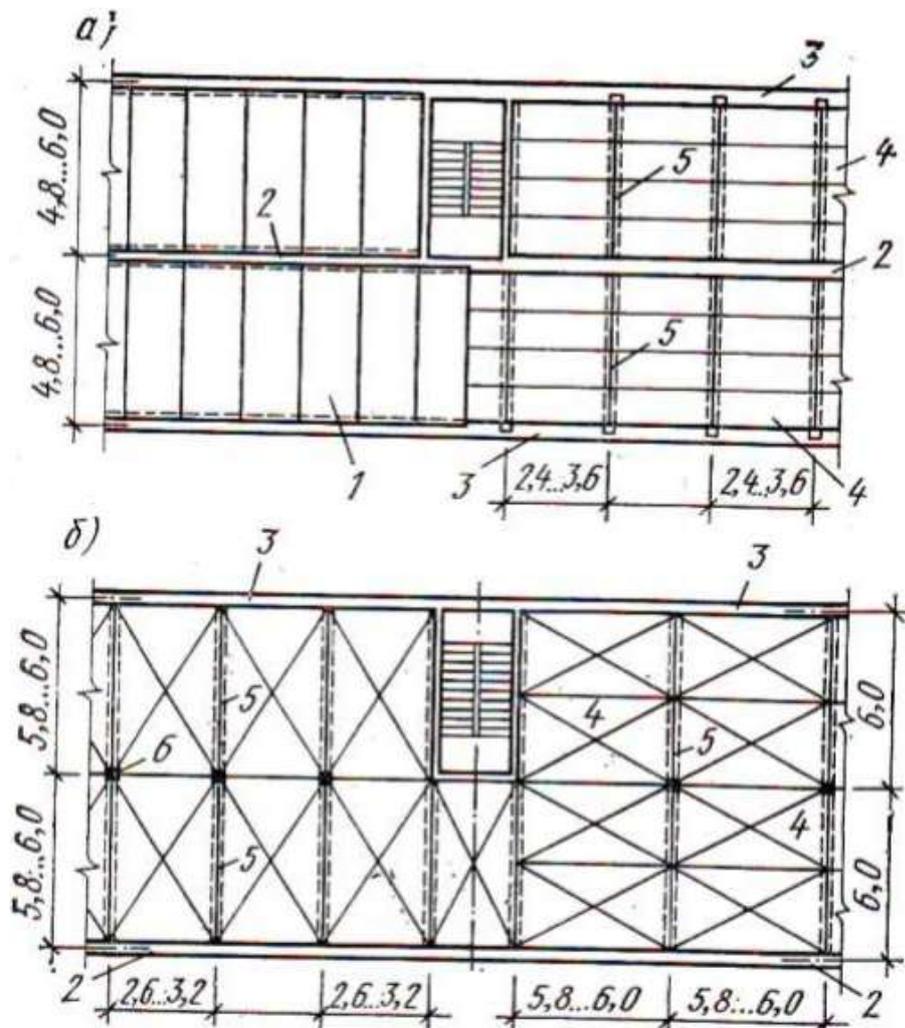


Рисунок 15 - Конструктивные схемы плитных перекрытий: а) с продольными линиями опор, б) с поперечными линиями опор. 1 - панели перекрытия, опирающиеся на несущие стены, 2 - внутренняя продольная стена, 3 - наружная несущая стена, 4 - панели перекрытия, опирающиеся на прогон, 5 - прогон (балка), 6 - колонны

Минимальная глубина заделки стыков панелей перекрытий в стенах: кирпичных - 120 мм, блочных и панельных - 100 мм.

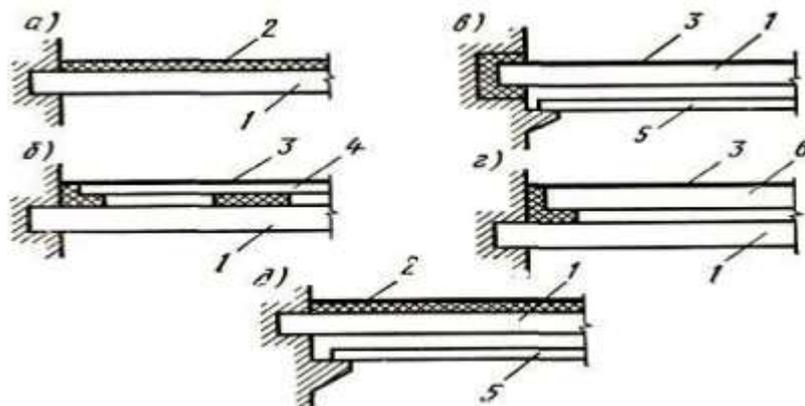


Рисунок 16 – Конструктивные схемы перекрытий: а) со слоистым покрытием пола, б) с раздельным полом, в) с раздельным потолком, г) раздельное перекрытие из двух несущих панелей, д) с раздельным потолком и слоистым покрытием пола. 1 – несущая панель перекрытия, 2 – теплый слоистый пол, 3 – покрытие пола, 4 – панель основания раздельного пола, 5 – панель раздельного потолка, 6 – несущая панель пола

Сборные железобетонные плиты перекрытий (рис.16), жестко заделываются в стенах с помощью анкерных креплений и скрепляются между собой сварными или арматурными связями. Швы между плитами замоноличивают раствором. Таким образом, получаются жесткие горизонтальные диски, увеличивающие несущую способность зданий.

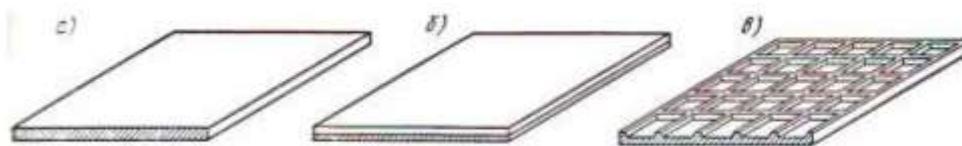


Рисунок 17 – Сборные железобетонные панели перекрытий: а) сплошная однослойная, б) сплошная двухслойная, в) часторебристая с ребрами вверх

Многopустотные панели с круглыми и овальными пустотами широко применяют для устройства перекрытий. Изготавливают их чаще всего из бетонов марок 200 и 300 длиной от 2,4 до 6,4 м, шириной от 0,8 до 2,4 м при толщине 220 мм.

К чердачным и надподвальным перекрытиям предъявляются специальные требования. Чердачные перекрытия из ж/б панелей должны иметь слой утеплителя, уложенного по пароизоляции из 1-2 слоев пергамина или рубероида на мастике. В качестве утеплителя применяются сыпучие материалы (шлак, керамзит) или плитные (минераловатные, фибролитовые, плиты из легких бетонов). Поверх утеплителя устраивают защитный слой из песка или шлака толщиной 30-40 мм или из раствора. В санитарных узлах в конструкцию перекрытия вводят гидроизоляцию

2. Ответьте на вопросы: перечень вопросов.

1. Назовите типы ж/б перекрытий по способу устройства.
2. Каковы особенности устройства чердачных и надподвальных перекрытий?
3. Какие плиты перекрытия необходимо применить при строительстве общественного здания пролетом 9 м?

3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.

4. Представьте выполненную работу в виде чертежа плана плит перекрытий и заполненной таблицы «Спецификация конструктивных элементов: перекрытия, перегородки»

#### Ход работы:

1. Ознакомиться с конспектом лекций.
2. Вычертить в масштабе 1:100 конструктивную схему междуэтажных перекрытий с обозначением элементов, марок, формат А-4.
2. Заполнить таблицу 17 «Спецификация конструктивных элементов: плиты перекрытия, перегородки».

Таблица 17

Спецификация конструктивных элементов: плиты перекрытия, перегородки

Марка	Обозначение	Наименование	Количество	Масса	Примечание

**Форма представления результата:** Заполненные таблицы по образцу. Защита с использованием презентации

#### Критерии оценки:

- Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены.  
 Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.  
 Оценка «удовлетворительно» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.  
 Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

## Практическое занятие №11

### Конструктивные характеристики оконных и дверных проемов

**Цель:** изучить размеры окон и дверей в гражданских зданиях. Научиться вычерчивать окна и двери на плане

**Выполнив работу, Вы будете:** уметь:

- У1. визуально определять вид строительного материала, классифицировать материал по применению в зависимости от его свойств;
- У2. определять параметры и конструктивные характеристики зданий различного функционального назначения;
- У3. определять тип здания по общим признакам (внешнему виду, плану, фасаду, разрезу).

**Материальное обеспечение:** инструкционные карты, методические указания по выполнению работы.

**Задание:**

1 Заполнить таблицу «Спецификацию элементов заполнения проёмов».

**Порядок выполнения работы:**

1. *Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями*

Жилые комнаты, кухни, рабочие помещения, входные узлы должны иметь естественное освещение. Отношение суммарной площади световых проемов к площади пола комнаты должно быть не менее 1/8 и не более 1/5. Глубина жилых комнат при одностороннем освещении должна быть не более 6 м. Назначаются размеры оконных проемов в соответствии с действующими ГОСТами.

Высота установки подоконников зависит от функционального назначения помещения:

- жилые помещения: 70-90 см, (для обеспечения вида на окрестности);
- рабочие помещения: 90-100 см, (чтобы удобно было разместить столы перед окном);
- кухни: 125 см, (чтобы можно было разместить рабочие столы перед окнами);
- санузлы и подсобные помещения: 130-150 см;

В кирпичном здании чтобы при кладке стен не рубить кирпич, толщина стен, а также ширина отдельных простенков должна быть кратной соответствующим размерам стандартного кирпича с учетом толщины швов раствора.

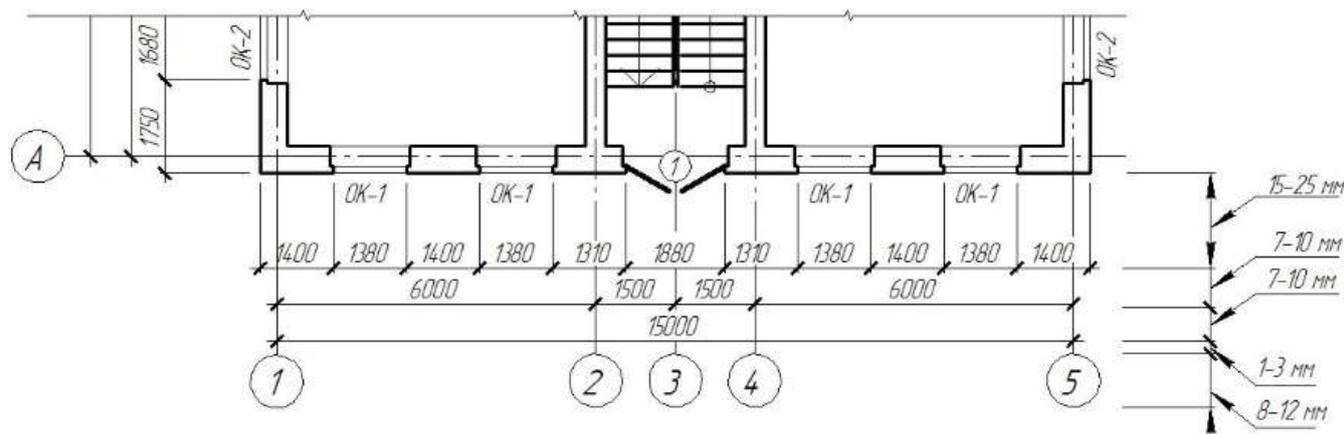


Рисунок 18 – Пример оформления на чертеже плана здания оконных и дверных проёмов

За условную единицу измерения принимается размер половины кирпича, равный его ширине (120 мм). Тогда стена толщиной 1 1/2 кирпича означает, что поперек стены укладывается один кирпич ложком и один тычком, т. е.  $250 + 120 + 10$  (шов) = 380 мм (см. рис. 18, а). Соответственно толщина стены в 2 кирпича равна 510 мм (см. рис. 18, б), в 2 1/2 кирпича - 640 мм (см. рис. 18, в),

т. е. кирпич, уложенный ложком, принимается условно за две половины. Нетрудно заметить, что каждый следующий ряд увеличивает толщину стены или простенка на 130 мм (120 мм + 10 мм).

Аналогично может быть назначена толщина стены из керамических блоков.

В кирпичном здании простенки принимают кратными кирпичу и быть равными: 510, 640, 770, 900, 1030, 1160, 1290, 1420, 1550 мм. Простенки более 1550 не просчитываются, если стена в последующем будет оштукатурена или облицована.

Размеры дверных проемов применять в соответствии с таблицей 1 и типами дверей соответственно ГОСТ 6629-88 «Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий».

2. Ответьте на вопросы:

1. Окна и их конструктивные решения.

2. Двери и их конструктивные решения.

3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.

4. Представьте выполненную работу в виде заполненной таблицы и рассчитанного количества проёмов.

**Ход работы:**

1. Рассчитать простенки кратные кирпичу.

2. Подобрать окна и двери на плане этажа. (план взять с практического занятия № 9).

3. Составить экспликацию помещений и спецификацию элементов заполнения проёмов, см.

рис. 19.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
15	60	65	10	15	20
185					

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж				Масса ед., кг	Примечание
			1	2	3	Итого		
1	41-74 вып. 2	Ворота В 3,6 × 3,6	2	-	-	2	738	
2	1.136-10	Дверной блок ДГ 21-10	3	-	-	3	62	
ОК-1	1.136-3 вып. 1	Окно ОС 12-15	60	58	62	180	21	
			10		10	n × 10		
			20	60	60	15	20	

Рисунок 19 - Спецификацию элементов заполнения проёмов

4. Обозначить окна и двери на плане этажа. Проставить марки окон, дверей (допускается позиционное обозначение проёмов в кружке диаметром 5мм).

5. Поставить размерную линию показывающую привязку оконных и дверных проёмов, простенков.

6. Оформить отчёт по практическому занятию в графическом редакторе КОМПАС.

**Форма представления результата:** Заполненные таблицы по образцу. Оформленный чертёж в графическом редакторе КОМПАС.

**Критерии оценки:**

Оценка «**отлично**» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены.

Оценка «**хорошо**» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится, если задание не выполнено.

## Практическое занятие №12

### Конструктивные характеристики покрытий и полов

**Цель:** научиться осуществлять сбор и обработку необходимой и достаточной информации об объекте оценки и аналогичных объектах.

**Выполнив работу, Вы будете:** уметь:

- У1. визуально определять вид строительного материала, классифицировать материал по применению в зависимости от его свойств;

- У2. определять параметры и конструктивные характеристики зданий различного функционального назначения;

- У3. определять тип здания по общим признакам (внешнему виду, плану, фасаду, разрезу).

**Материальное обеспечение:** персональный компьютер с доступом к сети интернет и (или) Техэксперт.

**Задание:**

1. Описать виды полов, находящиеся в квартире подлежащей оценке;

2. На основании плана здания и перечисленных видов полов заполнить таблицу 18 «Экспликация полов».

**Порядок выполнения работы:**

*1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями:*

Виды полов, находящиеся в квартире подлежащей оценке.

Полы - это многослойные конструкции, состоящие из покрытия, прослойки, подстилающего слоя и основания.

Элементы пола:

- Покрытие (чистый пол) – подвержено эксплуатационным воздействиям;
- Прослойка – связывающее покрытие с нижележащим элементом пола или перекрытия;
- Подстилающий слой (подготовка) – обеспечивает равномерное распределение нагрузки на междуэтажное перекрытие или на грунт (если живём на 1 этаже).

*Цементно-песчаная стяжка* - укладывается на плиты перекрытия для выравнивания поверхности или создания уклона.

*Бетонная (щебёночная) подготовка* – устанавливается на первых этажах бесподвального помещения.

- Основание может быть междуэтажное перекрытие или естественный грунт.
- Дополнительные слои пола:

*Теплозвукоизоляционный* – препятствует утечке тепла и проникновению звука (каменная вата)

*Гидроизоляция* – защищает пол от грунтовых вод и от проникновения влаги на нижележащие этажи (обязательно на первом этаже, в санитарных узлах и ванных комнатах). Может быть в виде мастики или в виде плёнки.

*2. Ответьте на вопросы: перечень вопросов.*

1. Классификация перекрытий. Конструктивные решения перекрытий из сборных железобетонных элементов.

2. Конструкции монолитных перекрытий.

3. Классификация полов гражданских зданий. Дощатые, цементные, мозаичные полы. Полы из керамической плитки и синтетических материалов.

4. Монолитные полы промышленных зданий.

3. *Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.*

4. *Представьте выполненную работу в виде отчёта и заполненных таблиц по устройству пола.*

**Ход работы:**

1. Таблица 18 «Классификация полов» заполнена в соответствии с планом здания на отм. + \_\_\_\_\_, см. практическая работа №1.

Таблица 18

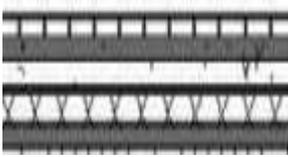
Классификация полов

Наименование пола	Классификация полов				Требования, предъявляемые к полу
	По месту устройства	По материалу	По виду покрытия	По конструкции подполья	
Бетонный пол					Устойчивые .....
Керамическая плитка					
Линолеум					
.....					

2. Экспликация полов. На основании практической работы №9 и таблицы 18 «Классификация полов» в квартире (или в здании), подлежащей оценке, составлена табл. 19 «Экспликация полов». Высота - шапки 20 мм. Ширина колонок: 1 графа – 25 мм; 2 графа – 15 мм; 3 графа – 60 мм; 4 графа – 70мм; 5 графа – 15 мм.

Таблица 19

Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Общая площадь, м <sup>2</sup>
10,8,9,11, 12,13,14	К		-Керамическая плитка 10 мм. -Цементно-песчаная стяжка М200 с добавлением графита ШОСТ 8295-73. - Прокладка оцинкованной сетки 20-1,6л по ГОСТ 3826-82. -Подстилающий слой бетона М100. -Щебень крупностью 40-60 мм, втрамбованный в грунт. -Естественный грунт.	89,90
.....				

**Форма представления результата:** Заполненные таблицы по образцу. Защита с использованием презентации

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены.

Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

## Практическое занятие №13

### Конструктивные характеристики крыш и кровель

**Цель:** Изучение конструктивных форм, определение элементов скатных крыш.

**Выполнив работу, Вы будете:** уметь:

- У1. визуально определять вид строительного материала, классифицировать материал по применению в зависимости от его свойств;
- У2. определять параметры и конструктивные характеристики зданий различного функционального назначения;
- У3. определять тип здания по общим признакам (внешнему виду, плану, фасаду, разрезу).

**Материальное обеспечение:** персональный компьютер с доступом к сети интернет и методические указания, чертежные принадлежности, форматы А-4, дидактический материал.

**Задание:** Вычертить конструкции скатных крыш с обозначением элементов.

**Порядок выполнения работы:**

1. *Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями*

Крышей называется совокупность конструктивных элементов, завершающих здание и защищающих его от внешней среды. Наклонные плоскости крыши, отводящие атмосферную воду, образуют скаты, покрытые кровлей из водонепроницаемых материалов.

Формы скатных крыш зависят от конфигурации и архитектурных особенностей здания, (рис.19). Уклон крыши выражают в градусах наклона ската к горизонтальной плоскости в виде дроби или %. Крыша здания со стоком воды на одну сторону называется односкатной; на две стороны – двускатной, (рис.20).

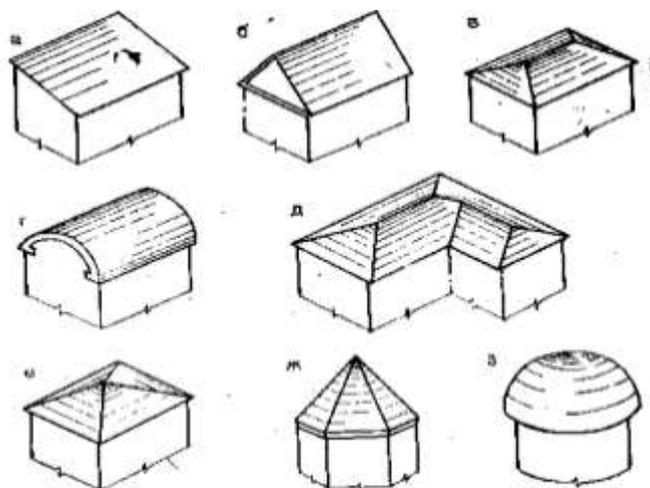


Рисунок 19 - Формы скатных крыш:

- а) односкатная; б) двускатная;
- в) четырехскатная; г) сводчатая; д) многоскатная;
- е) шатровая; ж) пирамидальная; з) купольная.

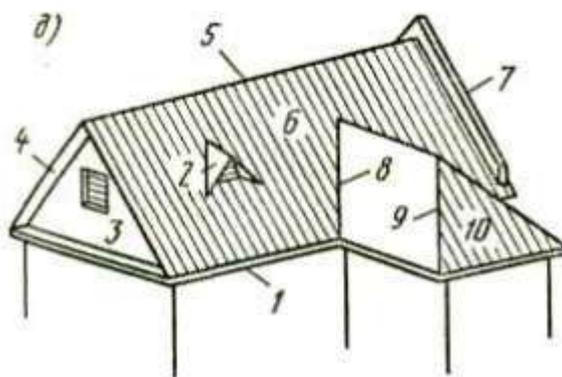


Рисунок 20 – Общий вид скатной крыши

- 1 — свес крыши; 2 — слуховое окно;
- 3 — тимпан; 4 — фронтоны; 5 — конек; 6 — скат; 7 — шпигец; 8 — ендова; 9 — накосное ребро; 10 — вальма.

Водоотвод с крыш устраивают наружным неорганизованным (при малоэтажном строительстве) и организованным, см. рис.21.

Количество труб определяется из расчета 1 см<sup>2</sup> сечения трубы на 1 м<sup>2</sup> кровли на расстоянии 18 – 20 м друг от друга. Трубы используются диаметром 130 мм, крепятся к стене здания на ухватах не далее 120 мм от стены; выпускные отверстия труб располагают не выше 0,4 м над уровнем тротуара (отмостки).

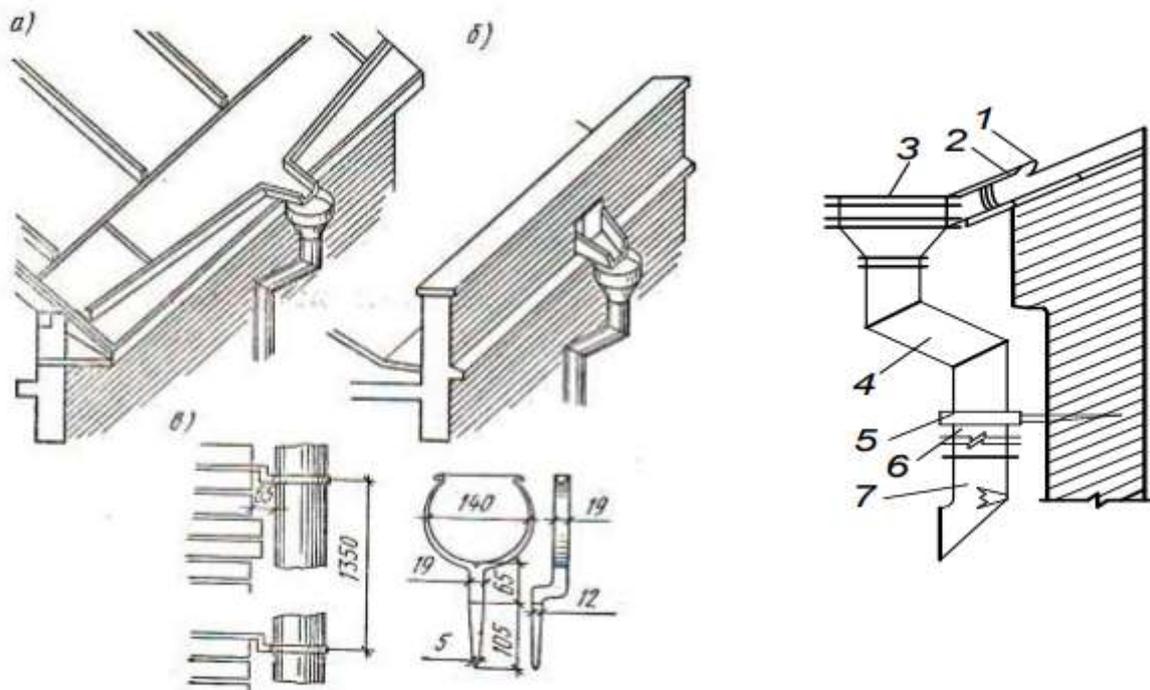


Рисунок 21 – Конструкции водосточных воронок: а) при организованном наружном водоотводе, б) через парапетную стенку. в) крепление водосточной трубы. 1 – желоб; 2 – лоток; 3 – воронка; 4 – колено; 5 – хомут; 6 – прямое звено; 7 – отмет

2. Ответьте на вопросы:

1. Назовите основные виды кровель скатных крыш.
2. Как обеспечивается сброс воды при неорганизованном водоотводе?
3. Какое покрытие называется совмещенным?
3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.

4. Представьте выполненную работу в виде чертежа плана скатной крыши, оформленная работа.

#### Ход работы:

1. Изучить конспект лекций.

2. В масштабе 1:100, на формате А4 вычертить конструкцию скатной крыши с обозначением элементов, пример оформления смотри рис.22.

Последовательность построения плана крыши:

1. Площадь горизонтальной проекции крыши разбивают на прямоугольники.
2. Из выступающих и входящих углов до пересечения друг с другом проводят биссектрисы, которые соответствуют проекциям ребер скатной крыши.
3. Точки пересечения биссектрис соединяют линиями, параллельными сторонам прямоугольников и соответствующими конькам крыши. Линия пересечения скатов крыши (линии ендов и накосных ребер) проходит по биссектрисам углов между стенами, поэтому при построении плана крыши необходимо руководствоваться этим правилом, и если дом имеет прямые углы, то проекции накосных ребер чертят в плане под углом  $45^{\circ}$ .

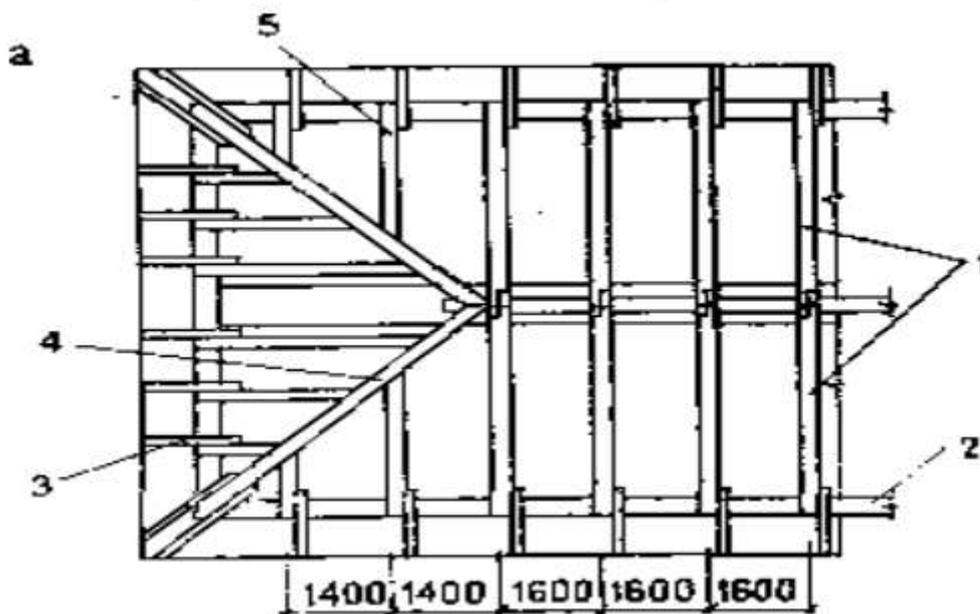


Рисунок 22 – План раскладки стропильных ног 1- стропильные ноги; 2 - мауэрлат; 3- кобылка; 4- диагональные стропильные ноги; 5 - укороченные стропильные ноги

**Форма представления результата:** Заполненные таблицы по образцу. Защита с использованием презентации

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены.

Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

### Практическое занятие №14

#### Конструктивные решения лестниц и пандусов

**Цель:** Изучение основных элементов лестниц, определение размеров двухмаршевой ж/б лестницы жилого дома

**Выполнив работу, Вы будете:** уметь:

- У1. визуально определять вид строительного материала, классифицировать материал по применению в зависимости от его свойств;
- У2. определять параметры и конструктивные характеристики зданий различного функционального назначения;
- У3. определять тип здания по общим признакам (внешнему виду, плану, фасаду, разрезу).

**Материальное обеспечение:** персональный компьютер с доступом к сети интернет и (или) Техэксперт.

**Задание:**

1. Определить размеры двухмаршевой лестницы жилого дома, если высота этажа  $H = 3,3$  м, ширина марша  $l = 1,05$  м, уклон лестницы 1:2.
2. Вычертить конструкцию сборной ж/б лестницы, по заданным размерам..

**Порядок выполнения работы:**

*1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями*

Лестницы служат путями сообщения между этажами, а также путями эвакуации людей из здания в аварийных ситуациях. Размещение лестниц в плане здания, их число и размеры зависят от назначения, габаритов и компоновки здания. Лестница состоит из маршей и площадок (рис. 23)

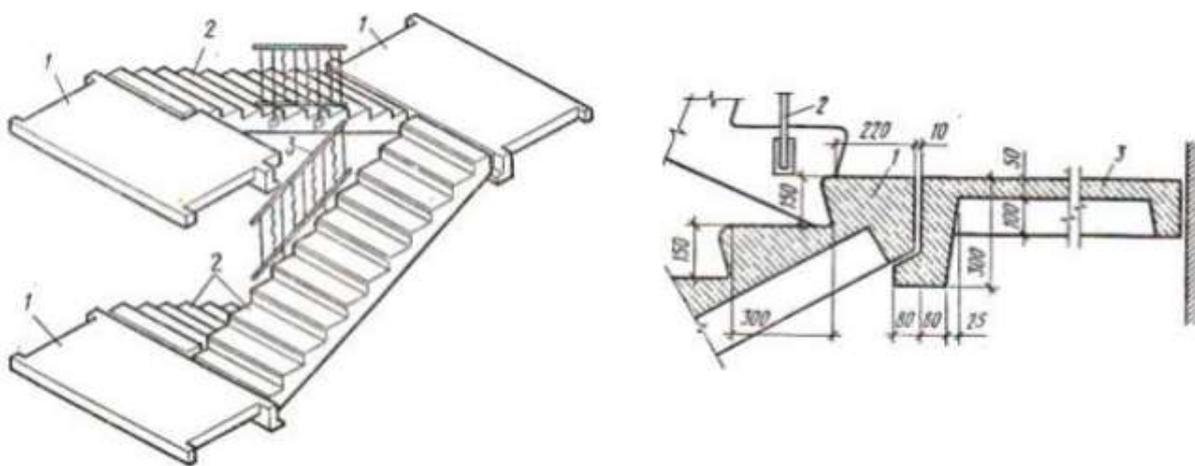


Рисунок 23 – Лестница из крупносерийных элементов 1 – лестничные площадки, 2 – лестничные марши, 3 – фрагмент ограждения

Марш представляет собой конструкцию, состоящую из ступеней и поддерживающих их косоуров, располагаемых под ступенями, или тетив, примыкаемых к ступеням сбоку. По числу маршей в пределах высоты одного этажа лестницы делятся на одно-, двух-, трех- и четырехмаршевые.

Уклон лестничных маршей принимается согласно СНиП в зависимости от назначения и этажности зданий. Для основных лестниц уклон составляет от 1:2 до 1:1,75, для вспомогательных до 1:1,25.

Ширина лестничных маршей назначается с учетом обеспечения эвакуации людей. При этом наименьшая ширина маршей основных лестниц в двухэтажных домах должна быть 900 мм, а в домах с числом этажей 3 и более — 1050 мм. Между маршами должен быть обеспечен зазор 100 мм (в плане) для пропуска пожарных шлангов.

Число ступеней в марше назначается не более 16, но не менее 3. Все ступени лестничного марша должны иметь одинаковую форму, кроме верхней и нижней, называемых фризовыми. Вертикальная грань ступеней называется подступенком, горизонтальная — проступью.

Высота и ширина ступеней лестницы назначаются таким образом, чтобы было обеспечено удобство движения людей. Исходя из этого, проступь должна быть 250-300 мм, подступенок — 150-180 мм. В сумме ширина и высота ступени должны составить 450 мм. Высота проходов между площадками и маршами должна быть не менее 2 м.

Лестничные площадки бывают этажными (на уровне этажа) и междуэтажными (промежуточными). Ширина площадок должна быть не менее ширины марша (из условия обеспечения одинаковой пропускной способности), причем ширина лестничных площадок основных лестниц назначается не менее 1200 мм. Для безопасности и удобства движения лестничные марши и площадки оборудуют ограждениями с поручнями высотой 0,9 м.

Для того чтобы определить размеры лестниц и лестничной клетки, в которой они будут размещены, необходимо знать высоту этажа и размеры ступеней.

2. *Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.*

3. *Представьте выполненную работу в виде оформленного расчёта лестничной клетки и выполненного чертежа в программе КОМПАС лестницы.*

### **Ход работы:**

1. *Изучить конспект лекций.*
2. *Выполнить расчёт лестничной клетки.*

Расчет сборной ж/б лестницы

**Задание:** Определить размеры двухмаршевой лестницы жилого дома, если высота этажа  $H = 3,3$  м, ширина марша  $l = 1,05$  м, уклон лестницы 1:2.

1. Принимаем ступень размерами 300х 150 мм.
2. Ширина лестничной клетки, формула 10:

$$B = 2 \times l + 100 = 2 \times 1050 + 100 = 2200 \text{ мм.} \quad (10),$$

где  $l$  - ширина лестничного марша.

3. Высота одного марша, формула 11:

$$H/2 = 3300/2 = 1650 \text{ мм.} \quad (11),$$

где  $H$  – высота этажа.

4. Число подступенков в одном марше по формуле 12:

$$n = 1650 / 150 = 11 \quad (12)$$

5. Число проступей в одном марше будет на единицу меньше числа подступенков, так как верхняя проступь располагается на лестничной площадке по формуле 13:

$$n - 1 = 11 - 1 = 10 \quad (13)$$

5. Длина горизонтальной проекции марша, называемая его заложением, будет равна по формуле 14:

$$a = 300 (n - 1) = 300 \times 10 = 3000 \text{ мм} \quad (14)$$

7. Принимаем ширину промежуточной площадки  $c_1 = 1300$  мм, этажной площадки  $c_2 = 1300$  мм, тогда полная длина лестничной клетки (в чистоте) составит, формула 15:

$$A = a + c_1 + c_2 = 3000 + 1300 + 1300 = 5600 \text{ мм} \quad (15)$$

3. Выполнить в программе КОМПАС чертёж лестничной клетки пороставив полученные размеры по расчёту, пример см. рис. 23

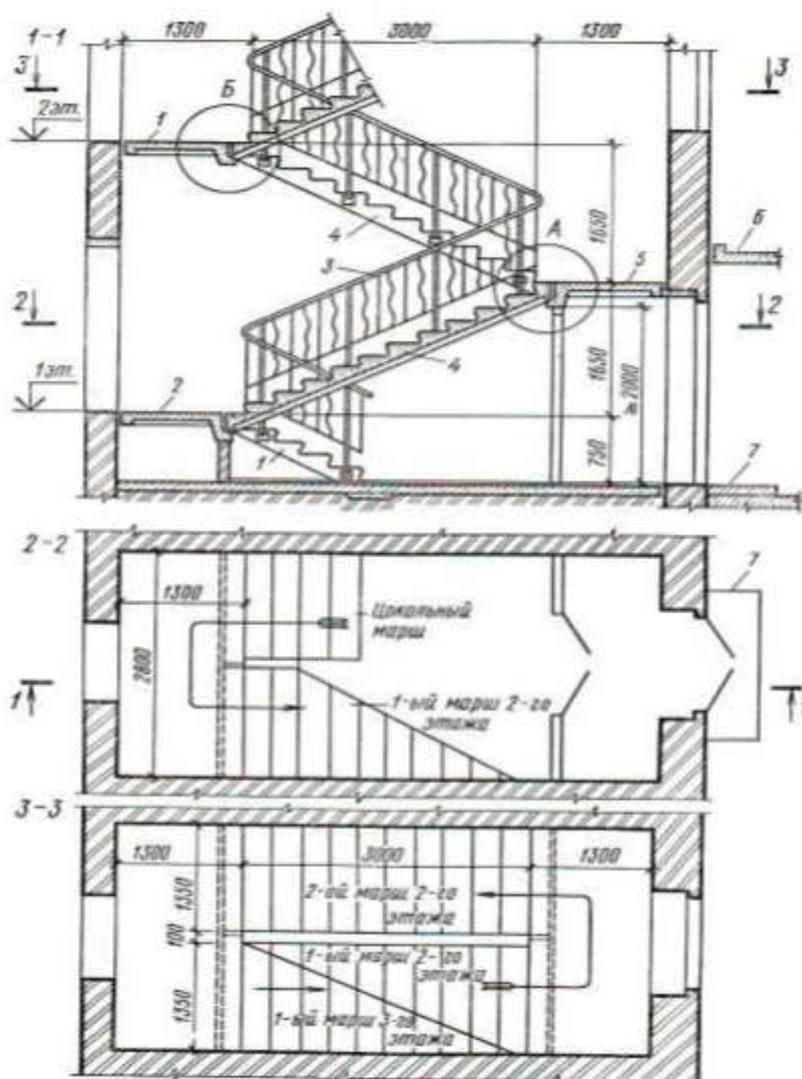


Рисунок 24 - Двухмаршевая лестница (разрез и поэтажные планы) 1 — цокольный марш; 2 — этажные площадки; 3 — ограждение; 4 — лестничный марш; 5 — междуэтажная площадка; 6 — входной козырек; 7 — входная площадка.

#### 4. Ответить на контрольные вопросы.

**Форма представления результата:** Выполненный чертёж по образцу с правильным расчётом лестничной клетки по образцу.

#### **Критерии оценки:**

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены.

Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

### **Практическое занятие №15**

#### **Архитектурно-конструктивные элементы зданий**

**Цель:** изучить основные конструктивные элементы здания и требования предъявляемые к ним.

**Выполнив работу, Вы будете:** уметь:

- У1. визуально определять вид строительного материала, классифицировать материал по применению в зависимости от его свойств;

- У2. определять параметры и конструктивные характеристики зданий различного функционального назначения;

- У3. определять тип здания по общим признакам (внешнему виду, плану, фасаду, разрезу).

**Материальное обеспечение:** персональный компьютер с доступом к сети интернет и (или) Техэксперт.

**Задание:** Описать архитектурно-конструктивное решение дома (квартиры), подлежащего оценке: основание и фундамент; стены; перекрытия; перегородки; окна, двери; крыша, кровля, водоотвод.

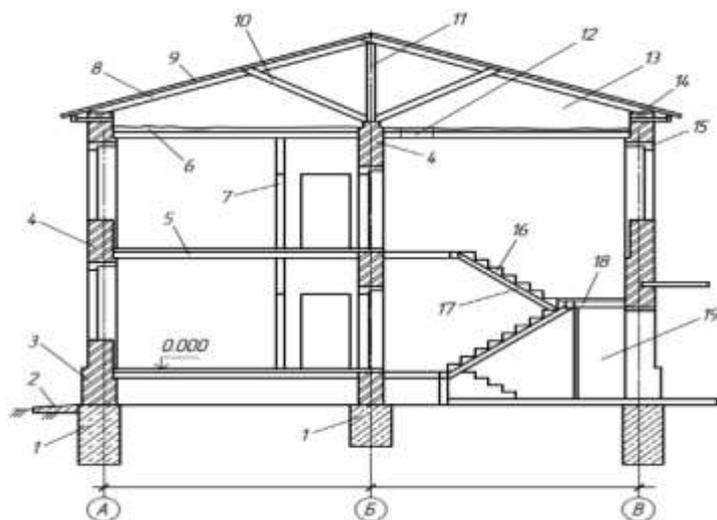


Рисунок 25 - Конструктивные элементы здания

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями Казаков, Ю. Н. Технология возведения зданий, ссылка на источник: <https://reader.lanbook.com/book/176897>, стр. 62-156.

2. Ответьте на вопросы: перечень вопросов.

1. Отметить основные конструктивные элементы здания, см. рис.25.

2. Дать определение основным конструктивным элементам здания.

3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.

4. Представьте выполненную работу в виде отчёта по описанию архитектурно-конструктивных элементов

## Ход работы:

### 1. Основание и фундамент

Основание – это (определение)

Основание – естественное (искусственное), так как грунт залегающий под фундаментами, ...

Растительный слой толщиной - \_\_\_\_\_ м;

Фундамент – это (определение)

Классификация фундамента:

- По виду материала:

- железобетонные;
- бетонные;
- бутовые;
- бутобетонные;
- кирпичные;
- деревянные.

- По характеру работы:

- жёсткие;
- гибкие.

- По способу производства:

- сборные;
- монолитные.

- По конструкции:

- ленточные;
- плитные;
- столбчатые;
- свайные.

**Фундамент удовлетворяет требованиям:** \_\_\_\_\_;

В здании имеется техническое подполье...

По периметру здания расположена отмостка виде асфальтовой полосы (бетонной), шириной 700 мм.

### 2. Стены и опоры:

Стена – это (определение) ...

Классификация стен:

- По местоположению:

- наружные, толщиной \_\_\_\_\_ мм,
- внутренние \_\_\_\_\_ мм;

- По статической работе:

- наружные - ...
- внутренние - ...

- По конструкции наружные стены: ...

**Стены удовлетворяют требованиям:** \_\_\_\_\_;

Классификация опор (колонн) – если есть.

### 3. Перекрытия

Перекрытия – это (определение) ...

Классификация перекрытия:

- По местоположению:

- надподвальные, отделяющие первый этаж от подвала;
- цокольные, отделяющие первый этаж от подполья или сквозного этажа (над проездом);
- междуэтажные, разделяющие этажи;

• чердачные, отделяющие верхний этаж от чердака. Все перекрытия, кроме чердачного, включают в себя конструкцию пола.

- По способу возведения:

- сборные
- сборно-монолитные
- монолитные.

- По материалу:

- деревянные
- железобетонные
- сталежелезобетонные
- сталебетонные.

- По сечению: \_\_\_\_\_, толщиной \_\_\_\_\_ мм.

**Плита перекрытия, удовлетворяет требованиям:** \_\_\_\_\_;

- По теплотехническим характеристикам:

- утепленные (надподвальные, цокольные, чердачные);
- неутепленные (междуэтажные).

#### **4. Перегородки**

**Перегородки** – это (определение) ...

Толщина перегородки - \_\_\_\_\_ мм.

**Классификация перегородок:**

- По местоположению:

- межкомнатные;
- межквартирные;
- для кухонь;
- для санузлов;
- офисные.

- По способу эксплуатации:

- стационарные;
- сборно-разборные;
- трансформирующиеся.

- По конструкции:

- однослойные (однородные);
- многослойные (из нескольких видов материалов);
- сплошные;
- каркасные.

- По способу устройства:

- из мелкогазобетонных;
- из крупногазобетонных элементов;
- из мелких, устраиваемых непосредственно на месте из кирпича, мелких блоков;
- крупногазобетонные сборные заводского изготовления.

- По материалу:

- кирпичные;
- деревянные;
- из гипсовых плит;
- из ячеистых бетонов;
- гипсокартонные;
- стеклопрофиллитовые;
- стеклоблоков.

**Перегородки удовлетворяют требованиям:** \_\_\_\_\_;

#### **5. Окна и двери**

**Окно** – это (определение) \_\_\_\_\_.

Окно выполнено из \_\_\_\_\_ материала

**Классификация окон:**

- По назначению:

- шумозащитные (звукоизоляционные). могут иметь утолщённые стекла, а также дополнительное покрытие на них для поглощения или отражения шума;
- энергосберегающие (с внутренней стороны покрыты атомами серебра, которые производят отражающий эффект, в результате чего происходит сохранение тепла);
- ударопрочные (при производстве стекол происходит ламинирование специальной смолой);
- полужеркальные (имеют рефлекторные стекла, которые отражают солнечные лучи);
- тонированные (стекла покрыты компонентом, поглощающим солнечные лучи).

- По конфигурации:

- прямоугольные (могут быть горизонтальными и вертикальными, одностворчатыми, двухстворчатыми, трёхстворчатыми и так далее);
- треугольные;
- круглые;
- трапециевидные;
- арочные;
- комбинации с вышеперечисленными видами.

- По способу открывания створок:

- поворотные (могут открываться внутрь или наружу);
- откидные (открываются в верхней части окна);
- подвесные (открываются в нижней части окна);
- поворотные по вертикальной оси (открываются в левый или правый бок; при открытии одна половина окна выходит наружу, другая — внутрь);
- поворотные по горизонтальной оси (аналоги предыдущего способа, только открываются вверх или вниз);
- с раздвижной створкой (способ открывания по типу шкафа-купе);
- со складной створкой (способ открывания по типу гармошки).

- По числу рядов остекления:

- одинарное;
- двойное;
- листовое стекло;
- стеклопакеты.

**Дверь** – это (определение) \_\_\_\_\_.

Двери выполнены из \_\_\_\_\_ материала

**Классификация дверей:**

- По местоположению в здании двери могут быть:

- наружные (входные, балконные, террасные);
- внутренние (межкомнатные, шкафные);
- служебные (в подвале; на чердак; на крышу; в машинное помещение лифта).

- По количеству полотен:

- однопольные (с одним дверным полотном);
- двупольные (с двумя полотнами);
- полуторاپольные (с двумя полотнами различной ширины, из которых широкое используется для прохода, а узкое открывается в случае проноса крупногабаритных предметов).

- Двери, в зависимости от конструкции полотен, подразделяют на следующие типы:

- с глухими полотнами (Г);

- с остекленными полотнами (О);
- с остекленными качающимися полотнами (К);
- со сплошным заполнением полотен, усиленные для входов в квартиры (У).

- По виду используемых материалов двери могут быть:

- деревянные;
- пластмассовые (из ПВХ);
- металлические;
- стеклянные;
- стеклопластиковые;
- комбинированные.

- По способам открывания двери подразделяют на:

- распашные (с открыванием в одну сторону, в две стороны – качающиеся, с дополнительной возможностью откидывания для проветривания);
- раздвижные (с одно-, двух- и трехколейными направляющими);
- подъемно-раздвижные (по принципу «поднять – задвинуть – опустить»);
- параллельно-раздвижные с откидыванием полотен;
- складные раздвижные (трансформируемые);
- вращающиеся (карусельные).

- По местоположению:

- наружные - дверь в квартиру, Д1 размером 900×2000 мм,
- внутренние
- парадные

- По характеру ограждения:

- глухие;
- полустеклённые

**Окна и двери удовлетворяют требованиям:** \_\_\_\_\_.

## **6. Крыша, кровля, водотвод**

**Крыша** – это (определение) ...

- По типу эксплуатации кровля может быть:

- Неэксплуатируемая. Самый дешевый вид из-за неподверженности нагрузкам.
- Эксплуатируемая. Наиболее популярный вид. На таких крышах можно установить кафе, автостоянки и прочее.

- Традиционная. Такая кровля устилается на теплоизоляционный слой.
- Инверсионная. Довольно сложная кровля в монтаже и реконструкции: утеплитель монтируется на слой гидроизоляции, а геотекстиль и дренаж оберегают утеплитель от внешних воздействий. Затем укладывается тротуарная плитка.

- По типу кровля бывает:

- пленочная;
- мастичная;
- листовая;
- рулонная;
- штучная.

Крыша: плоская (скатная), так как \_\_\_\_\_.

**Крыша удовлетворяет требованиям:** \_\_\_\_\_;

**Кровля** - это (определение) ...

**Кровля выполнена из материала:**

- листовая;
- металлочерепица;
- кровельный профнастил;
- одулин;

- шифер;
- стальная фальцевая;
- мягкая;
- гибкая черепица;
- рулонная наплавляемая;
- плоская мембранная;
- черепица керамическая;
- песчано-цементная;
- сланцевая;
- наливная.

**Кровля удовлетворяет требованиям:** \_\_\_\_\_;

**Водоотвод с крыши:**

- Организованный наружный;
- Неорганизованный;
- Организованный внутренний.

По периметру крыша ограждена с помощью решётчатого ограждения высотой 0,6 м. (парапетными плитами).

**Слуховое окно** - это (определение) ...

**Форма представления результата:** Заполненные таблицы по образцу. Защита с использованием презентации

**Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу; работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя; объем работы соответствует заданному; материал изложен четко, рационально, отражена справедливость и правдивость выводов.

Оценка «4» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике; студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе (неоднородная выборка); материал изложен четко, рационально, однако в выводах не везде присутствует справедливость и правдивость. в оформлении работы допущены неточности; объем работы соответствует заданному или незначительно меньше;

Оценка «3» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или материал по теме изложен нелогично, нечетко представлено основное содержание вопроса; работа оформлена с ошибками в оформлении; объем работы значительно меньше заданного (отсутствуют выводы по графическим результатам анализа).

Оценка «2» выставляется студенту, если: не раскрыта основная тема работы; оформление работы не соответствует требованиям преподавателя; объем работы не соответствует заданному.

## **Тема 2.2 Технология строительного производства**

### **Практическое занятие №16**

Подсчёт объёмов работ здания, подлежащего оценке (земляные работы, надземные работы, кровельные работы, отделочный цикл)

**Цель:** отработать и закрепить профессиональные умения по определению и учету объемов выполняемых работ

**Выполнив работу, Вы будете:** уметь:

- У1. визуально определять вид строительного материала, классифицировать материал по применению в зависимости от его свойств;
- У2. определять параметры и конструктивные характеристики зданий различного функционального назначения;
- У3. определять тип здания по общим признакам (внешнему виду, плану, фасаду, разрезу).

**Материальное обеспечение:** персональный компьютер с доступом к сети интернет и (или) Техэксперт.

**Задание:**

1. Определить номенклатуру работ квартиры (дома) для подсчёта объёмов работ отделочного цикла;
2. Выполнить подсчёт объёмов работ отделочного цикла одного из помещений;
3. Заполнить таблицу 20 «Внутренняя отделка»;

**Порядок выполнения работы:**

1. *Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями Казаков, Ю. Н. Технология возведения зданий, ссылка на источник: <https://reader.lanbook.com/book/176897>, стр. 103-175.*
  2. *Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.*
  3. *Представьте выполненную работу в виде заполненной таблицы подсчёта объёмов работ.*
- Сделанного вывода*

**Ход работы:**

1. Номенклатура работ:

Отделочный цикл

- Заполнение оконных проёмов, м<sup>2</sup>
- Заполнение дверных проёмов, м<sup>2</sup>;
- Устройство пола (расписать все слои, которые указаны в практической работе № 12, таблица 19 «Экспликация полов», графа 5)

- Устройство цементно-песчанной стяжки;

Отделка стен:

- Очистка основания, м<sup>2</sup>;
- Шпаклевание стен, м<sup>2</sup>;
- Оштукатуривание стен, м<sup>2</sup>;
- Огрунтовка поверхности, м<sup>2</sup>;
- Нанесение верхнего отделочного слоя по стене, м<sup>2</sup> (указать все верхние слои отделяемых стен в квартире (доме) с указанием комнат);

- наклейка обоев в выбранном помещении, м<sup>2</sup>;

- .....

Отделка потолка выбранного помещения:

- Очистка потолка от мусора и грязи, м<sup>2</sup>;
- Шпаклевание потолка, м<sup>2</sup>;
- Оштукатуривание, м<sup>2</sup>;
- Огрунтовка основания, м<sup>2</sup>;
- Нанесение верхнего отделочного слоя на потолок, м<sup>2</sup> (указать все верхние слои отделяемых стен в комнате):

- водоземulsionная побелка потолка, м<sup>2</sup>;

- .....

2. Подсчёт объёмов работ квартиры (дома) подлежащей оценке

Весь подсчёт объёмов работ выполняется на основании нормативного документа ГЭСН (государственные элементные сметные нормы) ГЭСН№15 «Отделочные работы».

- ✓ Заполнение оконных проёмов, формула 16:

$$S^0 = S_1 + S_2 + \dots + S_n, \text{ м}^2 \quad (16)$$

$$S_n = L_1 \times h_1 \times n_1 + \dots + L_n \times h_n \times n_n, \text{ м}^2$$

где  $S_1$ -площади оконных проёмов,  $\text{м}^2$

$L_1 \times h_1$  – ширина и высота оконного проёма, м;

$n_1$  – количество оконных проёмов заданного размера, шт.

✓ Заполнение дверных проёмов, (формула 17,18,19):

$$S_d = S_{н.д} + S_{в.д}, \text{ м}^2 \quad (17)$$

$$S_{н.д} = S_1 + S_2 + \dots + S_n, \text{ м}^2 \quad (18)$$

$$S_{в.д} = S_1 + S_2 + \dots + S_n, \text{ м}^2$$

$$S_n = L_1 \times h_1 \times n_1 + \dots + L_n \times h_n \times n_n, \text{ м}^2 \quad (19)$$

где  $S_1$ -площади дверного проёма проёмов,  $\text{м}^2$

$S_{н.д}$  – площадь наружной двери,  $\text{м}^2$

$S_{в.д}$  – площадь внутренних дверей,  $\text{м}^2$

$L_1 \times h_1$  – ширина и высота дверного проёма, м;

$n_1$  – количество дверных проёмов заданного размера, шт.

✓ Остекление оконных проёмов, (формула 18, 20):

$$S^0 = S_1 + S_2 + \dots + S_n, \text{ м}^2$$

$$S_n = L_1 \times h_1 \times n_1 + \dots + L_n \times h_n \times n_n, \text{ м}^2 \quad (20)$$

где  $S_1$ -площади оконных проёмов,  $\text{м}^2$

$L_1 \times h_1$  – ширина и высота оконного проёма, м;

$n_1$  – количество оконных проёмов заданного размера, шт.

✓ Устройство пола (определить все площади слоёв пола согласно табл. №5.2

«Экспликация полов» и номенклатуре работ):

- Устройство цементно-песчанной стяжки,  $\text{м}^2$

$$S_{цпс} = S_1 + S_2 + \dots + S_n, \text{ м}^2, \text{ м}^2$$

где  $S_1$ -площади комнат, в которых имеется цементно-песчанная стяжка, см. практическую работу №5, таблица 5.1 «Экспликация полов», графа 4,  $\text{м}^2$

- Устройство пола из линолеума:

$$S_d = S_1 + S_2 + \dots + S_n, \text{ м}^2,$$

где  $S_1$ -площади комнат, в которых выполнен пол с верхним слоем линолеума, см. практическую работу №5, таблица 5.2 «Экспликация полов» графа 4,  $\text{м}^2$

✓ Отделка стен (определить все площади слоёв стен согласно номенклатуре работ):

- Очистка основания (формула 21, 22,23),  $\text{м}^2$

$$S_{о.с} = L_{стен} \times h_{стен} - S_{окон} - S_{в.д} - S_{н.д}, \text{ м}^2 \quad (21)$$

$$L_{стен} = (A+B) \times 2, \text{ м} \quad (22)$$

$$S_{о.с} = S_{кухни} + S_{спальня} + \dots + S_{...} \quad (23)$$

где  $h_{стен}$  – высота от уровня чистого пола до потолка,..... м

$S_{н.д}$  – площадь наружной двери,  $\text{м}^2$

$S_{в.д}$  – площадь внутренних дверей,  $\text{м}^2$

$L_{стен}$  – длина стен, подлежащих очистке основания (одной комнаты), м;

$n_1$  – количество дверных проёмов заданного размера, шт.

1. Кухня, (формула 24):

$$S_{о.с} = L_{стен} \times h_{стен} - S_{окон} - S_{в.д} - S_{н.д}, \text{ м}^2 \quad (25)$$

$$L_{стен} = (A+B) \times 2, \text{ м}$$

2.....

- Нанесение верхнего слоя покрытия стен:

1. Обои (перечислить комнаты, в которых наклеены обои):

$$S_{обои} = \dots, \text{ м}^2$$

где  $S_1$ -площади комнат, в которых выполнена оклейка стен обоями,  $\text{м}^2$

2. Облицовка стен керамической плиткой (перечислить комнаты, в которых наклеены обои):

$$S_{кер. пл.} = \dots, \text{ м}^2$$

И т.д. ....

✓ Отделка потолков:

- Очистка основания:

$$S_{\text{потолка}} = S_1 + S_2 + \dots + S_n, \text{ м}^2$$

где  $S_1$ -площади комнат, в которых выполнена очистка основания потолка, см. практическую работу №2, таблица 2.1 «Экспликация площади квартир», графа 4,  $\text{м}^2$

- Шпаклевание основания потолка:

$$S_{\text{потолка}} = S_1 + S_2 + \dots + S_n, \text{ м}^2$$

- Оштукатуривание поверхности потолка:

$$S_{\text{потолка}} = S_1 + S_2 + \dots + S_n, \text{ м}^2$$

- Устройство каркаса для установки натяжного (подвесного) покрытия потолка (перечислить площади тех комнат, в которых устанавливается данный вид потолка):

$$S_{\text{потолка}} = S_1 + S_2 + \dots + S_n, \text{ м}^2$$

- Огрунтовка потолка:

$$S_{\text{потолка}} = S_1 + S_2 + \dots + S_n, \text{ м}^2$$

- Нанесение верхнего слоя на потолок:

1. Водоэмульсионная побелка потолка (перечислить площади тех комнат, в которых устанавливается данный вид потолка):

$$S_{\text{потолка}} = S_1 + S_2 + \dots + S_n, \text{ м}^2$$

2. Устройство натяжного потолка (перечислить площади тех комнат, в которых устанавливается данный вид потолка):

$$S_{\text{потолка}} = S_1 + S_2 + \dots + S_n, \text{ м}^2$$

3. Устройство подвесного потолка (перечислить площади тех комнат, в которых устанавливается данный вид потолка):

$$S_{\text{потолка}} = S_1 + S_2 + \dots + S_n, \text{ м}^2$$

Устройство евровагонки на потолок (перечислить площади тех комнат, в которых устанавливается данный вид потолка):

$$S_{\text{потолка}} = S_1 + S_2 + \dots + S_n, \text{ м}^2$$

И т.д. ....

Все расчёты необходимо свести в таблицу 20.

Таблица 20

### Внутренняя отделка

№ п/п	По м е щ е н и е	Вид отделки		Объем			Состав звена
		Вид	Состав	Ед. Изм.	Кол -во	Формула	
1	Зал	Потолок	1) Очистка основания; 2) Шпатлевание потолка; 3) Устройство каркаса; 4) Устройство подвесного потолка	$\text{м}^2$		$S_{\text{зала}} = a * b$	Монтажник
		Стены	1) Отчистка основания; 2) Шпатлевание стен; 3) Оштукатуривание поверхности; 4) Огрунтовка основания; 5) Поклейка обоев.	$\text{м}^2$		$S_{\text{стены}} = l_{\text{стен}} * S_{\text{стен}} - S_o - S_d$	

№ п/п	По ме щен ие	Вид отделки		Объем			Состав звена
		Вид	Состав	Ед. Изм.	Кол -во	Формула	
	Пол	1) Устройство бетонной подготовки под полы; 2) Устройство гидроизоляции; 3) Устройство цементно-песчаной стяжки; 4) Укладка линолеума.	м <sup>2</sup>		$S_{зала} = a * b$	Плотник	

**Форма представления результата:** выполненный подсчёт объёмов работ отделочного цикла одного из помещений; заполненная таблица «Внутренняя отделка».

#### Критерии оценки:

Оценка «5» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу; работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя; объем работы соответствует заданному; материал изложен четко, рационально, отражена справедливость и правдивость выводов.

Оценка «4» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике; студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе (неоднородная выборка); материал изложен четко, рационально, однако в выводах не везде присутствует справедливость и правдивость. в оформлении работы допущены неточности; объем работы соответствует заданному или незначительно меньше;

Оценка «3» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или материал по теме изложен нелогично, нечетко представлено основное содержание вопроса; работа оформлена с ошибками в оформлении; объем работы значительно меньше заданного (отсутствуют выводы по графическим результатам анализа).

Оценка «2» выставляется студенту, если: не раскрыта основная тема работы; оформление работы не соответствует требованиям преподавателя; объем работы не соответствует заданному.

### Раздел 3. ТИПОЛОГИЯ ЗДАНИЙ

#### Тема 3.2 Типология зданий различного типа

##### Практическое занятие №17

Определение типа здания по общим признакам (внешнему виду, плану, фасаду, разрезу)

**Цель:** научиться определять тип жилого здания по внешнему виду, плану, фасаду, разрезу; подсчитывать основные параметры здания и производить оценку объёмно-планировочной и конструктивной характеристики жилого здания.

**Выполнив работу, Вы будете:** уметь:

- У1. визуально определять вид строительного материала, классифицировать материал по применению в зависимости от его свойств;
- У2. определять параметры и конструктивные характеристики зданий различного функционального назначения;
- У3. определять тип здания по общим признакам (внешнему виду, плану, фасаду, разрезу);
- У4. читать проектную и исполнительную документацию по зданиям и сооружениям.

**Материальное обеспечение:** персональный компьютер с доступом к сети интернет и (или) Техэксперт.

**Задание:**

- 1 Составить экспликацию помещений на один этаж и всё здание, табл.21.
2. Определить параметры объёмно-планировочного решения здания. Определить состав квартир;
3. Описать конструктивное решение здания.
4. Привести схему ячейки квартиры дома и описать состав помещений.

**Порядок выполнения работы:**

1. *Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями* Варламов, А. А. Оценка объектов недвижимости, ссылка на источник: <https://znanium.com/read?id=340859>, стр .86-102.

2. *Ответьте на вопросы теста.*

**1. Строительное сооружение, имеющее внутреннее пространство для какого-либо вида человеческой деятельности, называют**

- 1) жилым комплексом;
- 2) зданием; \*
- 3) специальным сооружением.

**2. Строительные сооружения, которые не являются зданиями, называют**

- 1) вспомогательными сооружениями;
- 2) технологическими постройками;
- 3) инженерными сооружениями. \*

**3. Типология зданий, как наука, классифицирует и изучает**

- 1) архитектурно-строительные объекты в их сравнении по общим признакам; \*
- 2) промышленные комплексы;
- 3) сельскохозяйственные постройки.

**4. По функциональному назначению здания делят**

- 1) на гражданские, промышленные, сельскохозяйственные; \*
- 2) промышленные и непромышленные;
- 3) жилые и вспомогательные.

**5. Понятие «гражданские здания» включает в себя**

- 1) нежилые и сельскохозяйственные здания;
- 2) жилые и общественные здания; \*
- 3) промышленные и жилые здания.

**6. К зданиям любого назначения предъявляются требования**

- 1) технические и противопожарные;
- 2) эстетические и экономические;
- 3) все вышеперечисленные. \*

**7. Технические требования к зданию определяются**

- 1) заказчиком;
- 2) классом здания; \*
- 3) проектной организацией.

**8. Здания, в зависимости от назначения, а также степени долговечности, огнестойкости и капитальности, делят**

- 1) на типы;
- 2) группы;
- 3) классы. \*

**9. Капитальность зданий определяется совокупностью требований**

- 1) по вместительности объекта;

- 2) по эксплуатационным требованиям;
- 3) долговечности и огнестойкости. \*

**10. Класс здания устанавливается**

- 1) для всех типов одинаковым;
- 2) для каждого типа, в зависимости от функционального назначения; \*
- 3) для каждого типа, в зависимости от размеров и материала стен здания.

**11. Число степеней, на которые подразделяют здания по долговечности, равно**

- 1) четырем; \*
- 2) трем;
- 3) двум.

3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.

4. Представьте выполненную работу в виде заполненных таблиц и описания конструктивного решения здания

**Ход работы:**

1. Наименование здания: \_\_\_\_\_
2. Заполнить таблицу 21 «Экспликация помещений на один этаж и всё здание»

Таблица 21

Экспликация помещений на один этаж и всё здание

№ п/п	Наименование помещения	Площадь на один этаж, м <sup>2</sup>	Площадь на всё здание, м <sup>2</sup>

3. Заполнить таблицу 22 «Объёмно-планировочные параметры здания»

Таблица 22

Объёмно-планировочные параметры здания

№ п/п	Объёмно-планировочные параметры	Ед. изм	Кол-во
1	Площадь застройки с учётом привязки наружных стен (кирпичные – 510 мм, крупнопанельные, каркасно-панельное – 400 мм)	м <sup>2</sup>	
2	Строительный объём	м <sup>3</sup>	
3	Площадь :общая рабочая полезная	м <sup>2</sup> м <sup>2</sup> м <sup>2</sup>	
4	Коэффициент: Планировочный коэффициент (К <sub>1</sub> ) Объёмный коэффициент (К <sub>2</sub> ) Коэффициент компактности (К <sub>3</sub> )	- - -	

4. Заполнить таблицу 23 «Состав квартир»

Таблица 23

Состав квартир

№ п/п	Одно-комнатные	Двух-комнатные	Трёх-комнатные	Четырёх-комнатные	Пяти-комнатные

5. Заполнить таблицу 24 «Конструктивное решение здания»

Таблица 24

Конструктивное решение здания

1	Размеры здания в осях	9	Материал стен, толщина
2	Высота этажа (помещения)	10	Благоустройство квартир
3	Количество этажей	11	Водоотвод с крыши
4	Наличие подвала, высота подвала	12	Конструкция лестницы

5	Виды этажей по местоположению	13	Тип санитарных узлов
6	Объёмно-планировочный тип	14	Конфигурация здания в плане
7	Конструктивный тип и схема	15	Способ возведения
8	Тип крыши, вид кровли	16	Элементы несущего остова

6. Привести схему ячейки квартирного дома и описать состав помещений (указать назначение).

**Форма представления результата:** Заполненные таблицы по образцу. Защита с использованием презентации

**Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу; работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя; объем работы соответствует заданному; материал изложен четко, рационально, отражена справедливость и правдивость выводов.

Оценка «4» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике; студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе (неоднородная выборка); материал изложен четко, рационально, однако в выводах не везде присутствует справедливость и правдивость.в оформлении работы допущены неточности; объем работы соответствует заданному или незначительно меньше;

Оценка «3» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или материал по теме изложен нелогично, нечетко представлено основное содержание вопроса; работа оформлена с ошибками в оформлении; объем работы значительно меньше заданного (отсутствуют выводы по графическим результатам анализа).

Оценка «2» выставляется студенту, если: не раскрыта основная тема работы; оформление работы не соответствует требованиям преподавателя; объем работы не соответствует заданному.

### Практическое занятие №18

Определение планировочной схемы гражданского здания по чертежу с описанием наименований помещений

**Цель:** научиться осуществлять сбор и обработку необходимой и достаточной информации об объекте оценки и аналогичных объектах; научиться классифицировать здания и сооружения в соответствии с принятой типологией

**Выполнив работу, Вы будете:** уметь:

- У1. визуально определять вид строительного материала, классифицировать материал по применению в зависимости от его свойств;
- У2. определять параметры и конструктивные характеристики зданий различного функционального назначения;
- У3. определять тип здания по общим признакам (внешнему виду, плану, фасаду, разрезу);
- У4. читать проектную и исполнительную документацию по зданиям и сооружениям.

**Материальное обеспечение:** персональный компьютер с доступом к сети интернет и (или) Техэксперт.

**Задание:** Собрать необходимую информацию по гражданскому заданию, подлежащему оценке – исходные данные.

1. Собрать исходные данные гражданского здания;
2. описать объёмно-планировочное решение гражданского здания;

3. определить технико-экономические показатели гражданского здания. Заполнить таблицу 1.1. «Технико-экономические показатели гражданского здания»;
4. Дать типологическую характеристику гражданского здания. Классификация гражданского здания;
5. Заполнить таблицу 26. «Экспликация помещений гражданского здания»

#### **Порядок выполнения работы:**

1. *Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями* Варламов, А. А. Оценка объектов недвижимости, ссылка на источник: <https://znanium.com/read?id=340859>, стр .125-136.

2. *Ответьте на вопросы теста.*

#### **1. Гражданские здания подразделяются**

- 1) на жилые и нежилые;
- 2) жилые и общественные; \*
- 3) жилые и промышленные.

#### **2. Гражданское здание считается высотным, если оно имеет более**

- 1) 10 этажей;
- 2) 15 этажей;
- 3) 25 этажей. \*

#### **3. Гражданское здание считается малоэтажным, если оно имеет не более**

- 1) 2 этажей; \*
- 2) 3 этажей;
- 3) 5 этажей.

#### **4. При определении этажности гражданских зданий учитывают**

- 1) все этажи;
- 2) только подземные этажи; \*
- 3) все этажи, кроме цокольного и мансардного.

#### **5. Помещения гражданских зданий делятся**

- 1) на основные, вспомогательные и обслуживающие;
- 2) коммуникационные и технические;
- 3) все перечисленные. \*

3. *Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.*

4. *Представьте выполненную работу в виде отчёта о выполненной работе*

#### **Ход работы:**

1. Записать тему, согласно заданию;
2. Исходные данные гражданского здания;
3. Объёмно-планировочное решение гражданского здания;
4. Технико-экономические показатели гражданского здания;
5. Заполнить таблицу 25. «Технико-экономические показатели гражданского здания»;
6. Дать типологическую характеристику гражданского здания. Классификация гражданского здания;
7. Заполнить таблицу 26. «Экспликация помещений гражданского здания».

#### **1.1. Тема:** \_\_\_\_\_

#### **1.2. Исходные данные гражданского здания**

В исходных данных показывают место строительства, температуру наружного и внутреннего воздуха, глубину сезонного промерзания грунта, определение производственного процесса по степени пожарной опасности, огнестойкости, санитарной характеристике, класс здания.

#### **ПРИМЕР**

*Гражданское здание, подлежащее оценке, располагается в городе Сатка.*

*Район строительства – г. Сатка.*

*Грунты – супесь.*

*Плодородный слой - 0,35 м.*

*Грунтовые воды – отсутствуют.*

*Источник водоснабжения - от существующих сетей.*

*Наличие канализации - к существующим сетям.*

*Теплоснабжение - от бойлерной станции.*

*Источники электроснабжения - от ЛЭП.*

*Здание, отапливаемое с твн. - +23 С, тнар. -36 С по СНиП 2.01.01-82.*

### **1.3. Объёмно-планировочное решение гражданского здания**

В **объёмно-планировочном решении гражданского здания** необходимо отразить:

- конфигурацию здания, его параметры, размеры в плане;
- конструктивный тип и конструктивную схему здания;
- особенности объёмно-планировочного решения здания: количество этажей, их высоту, состав, размещение и связь между собой помещений (для жилых домов дополнительно указывают количество и тип секций, а также число и состав квартир);
- приводят в табличной форме экспликацию помещений общественного здания с указанием категории производства данного помещения и его площадь или количество, состав квартир жилого дома;
- мероприятия по обеспечению эвакуации из здания (например, количество выходов);
- степень огнестойкости;
- класс здания.

### **ПРИМЕР**

*Проектируемое здание в плане имеет сложную конфигурацию с размерами в осях 27х33 м.*

*Здание двухэтажное с высотой этажа Нэт. = +3,300.*

*Состав помещений принят в соответствие с экспликацией помещений.*

*Шаг колон 6 и 3 м.*

*Высота здания = +6,600.*

*Естественное освещение и проветривание организовано через оконные и дверные проемы.*

*В соответствии с требованиями противопожарных норм, на случай пожара или другой эвакуации людей предусмотрено:*

1. Девять эвакуационных выходов из здания;
2. Лестничные марши шириной 1,5 м. на пути эвакуации;
3. Открывание дверей на путях эвакуации из здания по направлению выхода;
4. Предусмотрены две металлические пожарная лестницы.

*Здание запроектировано бесподвальным и бесчердачным.*

*Здание оборудовано пандусом.*

### **1.4. Техничко-экономические показатели гражданского здания**

При подсчете **техничко-экономических показателей**, необходимо выполнить количественную оценку проекта по следующим его параметрам:

- общая, расчётная, полезная в м<sup>2</sup>;
- площадь застройки, т.е. площадь, занимаемая зданием на участке застройки, в м<sup>2</sup>;
- строительный объём надземной части здания, определяемый умножением площади застройки на высоту от уровня чистого пола первого этажа до верха чердачного перекрытия или до верха покрытия, в м<sup>3</sup>.

*Краткая характеристика.*

Общая площадь здания: что включает, как измерить ее и посчитать Состав ОПЗ Общая площадь здания (ОПЗ) определяется как сумма общих площадей: каждого этажа, в т.ч. технического, подвального, цокольного, а также надстроек типа мансарды; всех помещений, вне зависимости от

их высоты: зрительных галерей, веранд, балконов; застекленных балконов, лоджий и галерей наружного типа; переходов в другие здания; антресолей; пространственных помещений, маршей, проемов и шахт в пределах одного этажа: многосветных пространств, занимающих по своей высоте несколько этажей; лестничных проемов, ширина которых превышает 1.5 м; проемы в перекрытиях свыше 36 м<sup>2</sup>; вентиляционные и лифтовые шахты; открытых наружных неотапливаемых элементов планировки (используемой части кровли, галерей, террас, лоджий, тамбуров и пр.), которые отдельно включаются в общую площадь.

Все конструктивно глухие (засыпанные) пространства в подвальных помещениях в ОПЗ не включаются. Измерение площади этажа (ПЭ) Каждый этаж здания ограждается наружными стенами, которые имеют внутреннюю поверхность с финишной отделкой. Именно от этих поверхностей (а не от голого бетона) следует измерять площадь этажа. Это означает, что точное значение ПЭ можно знать после полного завершения строительных отделочных работ.

Измерять  $S$  этажа следует на уровне пола. Это правило касается как прямых, так и наклонных наружных стен. Что такое полезная площадь здания В полезную площадь здания (ППЗ) входят площади всех помещений, включая внутренние балконы или антресоли (атрибуы залов, вестибюльных помещений или фойе).

Не принимаются во внимание при расчете полезной площади коммуникационные, инженерные технические и лифтовые шахты, лестничные клетки, неогражденные лестницы внутри помещения, пандусы.

Расчетная площадь здания (РПЗ) — почти то же самое, что и полезная, но из нее дополнительно вычитается  $S$  коридоров, переходов между зданиями, тамбуров. Внимание: площадь коридоров входит в расчетную площадь в учебных заведениях, медицинских учреждениях, санаториях, домах отдыха, административных зданиях, ведущих прием населения и подобных учреждениях.

Не включается в РПЗ пространство под лестницами, если их высота ниже 1.5 м. Что нельзя считать общей или полезной площадью К ОПЗ и ППЗ не относятся площади: подполий для вентиляции в зданиях, построенных в зонах вечной мерзлоты; технических подполий, при высоте выступающих в нем конструкций менее, чем 1.8 м; крылец, наружных лестниц и пандусов; наружных балконов; подвальных пространств, заполненных землей. Как определить площадь помещения здания (ППЗ) Помещение ограничивается как наружными стенами, так и внутренними перегородками, отделяющими его от других помещений. Внутренние поверхности наружных стен и перегородок — вот пределы, между которыми необходимо считать ППЗ.

Измерение проводится на уровне пола, но выше плинтусов, то есть данный элемент отделки в расчет не принимается. Измерение площади мансарды (ПМ) Мансардный этаж ограничивается наружными стенами и ограждениями, примыкающими к пазухам чердака.  $S$  мансарды рассчитывается от внутренних поверхностей этих ограничений. Особенностью мансарды является наклон стен или потолка, иногда значительный.

Поэтому для определения ПМ используют понижающий коэффициент (ПК), уменьшающий измеренную площадь на 30%, то есть расчетную площадь следует умножить на 0.7. Но применить ПК можно не во всех случаях, а в зависимости от высоты мансарды и угла наклона ее стен (потолка): при угле наклона 30°, высота не должна превышать 1.5 м; 45° — 1.1 м; 60° и более — до 0.5 м (непонятно, как вообще можно находиться в столь низком помещении).

Что такое строительный объем здания Здание состоит из наземной и подземной частей, разделенных линией пола. Строительный объем — это сумма объемов: надземной части, включая купола и фонари, но без следующих элементов: выступающих конструкций в виде балконов, портиков, террас; проездов, устроенных прямо под зданием. подземной части, за исключением: подземного пространства для зданий на опорах; подполий для проветривания в зданиях северных широт; подпольных технических каналов. Как определить площадь застройки Общая площадь здания и площадь застройки — это разные понятия.

Площадь застройки здания определяется как  $S$  горизонтального сечения здания на уровне цоколя вместе с выступающими его частями, в том числе и расположенные выше линии сечения. Учитываются при подсчете: ступени, террасы, колонны, подвальные входы, веранды и пр.; кон-

сольные элементы, выступающие за пределы наружных стен, расположенные на высоте не более 4.5 м; проезды.

Выступающие консоли, расположенные выше 4.5 м, не учитываются при определении площади застройки. Как посчитать количество этажей Этажность здания и количество этажей — разные вещи, что не вполне отражено в своде правил. Под этажностью обычно понимают количество надземных этажей в построенном и сданном в эксплуатацию здании.

К надземным этажам относятся: обычные этажи; технический этаж; цокольный (полуподвальный) этаж, если его потолочное перекрытие находится не ниже двух метров от уровня земной поверхности; антресоли, площадки и другие поверхности площадью не более 40% от ПЭ.

Не считаются надземными этажами: чердаки высотой менее 1.8 м; подполье; пространство между этажами; технические надстройки на крыше (выходы вентиляционных и лифтовых шахт, этажных лестниц и др.). При проектировании здания и его регистрации используется также термин “кол-во этажей”, однако он шире и включает в себя надземные, технические, цокольные, подвальные, мансардные этажи. Все они вносятся в кадастр недвижимости. Здание может быть многоуровневым, то есть в разных его частях может быть разное количество этажей (частая причина этому уклон местности). Для расчета высоты подъема лифта учитывается только технический этаж (чердаки во внимание не принимаются).

Что такое торговая площадь В торговую площадь магазина входят: S торговых залов; помещений для оформления и выдачи заказов; кафетерии и детские площадки; другие помещения для обслуживания покупателей. Краткие итоги Общая площадь здания складывается не только из S этажей, а и других помещений (лоджий, антресолей, террас и пр.), в том числе и пространственного типа (световых и шахтовых), и наружных элементов планировки.

В общую площадь здания включаются площади: антресолей; галерей и балконов зрительных и других залов; веранд; наружных застекленных лоджий и галерей, а также переходов в другие здания. Площади любых помещений (в том числе технические) независимо от высоты поверхности над ними включаются в общую площадь.

Площадь многосветных помещений, а также пространство между лестничными маршами шириной более 1,5 м и проемы в перекрытиях более 15 м, а также лифтовые и другие шахты следует включать в общую площадь здания в пределах только одного этажа.

Кроме того, в общую площадь здания включается площадь открытых неотопливаемых планировочных элементов здания (включая площадь эксплуатируемой кровли, открытых наружных галерей, открытых лоджий, наружных тамбуров и т.п.), площадь которых в общей площади здания прописывается отдельной строкой.

Пространство, засыпанное внутри строительных конструкций в подвальных этажах, не включается в общую площадь.

Площадь этажа следует измерять на уровне пола в пределах внутренних поверхностей (с чистой отделкой) наружных стен.

Площадь этажа при наклонных наружных стенах измеряется на уровне пола.

Площадь мансардного этажа измеряется в пределах внутренних поверхностей наружных стен и стен мансарды, смежных с пазухами чердака с учетом Г.5.

Полезная площадь здания определяется как сумма площадей всех размещаемых в нем помещений, а также балконов и антресолей в залах, фойе и т.п., за исключением лестничных клеток, лифтовых шахт, внутренних открытых лестниц и пандусов, и шахт, и помещений (пространств) для инженерных коммуникаций.

Расчетная площадь здания определяется как сумма площадей, входящих в него помещений, за исключением: коридоров, тамбуров, переходов, лестничных клеток, внутренних открытых лестниц и пандусов; лифтовых шахт; помещений и пространств, предназначенных для размещения инженерного оборудования и инженерных сетей.

В расчетную площадь не включается пространство под наклонной поверхностью ниже 1,5 м.

В общую, полезную площади здания не включаются: площади подполья для проветривания здания на вечномёрзлых грунтах; чердака; технического подполья, технического этажа, технических надстроек на кровле при высоте от пола до низа выступающих конструкций

(несущих и вспомогательных) менее 1,8 м, технических надстроек на кровле, а также наружных балконов, портиков, крылец, наружных открытых лестниц и пандусов, а также в подвальных этажах пространства между строительными конструкциями, засыпанные землей.

Площадь помещений здания определяется по их размерам, измеряемым между отделанными поверхностями стен и перегородок на уровне пола (без учета плинтусов).

Площадь помещения мансардного этажа учитывается с понижающим коэффициентом 0,7 на участке в пределах высоты наклонного потолка (стены) при наклоне  $30^\circ$  - до 1,5 м, при  $45^\circ$  - до 1,1 м, при  $60^\circ$  и более - до 0,5 м.

Строительный объем здания определяется как сумма строительного объема выше отметки 0.00 (надземная часть) и строительного объема ниже отметки 0.00 (подземная часть), измеряемого до уровня пола последнего подземного этажа.

Строительный объем определяется в пределах ограничивающих наружных поверхностей с включением ограждающих конструкций, световых фонарей и других надстроек, начиная с отметки чистого пола надземной и подземной частей здания, без учета выступающих архитектурных деталей и конструктивных элементов, козырьков, портиков, балконов, террас, объема проездов и пространства под зданием на опорах (в чистоте), проветриваемых подполий и подпольных каналов.

Строительный объем подземной части жилого здания определяется до отметки чистого пола нижнего подземного этажа, подвала или технического подполья.

Площадь застройки здания определяется как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания по цоколю, включая выступающие части (входные площадки и ступени, веранды, террасы, приямки, входы в подвал). Площадь под зданием, расположенным на столбах, проезды под зданием, а также выступающие части здания, консольно выступающие за плоскость стены на высоте менее 4,5 м включаются в площадь застройки. Проекция части здания консольно выступающая за пределы стены над выделенной территорией выше 4,5 м, не включается в площадь застройки.

В площадь застройки включается также подземная часть, выходящая за абрис проекции здания.

При определении этажности здания учитываются все надземные этажи, в том числе технический этаж, мансардный, а также цокольный этаж, если верх его перекрытия находится выше средней планировочной отметки земли не менее чем на 2 м.

Техническое подполье под зданием, независимо от его высоты, а также междуэтажное пространство и технический чердак с высотой менее 1,8 м в количество надземных этажей не включаются.

При определении количества этажей учитываются все этажи, включая подземный, подвальный, цокольный, надземный, технический, мансардный и др.

Примечание - Отдельные технические надстройки на кровле (выходы на кровлю из лестничных клеток; машинные помещения лифтов, выходящие на кровлю; венткамеры и т.п.) в расчетное количество этажей не включаются.

При различном количестве этажей в разных частях здания, а также при размещении здания на участке с уклоном, когда за счет уклона увеличивается количество этажей, его определяют отдельно для каждой части здания.

При размещении здания на участке с уклоном, когда невозможно определить принадлежность этажа по приложению Б, определение этажности следует применять для каждой планировочной зоны этажа в отдельности. Для этого надо учитывать планировочную схему данного этажа и помещения, положение наружной стены помещения относительно отмостки и параметры естественной освещенности помещения.

При определении количества этажей здания для конструктивных или иных расчетов технические этажи учитываются в зависимости от особенностей этих расчетов, устанавливаемых соответствующими нормативными документами.

При расчете количества лифтов технический чердак, расположенный над верхним этажом, не учитывается. Технический этаж, расположенный в средней части здания, учитывается только в высоте подъема лифтов.

При размещении здания на участке с уклоном первым надземным следует считать этаж с отметкой пола помещений выше наиболее низкой планировочной отметки земли.

Помещения, примыкающие к наружной стене, у которой планировочная отметка земли выше чистого пола, следует считать заглубленными.

Заглубление подземной части здания определяют разностью планировочной отметки земли и отметки низа (подошвы) ленточного фундамента, фундаментной плиты или свайного ростверка\*.

При размещении здания на участке с уклоном (или выполнении фундамента с перепадом уровней) указанные отметки принимают у наружной стены в месте, где их разность является максимальной.

Торговая площадь магазина (за исключением магазина-склада) определяется как сумма площадей торговых залов, помещений приема и выдачи заказов, зала кафетерия, площадей для дополнительных услуг покупателям.

### 1.5. Заполнить таблицу 25 «Технико-экономические показатели гражданского здания»

Высота - шапки 15 мм, строк – 8 мм. Ширина колонок: 1 графа – 10 мм; 2 графа – 125 мм; 3 графа – 20 мм; 4 графа – 30 мм.

Таблица 25

Технико-экономические показатели гражданского здания

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Общая площадь	м <sup>2</sup>	...
2	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	...
3	Полезная площадь	м <sup>2</sup>	...
4	Расчётная площадь	м <sup>2</sup>	...
5	Строительный объём	м <sup>3</sup>	...

### 1.6. Дать типологическую характеристику гражданского здания:

- отапливаемое;
- неотапливаемое.

#### Классификация гражданского здания:

1. По назначению:
  - жилое;
  - общественное.
2. По числу квартир:
  - одноквартирное (индивидуальное);
  - двухквартирное;
  - многоквартирное.
3. По объёмно-планировочной структуре жилые многоквартирные дома могут быть подразделены на:
  - секционные;
  - коридорные;
  - галерейные;
  - коридорно-секционные;
  - галерейно-секционные;
  - блокированные.
4. По этажности:
  - малоэтажные (до 2-х этажей);
  - средней этажности (3-5 этажей);

- повышенной этажности (6-9 этажей);
- многоэтажные (10-25 этажей);
- высотные (более 25 этажей).

5. По материалам несущих конструкций (стен, покрытий, колонн и т.д.) жилые здания подразделяют на:

- каменные;
- деревянные;
- смешанного типа.

6. По способу возведения:

- из мелкогабаритных элементов;
- из крупногабаритных элементов;
- монолитные.

7. По степени долговечности:

- I степень – срок службы более 100 лет;
- II – в пределах 50-100 лет;
- III – менее 20 лет.

8. По степени огнестойкости:

–К I степени относят здания, несущие и ограждающие конструкции которых выполнены из камня, бетона или ж/бетона с применением листовых и плитных негорючих материалов.

–В зданиях II степени допускается применять незащищенные стальные конструкции покрытий.

–В зданиях III степени несущие и ограждающие конструкции выполняются из каменных, бетонных и ж/бетонных материалов с использованием трудногорючих материалов.

–К IV степени огнестойкости относятся деревянные здания с защитой от воздействия огня и высоких температур (штукатурка, листовые или плитные негорючие материалы).

–К конструкциям зданий V степени не предъявляются требования по пределам огнестойкости и пределам распространения огня.

10. По классу капитальности:

– к первому классу относятся здания, удовлетворяющие повышенным требованиям; здания первого класса не ограничиваются по этажности;

– ко второму – средним, предельная этажность зданий второго класса – 9;

– к третьему и четвертому – средним, пониженным и минимальным требованиям, третьего – 5, четвертого – 2.

### 1.7. Заполнить таблицу 26 «Экспликация помещений гражданского здания»

Высота - шапки 15 мм, строк – 8 мм. Ширина колонок: 1 графа – 10 мм; 2 графа – 125 мм; 3 графа – 30 мм; 4 графа – 20 мм.

Таблица 26

Экспликация помещений гражданского здания

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Тамбур	м <sup>2</sup>	8,00
2	Прихожая	м <sup>2</sup>	12,50
....	...	м <sup>2</sup>	...

**Форма представления результата:** Заполненные таблицы по образцу. Защита с использованием презентации

#### Критерии оценки:

Оценка «5» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу; работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя; объем работы соответствует

заданному; материал изложен четко, рационально, отражена справедливость и правдивость выводов.

Оценка «4» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике; студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе (неоднородная выборка); материал изложен четко, рационально, однако в выводах не везде присутствует справедливость и правдивость. в оформлении работы допущены неточности; объем работы соответствует заданному или незначительно меньше;

Оценка «3» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или материал по теме изложен нелогично, нечетко представлено основное содержание вопроса; работа оформлена с ошибками в оформлении; объем работы значительно меньше заданного (отсутствуют выводы по графическим результатам анализа).

Оценка «2» выставляется студенту, если: не раскрыта основная тема работы; оформление работы не соответствует требованиям преподавателя; объем работы не соответствует заданному.

### **Практическое занятие №19**

#### **Определение объёмно-планировочных параметров жилых зданий**

**Цель:** научиться определять тип жилого здания по внешнему виду, подсчитывать основные параметры здания, производить оценку объёмно-планировочных характеристик жилых зданий коридорного и галерейного типа.

**Выполнив работу, Вы будете:** уметь:

- У1. визуально определять вид строительного материала, классифицировать материал по применению в зависимости от его свойств;
- У2. определять параметры и конструктивные характеристики зданий различного функционального назначения;
- У3. определять тип здания по общим признакам (внешнему виду, плану, фасаду, разрезу);
- У4. читать проектную и исполнительную документацию по зданиям и сооружениям.

**Материальное обеспечение:** персональный компьютер с доступом к сети интернет и (или) Техэксперт.

**Задание:**

1. Определить тип жилого здания;
2. Заполнить таблицу 27 «Достоинства и недостатки здания по внешнему виду»
3. По предложенной экспликации жилого дома, определить объёмно-планировочные параметры
4. Заполнить таблицу 29 «Объёмно-планировочное решение жилого здания»

**Порядок выполнения работы:**

1. *Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями* Варламов, А. А. Оценка объектов недвижимости, ссылка на источник: <https://znanium.com/read?id=340859>, стр .140-163.

2. *Ответьте на вопросы: перечень вопросов.*

**1. Жилым домом считается строение, имеющее почтовый адрес и жилую площадь не менее**

- 1) трети общей площади;
- 2) половины общей площади; \*
- 3) двух третей общей площади.

**2. Число групп капитальности жилых домов равно**

- 1) трем;

2) шести; \*

3) восьми.

**3. Для сборно-щитовых и каркасных зданий установлен максимальный срок службы**

1) 15 лет;

2) 25 лет;

3) 30 лет. \*

**4. Галерейные жилые дома используют в городской застройке**

1) средней полосы России;

2) северной части России;

3) в районах с мягким и жарким климатом. \*

**5. Общая площадь квартиры складывается из площадей помещений**

1) жилых и вспомогательных;

2) жилых, подсобных и летних; \*

3) жилых и общего пользования.

**6. Площадь технического этажа и лестничных клеток жилого здания в общую площадь квартир**

1) включается;

2) не включается; \*

3) включается, но с понижающим коэффициентом.

**7. Площадь лоджий включается в общую площадь квартиры с понижающим коэффициентом**

1) 0,5; \*

2) 0,3;

3) 0.

**8. Площадь балконов и террас включается в общую площадь квартиры с понижающим коэффициентом**

1) 0,5;

2) 0,3; \*

3) 0.

**9. Площадь веранд и холодных кладовых включается в общую площадь квартиры с понижающим коэффициентом**

1) 0,5;

2) 0,3;

3) 0. \*

**10. Две изолированные квартиры, имеющие одну общую стену и общую крышу, представляют собой**

1) секцию таун-хауза;

2) двухквартирный усадебный дом; \*

3) секцию блокированного жилого дома.

**11. Двухквартирный усадебный дом по сравнению с двумя одноквартирными домами**

1) обеспечивает меньший расход топлива на отопление;

2) имеет меньший периметр наружных стен;

3) обладает обоими этими достоинствами. \*

**12. Блокированным жилым домом называют здание, состоящее из двух или более квартир, из которых каждая имеет**

1) отдельный парадный и черный вход;

2) непосредственный выход на приквартирный участок; \*

3) не менее двух этажей.

3. *Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.*

4. *Представьте выполненную работу в виде отчета с заполненными таблицами.*

**Ход работы:**

1. Наименование здания: \_\_\_\_\_
2. Определить тип данного жилого здания \_\_\_\_\_
3. Указать достоинства и недостатки здания по вашему варианту, заполнив табл. 27. Сделать вывод.

Таблица 27

Достоинства и недостатки жилого здания

Достоинства	Недостатки

4. По предложенной экспликации определить объёмно-планировочные параметры, и заполнить табл.28

Таблица 28

Объёмно-планировочные параметры жилого здания

№ п/п	Объёмно-планировочные параметры	Ед. изм	Кол-во
1	Площадь застройки с учётом привязки наружных стен (кирпичные – 510 мм, крупнопанельные, каркасно-панельное – 400 мм)	м <sup>2</sup>	
2	Строительный объём	м <sup>3</sup>	
3	Площадь :общая рабочая полезная	м <sup>2</sup> м <sup>2</sup> м <sup>2</sup>	
4	Коэффициент: Планировочный коэффициент (К <sub>1</sub> ) Объёмный коэффициент (К <sub>2</sub> ) Коэффициент компактности (К <sub>3</sub> )	- - -	

5. Описать конструктивное решение жилого здания, согласно табл. 29

Таблица 29

Конструктивное решение жилого здания

1	Размеры здания в осях	9	Водоотвод с крыши
2	Высота этажа (помещения)	10	Описать состав помещений
3	Количество этажей	11	Привести схему жилой ячейки
4	Конструктивный тип и схема	12	Конструкция лестницы
5	Тип крыши	13	Тип санитарных узлов
6	Вид кровли	14	Конфигурация в плане
7	Материал стен, толщина	15	Способ возведения
8	Определить и выполнить планировочную схему жилого дома коридорного или галерейного типа	16	Благоустройство жилого дома
		17	Элементы несущего остова

**Форма представления результата:** Заполненные таблицы по образцу. Защита с использованием презентации. Сделать вывод по работе.

**Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу; работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя; объем работы соответствует заданному; материал изложен четко, рационально, отражена справедливость и правдивость выводов.

Оценка «4» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике; студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе (неоднородная выборка); материал изложен четко, рационально, однако в выводах не везде

присутствует справедливость и правдивость. в оформлении работы допущены неточности; объем работы соответствует заданному или незначительно меньше;

Оценка «3» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или материал по теме изложен нелогично, нечетко представлено основное содержание вопроса; работа оформлена с ошибками в оформлении; объем работы значительно меньше заданного (отсутствуют выводы по графическим результатам анализа).

Оценка «2» выставляется студенту, если: не раскрыта основная тема работы; оформление работы не соответствует требованиям преподавателя; объем работы не соответствует заданному.

### **Практическое занятие №20**

Характеристика производственного здания. Правила подсчета основных объемно-планировочных параметров промышленных зданий

**Цель:** научиться осуществлять сбор и обработку необходимой и достаточной информации об объекте оценки и аналогичных объектах; научиться классифицировать здания и сооружения в соответствии с принятой типологией.

**Выполнив работу, Вы будете:** уметь:

- У1. визуально определять вид строительного материала, классифицировать материал по применению в зависимости от его свойств;
- У2. определять параметры и конструктивные характеристики зданий различного функционального назначения;
- У3. определять тип здания по общим признакам (внешнему виду, плану, фасаду, разрезу);
- У4. читать проектную и исполнительную документацию по зданиям и сооружениям

**Материальное обеспечение:** персональный компьютер с доступом к сети интернет и (или) Техэксперт.

**Задание:**

1. Объемно-планировочное решение промышленного здания;
2. Техничко-экономические показатели промышленного здания;
3. Заполнить таблицу 30 «Техничко-экономические показатели промышленного здания»;
4. Дать типологическую характеристику промышленного здания. Классификация промышленного здания;
5. Заполнить таблицу 31 «Экспликация помещений промышленного здания».

**Порядок выполнения работы:**

1. *Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями:* Варламов, А. А. Оценка объектов недвижимости, ссылка на источник: <https://znanium.com/read?id=340859>, стр .102-135.

2. *Ответьте на вопросы теста.*

**1. Производственные предприятия, по характеру перерабатываемого сырья, делят**

- 1) на основные и вспомогательные;
- 2) добывающие и обрабатывающие; \*
- 3) энергетические и складские.

**2. Число групп, на которые делят по группам капитальности производственные здания, равно**

- 1) семи;
- 2) шести;
- 3) пяти. \*

**3. В многоэтажных производственных зданиях разрешается размещать производства, в которых оборудование и продукция имеют размеры**

- 1) небольшие; \*
- 2) средние;
- 3) большие.

**4. При вычислении общей площади производственного здания площадь**

- 1) технических, цокольных и подвальных этажей учитывают; \*
- 2) подвальных этажей не учитывают;
- 3) технических этажей не учитывают.

**5. При вычислении полезной площади производственного здания не учитывают площадь**

- 1) лифтовых шахт;
- 2) лестничных клеток;
- 3) лифтовых шахт и лестничных клеток. \*

**6. Основой классификации сельскохозяйственных зданий и сооружений является**

- 1) их этажность;
  - 2) материал стен;
  - 3) функциональное назначение. \*
3. *Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.*

4. *Представьте выполненную работу в виде отчёта о выполненной работе*

**Ход работы:**

В исходных данных показывают место строительства, температуру наружного и внутреннего воздуха, глубину сезонного промерзания грунта, определение производственного процесса по степени пожарной опасности, огнестойкости, санитарной характеристике, класс здания.

**ПРИМЕР**

*Промышленное здание, подлежащее оценке, располагается в городе Аша.*

*Район строительства – г. Аша.*

*Грунты – пески крупные.*

*Плодородный слой - 0,25 м.*

*Глубина сезонного промерзания грунта в г. Аша составляет -2,0 м.*

*Грунтовые воды на отметке – 1,2 м.*

*Источник водоснабжения - от существующих сетей.*

*Наличие канализации - к существующим сетям.*

*Теплоснабжение - от бойлерной станции.*

*Источники электроснабжения - от ЛЭП.*

*Здание, отапливаемое с твн. - +22 С, тнар. -38 С по СНиП 2.01.01-82.*

**2.3. объёмно-планировочное решение промышленного здания**

В объёмно-планировочном решении промышленного здания необходимо отразить:

- конфигурацию здания, его параметры, размеры в плане;
- конструктивный тип и конструктивную схему здания;
- особенности объёмно-планировочного решения здания: количество этажей, их высоту, состав, размещение и связь между собой помещений;
- приводят в табличной форме экспликацию помещений здания с указанием категории производства данного помещения и его площадь или количество;
- мероприятия по обеспечению эвакуации из здания (например, количество выходов);
- степень огнестойкости;
- класс здания.

**ПРИМЕР**

Промышленное здание, подлежащее оценке, имеет прямоугольную конфигурацию с размерами в плане 24x120 м.

Шаг колонн крайнего ряда - 6 м, среднего ряда - 6 м.

Высота до низа стропильной конструкции 9,6 м.

Здание однопролётное, ширина пролета - 24 м.

Применение унифицированных типовых систем позволило применить унифицированные железобетонные и металлические конструкции.

По пожарной безопасности для эвакуации людей предусмотрены двери и калитки в воротах.

Класс здания II.

Степень огнестойкости I.

#### 2.4. Техничко-экономические показатели промышленного здания

При подсчете **техничко-экономических показателей**, необходимо выполнить количественную оценку проекта по следующим его параметрам:

- общая, производственная площадь в м<sup>2</sup>;
- площадь застройки, т.е. площадь, занимаемая зданием на участке застройки, в м<sup>2</sup>;
- строительный объем надземной части здания, определяемый умножением площади застройки на высоту от уровня чистого пола первого этажа до верха чердачного перекрытия или до верха покрытия, в м<sup>3</sup>.

#### 2.5. Заполнить таблицу «Техничко-экономические показатели промышленного здания»

Высота - шапки 15 мм, строк – 8 мм. Ширина колонок: 1 графа – 10 мм; 2 графа – 125 мм; 3 графа – 20 мм; 4 графа – 30 мм.

Таблица 30

Техничко-экономические показатели промышленного здания

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Общая площадь	м <sup>2</sup>	...
2	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	...
3	Строительный объём	м <sup>3</sup>	...

#### 2.6. Дать типологическую характеристику промышленного здания:

- отапливаемое;
- неотапливаемое.

#### Классификация промышленного здания:

1. По назначению:	<ul style="list-style-type: none"><li>– производственные;</li><li>– подсобно-производственные;</li><li>– энергетические;</li><li>– складские;</li><li>– транспортные;</li><li>– санитарно-технические;</li><li>– вспомогательные;</li><li>– общезаводские.</li></ul>
2. По этажности:	<ul style="list-style-type: none"><li>– одноэтажные;</li><li>– многоэтажные;</li><li>– смешанной этажности.</li></ul>
3. По количеству пролётов:	<ul style="list-style-type: none"><li>– однопролётное;</li><li>– многопролётное.</li></ul>
4. По типу застройки:	<ul style="list-style-type: none"><li>– сплошная;</li><li>– павильонная.</li></ul>

5. По расположению внутренних опор:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ячеяковые;</li> <li>– пролетные;</li> <li>– зальные.</li> </ul>
6. По материалам несущих конструкций (стен, покрытий, колонн и т.д.) жилые здания подразделяют на:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– каменные;</li> <li>– деревянные;</li> <li>– железобетонные;</li> <li>– стальные;</li> <li>– смешанного типа.</li> </ul>
7. По методу застройки:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– разобшенная (рассредоточенная) застройка отведенной территории, отдельными зданиями и сооружениями;</li> <li>– сплошная застройка под одну крышу нескольких самостоятельных производств какого-либо предприятия путем блокировки цехов в одном или нескольких крупных зданиях</li> </ul>
8. По ширине пролётов:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– мелкопролётные (длина пролёта менее 12 м);</li> <li>– крупнопролётные (длина пролёта более 12 м);</li> </ul>
9. По степени долговечности:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– I степень – срок службы более 100 лет;</li> <li>– II – в пределах 50 - 100 лет;</li> <li>– III – в пределах 50 - 20 лет.</li> </ul>
10. По способу освещенности:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– с естественным светом промышленные здания проектируют с боковым светом, проникающим через окна;</li> <li>– с комбинированным – за счет устройства в дополнение к имеющимся окнам, в зависимости от соотношения ширины и высоты помещения, продольных или поперечных фонарей с вертикальным и наклонным остеклением или зенитных фонарей – колпаков или плафонов;</li> <li>– без естественного освещения.</li> </ul>
11. По температурному режиму:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– теплые;</li> <li>– холодные.</li> </ul>
12. По форме в плане:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– прямоугольное очертание;</li> <li>– в виде сочетания нескольких прямоугольников.</li> </ul>
13. По наличию внутрицехового кранового оборудования:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оборудованные кранами;</li> <li>– бескрановые.</li> </ul>

10. По взрывной, взрывопожарной и пожарной категории:

– *К категории А* относятся производства, в которых технологический процесс наиболее пожаро- и взрывоопасен (т.е. возможно образование воздушных взрывоопасных смесей). Взрыв таких смесей может последовать от возникшей искры, резкого удара, детонации или действия кислорода воздуха с частичным или полным разрушением конструкций здания (спиртовое и фармацевтическое производства).

– *К категории Б* относят такие производства, где в воздухе возможно накопление горючей или взрывоопасной пыли, горючих жидкостей с температурой вспышки паров до 120 °С, взрыв которых не разрушает основных конструкций зданий (производства пылеугольного топлива, древесной и пищевой муки, сахарной пудры и др.).

– К категории В относят производства, в которых применяют твердые сгораемые материалы и вещества, жидкости с температурой вспышки паров более 61 °С; вещества, способные гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом (деревобделочные, столярные, мебельные, хлопкообрабатывающие, трикотажные и текстильные фабрики и др.).

– К категории Г относят производства, связанные с обработкой несгораемых материалов в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии с применением твердого, жидкого или газообразного топлива (литейные, плавильные и кузнечные цехи, прокатные станы, тепловые электростанции и др.).

– К категории Д относят производства, на которых обрабатывают несгораемые материалы и вещества в холодном виде (механические, штамповочные, сборочные, инструментальные цехи и др.).

– Категория Е охватывает взрывоопасные производства, обрабатывающие вещества, способные взрываться (без последующего горения) при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом, а также горючие газы без жидкой фазы в количествах, достаточных для образования взрывоопасных смесей в объеме, превышающем 5 % объема помещения.

## 2.7. Заполнить таблицу «Экспликация помещений промышленного здания», см. табл. 31

Высота - шапки 15 мм, строк – 8 мм. Ширина колонок: 1 графа – 10 мм; 2 графа – 125 мм; 3 графа – 20 мм; 4 графа – 30 мм.

Таблица 31

Экспликация помещений промышленного здания

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Мастерская по ремонту тракторов	м <sup>2</sup>	72,63
2	Комната мастера участка	м <sup>2</sup>	22,48
3	Цех заготовки деталей	м <sup>2</sup>	166,40
4	Сборочный цех	м <sup>2</sup>	180,52
....	...	м <sup>2</sup>	...

**Форма представления результата:** Заполненные таблицы по образцу. Защита с использованием презентации

### Критерии оценки:

Оценка «5» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу; работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя; объем работы соответствует заданному; материал изложен четко, рационально, отражена справедливость и правдивость выводов.

Оценка «4» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике; студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе (неоднородная выборка); материал изложен четко, рационально, однако в выводах не везде присутствует справедливость и правдивость.в оформлении работы допущены неточности; объем работы соответствует заданному или незначительно меньше;

Оценка «3» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или материал по теме изложен нелогично, нечетко представлено основное содержание вопроса; работа оформлена с ошибками в оформлении; объем работы значительно меньше заданного (отсутствуют выводы по графическим результатам анализа).

Оценка «2» выставляется студенту, если: не раскрыта основная тема работы; оформление работы не соответствует требованиям преподавателя; объем работы не соответствует заданному.

## Практическое занятие №21

### Определение объёмно-планировочных параметров общественных зданий

**Цель:** научиться определять тип общественного здания по общим признакам, рассчитывать основные параметры здания и произвести оценку объёмно-планировочных и конструктивных характеристик

**Выполнив работу, Вы будете:** уметь:

- У1. визуально определять вид строительного материала, классифицировать материал по применению в зависимости от его свойств;
- У2. определять параметры и конструктивные характеристики зданий различного функционального назначения;
- У3. определять тип здания по общим признакам (внешнему виду, плану, фасаду, разрезу);
- У4. читать проектную и исполнительную документацию по зданиям и сооружениям.

**Материальное обеспечение:** персональный компьютер с доступом к сети интернет и (или) Техэксперт.

**Задание:**

1. Рассчитать основные параметры объёмно-планировочные общественного здания;
2. Описать объёмно-планировочное решение общественного здания
3. Проклассифицировать данное здание по различным признакам.
4. Провести характеристику общих планировочных элементов общественного здания

**Порядок выполнения работы:**

1. *Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями* Варламов, А. А. Оценка объектов недвижимости, ссылка на источник: <https://znanium.com/read?id=340859>, стр . 166-199.

2. *Ответьте на вопросы теста.*

**1. Здание называют общественным, если люди пребывают в нем**

- 1) постоянно;
- 2) временно; \*
- 3) эпизодически.

**2. Университеты, колледжи, лицеи, школы относятся к учреждениям**

- 1) периодического пользования;
- 2) повседневного пользования; \*
- 3) эпизодического пользования.

**3. Музеи, театры, кафе, почтовые отделения, спортивные комплексы относятся к учреждениям**

- 1) эпизодического пользования; \*
- 2) повседневного пользования;
- 3) периодического пользования.

**4. Число групп, на которые делят общественные здания по их капитальности, равно**

- 1) пяти;
- 2) шести;
- 3) девяти. \*

**5. Для особо капитальных общественных зданий, имеющих каменные стены, устанавливают срок службы**

- 1) 100 лет;
- 2) 125 лет;
- 3) 150 лет. \*

**6. Для общественных зданий низшей группы капитальности устанавливают срок службы**

- 1) 5 лет;
- 2) 10 лет; \*
- 3) 15 лет.

**7. Размеры и пространственную организацию общественного здания определяет, прежде всего,**

- 1) материал стен;
- 2) назначение здания; \*
- 3) применяемое архитектурное решение.

**8. Помещения общественных зданий по функциональному назначению делят**

- 1) на основные, вспомогательные и обслуживающие;
- 2) коммуникационные и технические;
- 3) все вышеперечисленные. \*

**9. Коридоры и лестницы зданий относятся к числу помещений**

- 1) обслуживающих;
- 2) коммуникационных; \*
- 3) технических.

**10. Пандусы и эскалаторы относятся к числу коммуникационных помещений**

- 1) горизонтальных;
- 2) вертикальных; \*
- 3) узловых.

3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.

4. Представьте выполненную работу в виде отчёта о выполненной работе

**Ход работы:**

1. Наименование здания: \_\_\_\_\_

2. По эксплуатации помещений данного здания определить основные объёмно-планировочные параметры, см. табл. 32

Таблица 32

Объёмно-планировочные параметры

№ п/п	Объёмно-планировочные параметры	Ед. изм	Кол-во	Усл. обозн.	Правила подсчёта
1	Площадь застройки здания	м <sup>2</sup>		S <sub>застр</sub>	Площадь горизонтального сечения по внешнему контуру здания на уровне цоколя, включая выступающие части
2	Полезная площадь	м <sup>2</sup>		S <sub>пол</sub>	Сумма площадей всех помещений, за исключением лестничных клеток, лифтовых шахт, внутренних открытых лестниц и пандусов
3	Рабочая площадь	м <sup>2</sup>		S <sub>раб</sub>	Сумма площадей всех помещений, за исключением коридоров, тамбуров, переходов, лестничных клеток, лифтовых шахт, а так же помещений, предназначенных для размещения инженерного оборудования и инженерных сетей
4	Общая площадь	м <sup>2</sup>		S <sub>общ</sub>	Сумма площадей всех помещений всех этажей
5	Строительный объём здания	м <sup>3</sup>		V <sub>зд</sub>	Определяется как сумма строительного объёма надземной и подземной частей здания. Строительный объём надземной части здания: - В чердачных зданиях: произведение площади застройки на полную высоту здания, измеренную от уровня чистого пола первого этажа до верха утепления чердачного перекрытия; - В без чердачных зданиях: произведение площади вертикального сечения на длину здания.

6	Этажность здания	шт		n	Все надземные этажи, плюс технические, мансардные и цокольные, если верх его перекрытия находится выше уровня земли не менее на 2 м.
7	Планировочный коэффициент	-		$K_1$	Отношение рабочей площади здания к общей площади здания: $K_1 = S_{\text{раб}} / S_{\text{общ}}$
8	Объёмный коэффициент	-		$K_2$	Отношение строительного объёма здания к общей площади здания: $K_2 = V_{\text{зд}} / S_{\text{общ}}$
9	Коэффициент компактности	-		$K_3$	Отношение площади наружных ограждающих конструкций $S_{\text{огр}}$ (стен, оконных и балконных проёмов, кровли) к полезной площади здания $S_{\text{пол}}$ : $K_3 = S_{\text{огр}} / S_{\text{пол}}$

3. Описать объёмно-планировочное решение общественного здания, см. табл. 33

Таблица 33

Описание объёмно-планировочное решение общественного здания

1	Размеры здания в оях	7	Водоотвод с крыши
2	Высота этажа (помещения)	8	Шаг, пролёт, сетка колонн
3	Количество этажей	9	Виды лестниц по местоположению
4	Конструктивный тип и схема	10	Способ возведения
5	Тип крыши, вид кровли	11	Элементы несущего остова
6	Материал стен, толщина		

4. Проклассифицировать данное здание по различным признакам.

5. Провести характеристику общих планировочных элементов общественного здания:

- группа основных помещений;
- входной узел;
- санитарные узлы;
- вертикальные и горизонтальные коммуникации;
- вспомогательные помещения.

**Форма представления результата:** Заполненные таблицы по образцу. Защита с использованием презентации

**Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу; работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя; объем работы соответствует заданному; материал изложен четко, рационально, отражена справедливость и правдивость выводов.

Оценка «4» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике; студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе (неоднородная выборка); материал изложен четко, рационально, однако в выводах не везде присутствует справедливость и правдивость. в оформлении работы допущены неточности; объем работы соответствует заданному или незначительно меньше;

Оценка «3» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или материал по теме изложен нелогично, нечетко представлено основное содержание вопроса; работа оформлена с ошибками в оформлении; объем работы значительно меньше заданного (отсутствуют выводы по графическим результатам анализа).

Оценка «2» выставляется студенту, если: не раскрыта основная тема работы; оформление работы не соответствует требованиям преподавателя; объем работы не соответствует заданному.

## Практическое занятие №22

Сравнительная оценка объемно-планировочных решений зданий для образования и воспитания

**Цель:** научиться определять тип общественного здания по общим признакам, подсчитать основные параметры здания и произвести оценку объемно-планировочных и конструктивных характеристик.

**Выполнив работу, Вы будете:** уметь:

- У1. визуально определять вид строительного материала, классифицировать материал по применению в зависимости от его свойств;
- У2. определять параметры и конструктивные характеристики зданий различного функционального назначения;
- У3. определять тип здания по общим признакам (внешнему виду, плану, фасаду, разрезу);
- У4. читать проектную и исполнительную документацию по зданиям и сооружениям

**Материальное обеспечение:** персональный компьютер с доступом к сети интернет и (или) Техэксперт.

**Задание:**

- 1 Заполнить таблицу «основные объемно-планировочные параметры»
2. Описать объемно-планировочное решение общественного здания;
3. Провести схемы объемно-планировочных решений общественных зданий воспитания и образования
4. Разработать функциональную схему связей помещений.

**Порядок выполнения работы:**

1. *Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями* Варламов, А. А. Оценка объектов недвижимости, ссылка на источник: <https://znanium.com/read?id=340859>, стр .275-303.

2. *Ответьте на вопросы теста.*

**1. Роль теплового шлюза при входе в помещение выполняет**

- 1) тамбур; \*
- 2) вестибюль;
- 3) коридор.

**2. При вычислении общей площади общественного здания площадь**

- 1) технических и подвальных этажей не учитывают;
- 2) цокольных и мансардных этажей не учитывают;
- 3) технических, мансардных, цокольных и подвальных этажей учитывают. \*

**3. При вычислении полезной площади общественного здания учитывают площадь**

- 1) лестничных клеток;
- 2) балконов и антресолей в залах и фойе; \*
- 3) внутренних пандусов и открытых лестниц.

**4. При определении площади помещений построенного здания измерения производят после отделки стен на уровне**

- 1) чистого пола с учетом плинтусов;
- 2) оконных проемов;
- 3) чистого пола без учета плинтусов. \*

**5. Площадь застройки определяют как площадь горизонтального сечения здания по его внешнему обводу на уровне**

- 1) земли, включая выступающие части;
- 2) цоколя, исключая выступающие части; \*

3) цоколя, включая выступающие части.

**6. Расстояние между зданием детского дошкольного учреждения и красной линией застройки должно быть не менее**

- 1) 15 метров;
- 2) 25 метров; \*
- 3) 50 метров.

**7. Для здания поликлиники обычно принимается планировочный тип**

- 1) павильонный;
- 2) блочный;
- 3) линейный. \*

**8. Здания, в которых расположены дошкольные образовательные организации и организации высшего образования, относятся**

- 1) к одной, первой группе; \*
- 2) одной, третьей группе;
- 3) разным группам.

**9. В административном здании кабинеты руководителей относят к помещениям**

- 1) вспомогательным;
- 2) обслуживающего назначения;
- 3) основным. \*

3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы.

4. Представьте выполненную работу в виде отчёт

#### **Ход работы:**

1. Наименование здания: \_\_\_\_\_

2. По эксплуатации помещений данного здания определить основные объёмно-планировочные параметры, см. табл. 34

Таблица 34

Объёмно-планировочные параметры

№ п/п	Объёмно-планировочные параметры	Ед. изм	Кол-во
1	Площадь застройки с учётом привязки наружных стен (кирпичные – 510 мм, крупнопанельные, каркасно-панельное – 400 мм)	м <sup>2</sup>	
2	Строительный объём	м <sup>3</sup>	
3	Площадь :общая рабочая полезная	м <sup>2</sup> м <sup>2</sup> м <sup>2</sup>	
4	Коэффициент: Планировочный коэффициент (К <sub>1</sub> ) Объёмный коэффициент (К <sub>2</sub> ) Коэффициент компактности (К <sub>3</sub> )	- - -	

3. Описать объёмно-планировочное решение общественного здания, см. табл. 35

Таблица 35

Описание объёмно-планировочное решение общественного здания

1	Размеры здания в оях	7	Водоотвод с крыши
2	Высота этажа (помещения)	8	Шаг, пролёт, сетка колонн
3	Количество этажей	9	Виды лестниц по местоположению
4	Конструктивный тип и схема	10	Способ возведения
5	Тип крыши, вид кровли	11	Элементы несущего остова
6	Материал стен, толщина		

4. Определить и провести схемы объёмно-планировочных решений общественного здания, см. табл. 36

## Схемы объёмно-планировочных решений общественных зданий

По компоновке помещений в здании	По компоновке здания на генплане	По построению плана

5. Привести схему функциональных связей помещений.

**Форма представления результата:** Заполненные таблицы по образцу. Защита с использованием презентации

**Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу; работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя; объем работы соответствует заданному; материал изложен четко, рационально, отражена справедливость и правдивость выводов.

Оценка «4» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике; студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе (неоднородная выборка); материал изложен четко, рационально, однако в выводах не везде присутствует справедливость и правдивость. в оформлении работы допущены неточности; объем работы соответствует заданному или незначительно меньше;

Оценка «3» выставляется студенту, если: содержание работы соответствует заданной тематике, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или материал по теме изложен нелогично, нечетко представлено основное содержание вопроса; работа оформлена с ошибками в оформлении; объем работы значительно меньше заданного (отсутствуют выводы по графическим результатам анализа).

Оценка «2» выставляется студенту, если: не раскрыта основная тема работы; оформление работы не соответствует требованиям преподавателя; объем работы не соответствует заданному.