

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное автономное профессиональное образовательное
учреждение Самарской области
«Поволжский строительно-энергетический колледж им.П.Мачнева»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

**МДК. 01.01. Проектирование зданий и сооружений
по теме 1.3 «Архитектура зданий»**

для специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация
зданий и сооружений

Самара
2017

ОДОБРЕНО

МК технологии строительства, электроэнергетики и прикладных искусств.

Протокол заседания МК № 1 от «28» августа 2017 г.

Председатель МК _____ /Безбородова Е.А./

АВТОР-СОСТАВИТЕЛЬ

Погожина Тамара Ивановна, преподаватель

Методические указания по выполнению практических занятий МДК.01.01 Проектирование зданий и сооружений предназначены для студентов специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений. Методические указания являются частью основной профессиональной образовательной программы ГАПОУ «ПСЭК им. П. Мачнева» ППСЗ по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений в соответствии с требованиями ФГОС СПО и рабочей программы по МДК. 01.01 Проектирование зданий и сооружений

РЕКОМЕНДОВАНО

к использованию в образовательном процессе
на заседании методического совета

Протокол № _____ от «_____» _____ 2017 г.

ВВЕДЕНИЕ

УВАЖАЕМЫЙ СТУДЕНТ!

Методические указания по МДК. 01.01 Проектирование зданий и сооружений для выполнения практических занятий созданы Вам в помощь для работы на занятиях, подготовки к практическим занятиям, правильного составления отчетов.

Приступая к выполнению практического занятия, Вы должны внимательно прочитать цели и задачи занятия, ознакомиться с требованиями к уровню Вашей подготовки в соответствии с ФГОС СПО или программой МДК. 01.01 Проектирование зданий и сооружений.

Все задания Вы должны выполнять в соответствии с инструкцией, анализировать полученные в ходе занятия результаты по приведенной методике.

Отчет о практическом занятии Вы должны выполнить по приведенному алгоритму, опираясь на образец.

Наличие положительной оценки по практическим занятиям необходимо для получения зачета по МДК. 01.01 и допуска к экзамену, поэтому в случае отсутствия на уроке по любой причине или получения неудовлетворительной оценки за практическую работу Вы должны найти время для ее выполнения или пересдачи.

Оформление титульного листа приведено в Приложении.

СОДЕРЖАНИЕ

№ П.П.	НАЗВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	Кол-во часов	СТР.
16	Составление характеристики здания и экспликации помещений.	4	5
17	Выполнение конструктивных решений зданий: фундамента, стены, полы, окна и двери.	6	7
18	Определение глубины заложения фундамента. Выполнение конструктивного решение фундаментов.	6	13
19	Выполнение теплотехнического расчет ограждающих конструкций.	6	15
20	Выполнение расчета и графической разбивки лестницы.	6	22
21	Выполнение расчета стропил	4	24
22	Составление спецификаций основных сборных железобетонных конструкций.	6	29

Практическое занятие № 16

Тема «Составление характеристики здания и экспликации помещений».

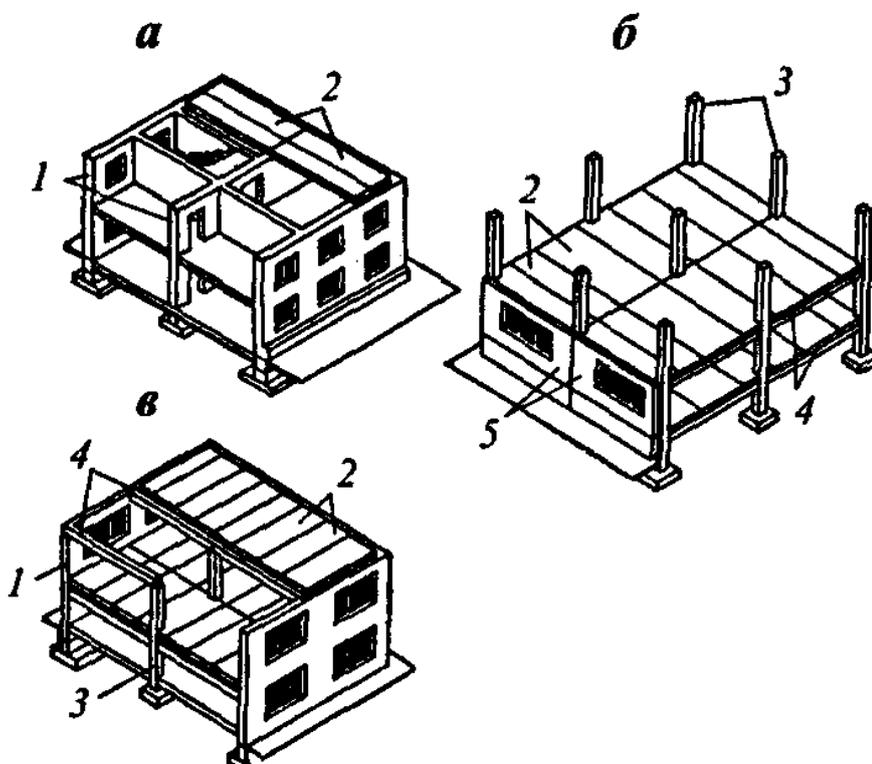
Цель: научить студентов составлять экспликации и характеристики зданий.

Ход работы

Теоретическое обоснование:

Характеристика здания: назначение здания, характеристика формы здания в плане, размеры здания в плане, этажность, высота, наличие подвалов, состав помещений.

При составлении характеристики здания указывается конструктивная система здания:



а)- бескаркасная; б)-каркасная; в)- комбинированная;

1- несущие стены; 2- междуэтажные перекрытия; 3- колонны; 4- ригели;

5- самонесущие стены;

Обеспечение устойчивости и пространственной жесткости здания

К каждому помещению в здании предъявляются определенные функциональные требования, то есть каждое помещение должно выполнять определенные функции.

Гостиная – предназначена для приема гостей, проведения вечеров и досуга.

Спальня на первом этаже – предназначена для отдыха и сна семейной пары.

Детская на первом этаже – предназначена для пассивного и активного отдыха младшего ребенка.

Кухня-столовая является местом приготовления и приема пищи

Санузлы на первом и втором этажах служат для личной гигиены членов семьи и гостей

Две спальни на втором этаже – предназначена для пассивного и активного отдыха старших детей.

Гостевая на втором этаже предназначена для временного размещения гостей.

Коридоры первого и второго этажей предназначены для сообщения между помещениями

Лестница служит для сообщения между этажами.

Котельная (цокольный этаж) служит главным узлом управления, отвечающего за теплоснабжение и горячее водоснабжение.

Кладовая (цокольный этаж) служит для хранения хозяйственных товаров.

Экспликация помещений

Экспликация первого этажа

Номер по плану	Наименование	Площадь, м^2
1	Гостиная	34,2
2	Спальня сем. пары	14
3	Спальня ребенка	14
4	Кухня	10,6
5	Коридор	20,6
6	Прихожая	2,6
7	Санузел	6,1
	Жилая площадь	62,2
	Общая площадь	102,1

Экспликация второго этажа

Номер по плану	Наименование	Площадь, м^2
8	Спальня ребенка	14,8
9	Спальня ребенка	12,6
10	Гостевая	11,1
11	Коридор	8,3
12	Санузел	11
	Жилая площадь	38,5
	Общая площадь	57,8

Экспликация цокольного этажа

Номер по плану	Наименование	Площадь, м^2
13	Котельная	14
14	Кладовая 1	10
15	Кладовая 2	14
	Жилая площадь	0
	Общая площадь	38

Практическое занятие № 17

Тема «Выполнение конструктивных решений зданий: фундамента, стены, полы, окна и двери».

Цель: выполнять конструктивные решения зданий.

Ход работы

Теоретическое обоснование:

Конструктивное решение здания.

Фундамент

Фундамент — (лат. fundamentum) — это несущая конструкция, часть здания, которая воспринимает все нагрузки от вышележащих конструкций и передает его на основание. Как правило, изготавливаются из бетона, камня или дерева.

Фундаменты, как правило, закладываются ниже глубины промерзания грунта, для того, чтобы предотвратить их выпучивание. На непучинистых грунтах при строительстве легких деревянных построек применяют мелкозаглубленные фундаменты.

В настоящее время для строительства зданий применяются следующие типы фундаментов — ленточные, ступенчатые, столбчатые, свайные и плитные. Они бывают сборные, монолитные и сборно-монолитные. Выбор фундамента зависит от сейсмичности местности, грунта и от архитектурных решений.

Сборные фундаменты состоят из плит подушек, укладываемых в основание фундаментов и стеновых блоках, которые являются стенами подземной части здания.

Фундаментные плиты-подушки укладываются на выровненное основание с песчаной подсыпкой толщиной 10 см. Под подошвой фундамента нельзя оставлять насыпной или разрыхленный грунт. Он удаляется и вместо него насыпается щебень или песок.

Углубления в основании более 10 см заполняются бетонной смесью. Плиты-подушки под наружные стены имеют ширину 1400 мм, а под внутренние 800 мм.

При проектировании размеры фундаментных плит-подушек приняты согласно ГОСТ 13580-85.

Плиты-подушки укладываются с разрывами. В местах сопряжения продольных и поперечных стен плиты подушки укладываются впритык и места сопряжения между ними заделываются бетонной смесью.

Поверх уложенных плит-подушек устраивается горизонтальная гидроизоляция и по ней сверху цементно-песчаная стяжка толщиной 30 мм, в которую укладывают арматурную сетку, что ведет к более равномерному распределению нагрузки от вышележащих блоков и конструкций. Диаметр стержней сетки 6 мм. Шаг – 30 см.

По завершении устройства цементной стяжки котлован засыпается до верха смонтированных железобетонных фундаментов подушек.

Затем укладываются бетонные фундаментальные блоки с перевязкой швов в три ряда, поверх которых устраивается горизонтальный гидроизоляционный слой из двух слоев рубероида на мастике. Назначение гидроизоляционного слоя – исключение миграции капиллярной грунтовой и атмосферной влаги вверх по стене.

Ширина фундаментальных блоков под кирпичные стены равна 600 мм.

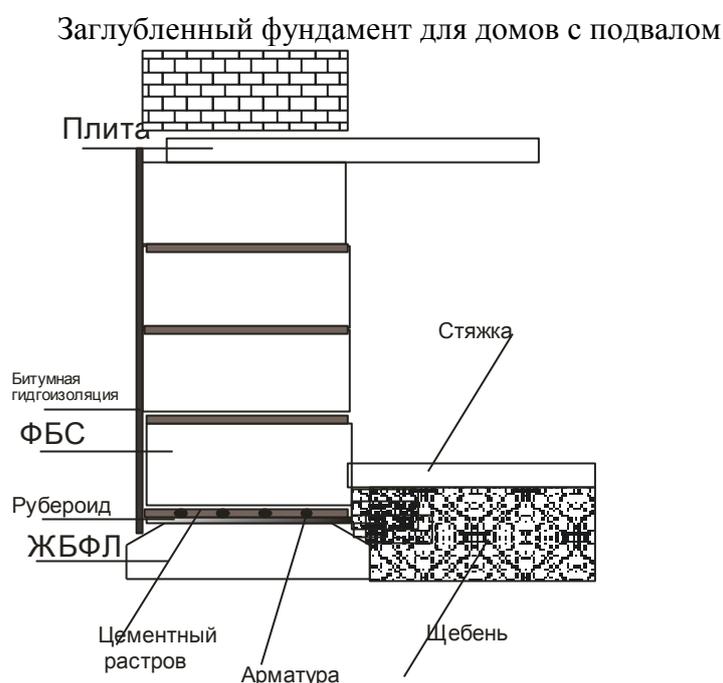
При проектировании размеры фундаментальных стеновых блоков приняты согласно ГОСТ 13579-78. Глубина заложения фундамента 2,5 м (1,84 м. +0,66 м).

Пример:

Количество необходимого материала

Наименование	Кол-во	Ед.Измерения	Примечание
--------------	--------	--------------	------------

Плита ЖБ ФЛ14.8-4	31	шт	1400*2300*300 мм
Плита ЖБ ФЛ8.24-1	6	шт	800*2380*300 мм
ФБС 24.6.6т	186	шт	600*2380*580
Песок	11	тонн	
Щебень	5	тонн	
Арматура	757	м	
Цемент	5	тонн	марка ПЦ 500 Д20
Гидроизоляция битумная	98	кг	
Рубероид РПП-300	5	рулоны	1000*15000*3 мм



Стены

Стены здания предназначены для ограждения и защиты от воздействий окружающей среды и передают от находящихся выше конструкций – перекрытий и покрытий к фундаменту.

Варианты конструкции наружных стен здания

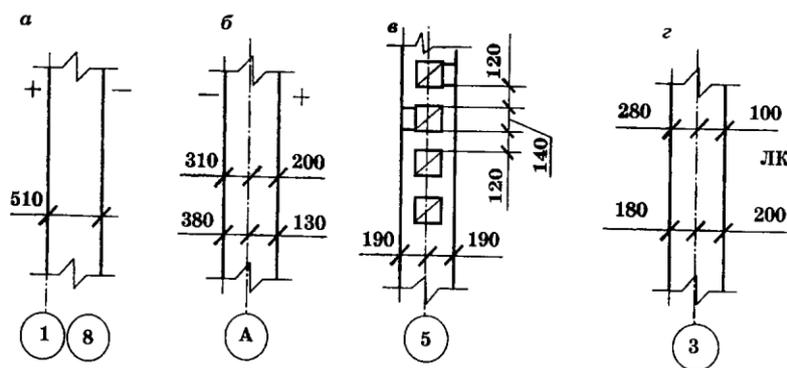
Вариант	Рекомендуемые конструкции
1	Наружные стены толщиной 510 мм, трехслойные на жестких связях из полнотелого кирпича
2	Наружные стены толщиной 510 мм, трехслойные на гибких связях с воздушной прослойкой не менее 40 мм между утеплителем и наружной верстой
3	Наружные стены сплошной кладки толщиной 380 (510) мм, снаружи утепленные по типу «термошуба»
4	Наружные стены сплошной кладки толщиной 380 мм, снаружи утепленные по типу «вентилируемый фасад» или методом «на отnose»
5	Наружные стены сплошной кладки толщиной 380 (510) мм, снаружи утепленные монолитным полистиролбетоном методом торкретирования
6	Наружные стены сплошной кладки толщиной 640 мм, утепленные изнутри
7	Наружные стены однородные из газосиликатных (ячеистобетонных) блоков

При возведении стен здания применяется ручная кладка с горизонтальной и вертикальной привязкой швов. Для кладки наружных и внутренних несущих стен применяется глиняный пустотелый и полнотелый кирпич соответственно.

Кладка стен осуществляется на цементно-песчаном растворе. Толщина наружных стен определяется на основании теплотехнического расчета. Изначально толщина наружной стены предполагалась 640 мм. Такая толщина необходима для обеспечения устойчивости по отношению к ветровым и ударным нагрузкам,

и для увеличения тепло- и звукоизоляционной способности стен.

Стены являются основным элементом здания, поэтому они должны обладать необходимой прочностью, долговечностью, звукоизоляцией, теплоизоляцией, огнестойкостью и выразительностью.



Например, если выбран керамический кирпич, потому что он имеет хорошие теплоизолирующие свойства, обладает высокой атмосферостойкостью, прочностью, морозостойкостью.

Кирпич одинарный щелевой М-150, размер 250*120*65, вес 2,5 кг, морозостойкость F25, водопоглощение 14 %

Пример: Количество необходимого материала

Наименование	Кол-во	Ед.Измерения	Примечание
Кирпич М-150	91200	шт	250*120*65мм
Цемент	11,4	тонн	М400
Песок	34,2	тонн	600*2380*580

Перекрытия

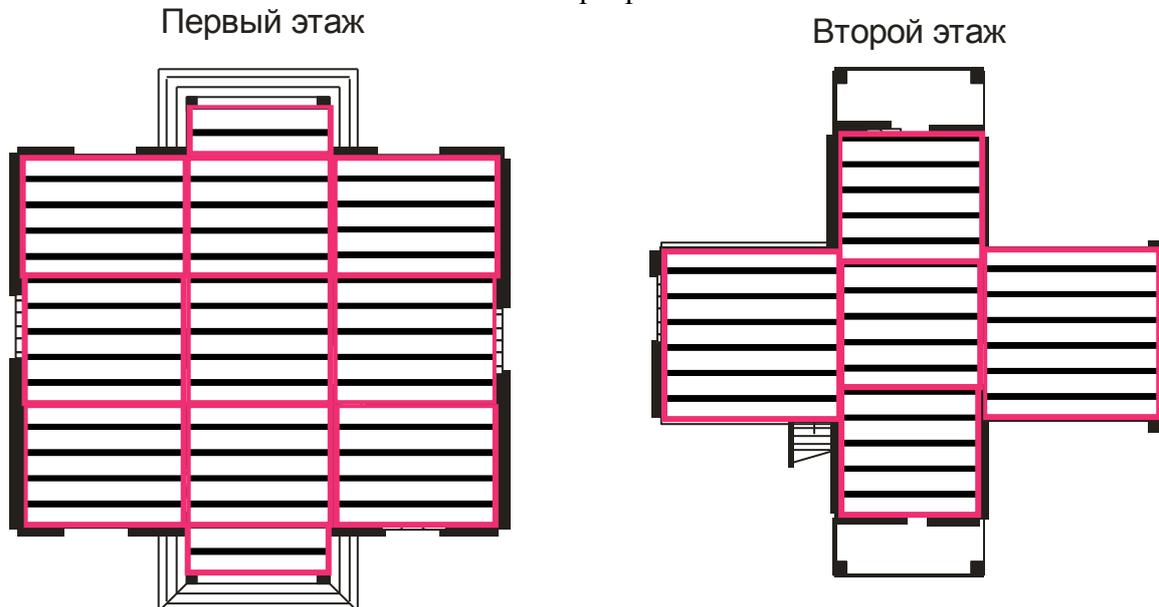
Перекрытия – горизонтальные несущие и ограждающие конструкции, делящие здания на этажи и воспринимающие нагрузки от собственного веса, веса вертикальных ограждающих конструкций, лестниц, а так же от веса предметов интерьера, оборудования и людей, находящихся на них. Эти нагрузки передаются от перекрытий на несущие стены здания.

Если использовали перекрытия, состоящие из многопустотных железобетонных плит ПК1 толщиной 220 мм и диаметром пустот 159 мм (1ПК48.30, 1ПК36.30, 1ПК36.15)

Пример: Количество плит

Наименование	Кол-во	Ед.Измерения	Примечание
1ПК48.30	8	шт	-
1ПК36.30	6	шт	-
1ПК36.15	2	шт	-

План перекрытий



Окна, двери.

Окна – элементы здания, предназначенные для освещения и проветривания помещений.

Двери служат для связи между изолированными помещениями и для входа в здание.

Ведомость проемов

Марка, поз.	Размер проема в кладке <i>b</i> × <i>h</i> , мм *
ОК1	910×1510
ОК2	1210×1510
ОК3	1810×1510
ДБ1	910×2810
1	1310×2070
2	1310×2070
3	910×2070
...	...×...
20	70

Окна в здании, как правило, бывают запроектированы с двойным остеклением. Толщина оконных блоков – 140 мм, что дает право судить о достаточной их тепло- и звукоизоляции. предусмотрены двухстворчатые пластиковые окна.

Двери в здании, как правило, запроектированы однопольные, остекленные (на кухне и гостиной), и неостекленные (в других помещениях здания. Остекление дверей необходимо с целью добиться более равномерного освещения помещений и улучшает интерьер.

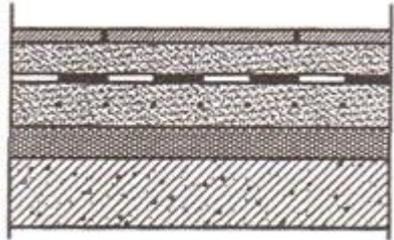
Пример: Количество необходимого материала

Наименование	Кол-во	Ед. Измерения	Примечание
Окна пластиковые 2х-створчатые	8	шт	1800*1500 мм
Окна пластиковые одно-створчатые	2	шт	4500*4500 мм
Дверь входная сплошная	1	шт	2100*800 мм
Дверь входная двойная со стеклом	1	шт	2400*800 мм
Дверь балконная одностворчатая	1	шт	2100*800 мм
Дверь балконная двойная	1	шт	2400*800 мм
Дверь межкомнатная	9	шт	2100*800 мм
Дверь межкомнатная	2	шт	2100*600 мм (для санузлов)
Мена монтажная	13	балон	

Полы

Экспликация полов представляет собой таблицу в которой перечислены все типы и площади покрытий полов проекта и те помещения, в которых они применяются. Кроме того показывают схематичный чертеж сечения всех типов пола проекта с перечислением всех входящих в его состав слоев, их толщины и взаимного расположения.

Пример: Экспликация полов

Наименование помещения	схема пола	элементы пола	Количество материала
7,12		1. Керамическая плитка на плиточном клее	S=17,1 кв.м.
		2. Стяжки из цем. песч. р-ра	312 кг.
		3. Гидроизоляция - 2 слоя гидроизола на битумной мастике	9 кг
		4. Выравнивающая стяжка из цем. песч. р-ра.	150 кг
		5. Звукоизоляция - битумированный лист ДВП	S=17,1 кв.м.
		6. Существующее ж/б перекрытие.	-
1,2,3,4,5, 6,8,9,10,11, 13,14,15		1. Ламинат либо Паркетное покрытие	198,1 кв.м.
		2. Выравнивающая стяжка из полиме-цемент. р-ра	1500 кг
		3. Цементно-песчаная стяжка М-150 по сетке	3450 кг
		4. Руберойд 1 слой.	14 рулонов
		5. Звукоизоляция - плита ДВП	198,1 кв.м.
		6. Существующее ж/б перекрытие	-

Практическое занятие № 18

Тема «Определение глубины заложения фундамента. Выполнение конструктивного решение фундаментов».

Цель: определение глубины заложения и размеров подошвы отдельно стоящего фундамента.

Ход работы

Теоретическое обоснование:

Глубина заложения фундамента d_1 (расстояние от отметки планировки до подошвы фундамента) обычно назначается с учетом:

- геологических и гидрогеологических условий площадки строительства;
- климатических особенностей района строительства (глубины промерзания);
- конструктивных особенностей зданий и сооружений.

При назначении глубины заложения фундамента должны также учитываться особенности приложения и величины нагрузок, технология производства работ при возведении фундаментов, материалы фундаментов и другие факторы.

Минимальная глубина заложения фундаментов при строительстве на дисперсных грунтах принимается не менее 0,5 м от поверхности планировки. При строительстве на скальных грунтах достаточно бывает убрать только верхний, сильно разрушенный слой – и можно выполнять фундамент.

Расчет площади подошвы фундамента выполняют обычно в следующей последовательности: установив по таблицам (табл. 11.7, 11.8) величину расчетного сопротивления грунта R_0 определяем приближенное значение площади подошвы фундамента по формуле

$$A_f = \frac{N_{сер}}{R_0 - \gamma_m d_1}.$$

Затем назначаем размеры подошвы фундамента и, определив механические характеристики грунтов (удельное сцепление c_{II} и угол внутреннего трения φ_{II} (табл. 11.5, 11.6), определяем уточненное значение расчетного сопротивления грунта R по формуле (11.13), по которому, в свою очередь, уточняем требуемые размеры подошвы фундамента по формуле (12.13) и окончательно принимаем подошву фундамента.

Пример 1. Определить размеры подошвы фундамента под сборную железобетонную колонну. Нагрузка на фундамент с учетом коэффициента надежности по ответственности $N = 535,52$ кН. Отношение длины здания к высоте $L/H = 2,4$. Глубина заложения фундамента $d_1 = 1,35$ м. Основанием фундаменту служит мощный слой глины, идущий от поверхности планировки; характеристики глины: $e = 0,85$; $I_L = 0,5$; $\gamma = \gamma_{II} = \gamma'_{II} = 18,23$ кН/м³.

Решение.

1. Определяем сервисную нагрузку:

$$N_{сер} = N/1,2 = 535,52/1,2 = 446,27 \text{ кН};$$

2. По табл. 11.8 определяем расчетное сопротивление грунта $R_0 = 237,6$ кПа (с интерполяцией).

3. Определяем требуемую площадь подошвы фундамента:

$$A_f = \frac{N_{сер}}{R_0 - \gamma_m d_1} = \frac{446,27}{237,6 - 20 \cdot 1,35} = 2,12 \text{ м}^2;$$

принимая фундамент квадратным, $a = b = \sqrt{2,12} = 1,46$ м; округляем требуемые размеры сторон и принимаем фундамент с размерами сторон 1,5 x 1,5 м; фактическая площадь принятого фундамента $A_f = 2,25$ м².

4. По табл. 11.6 устанавливаем удельное сцепление и угол внутреннего трения глины: $c_{II} = c_{II} = 43$ кПа; $\varphi_{II} = \varphi_{II} = 16^\circ$.

5. Находим коэффициенты γ_{c1} , γ_{c2} (табл. 11.9): $\gamma_{c1} = 1,2$; $\gamma_{c2} = 1,06$ (с интерполяцией).

6. Выписываем из табл. 11.10 коэффициенты: $M_\gamma = 0,36$; $M_q = 2,43$; $M_c = 4,99$.

7. Определяем расчетное сопротивление грунта по формуле, приняв $k = 1,1$, $k_z = 1,0$, $d_b = 0$ (так как отсутствует подвал):

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma}k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}] =$$

$$= \frac{1,2 \cdot 1,06}{1,1} [0,36 \cdot 1,0 \cdot 1,5 \cdot 18,23 + 2,43 \cdot 1,35 \cdot 18,23 + (2,43 - 1) \cdot 0 \cdot$$

$$\cdot 20,2 + 4,99 \cdot 43] = 328,67 \text{ кПа};$$

8. Уточняем требуемые размеры фундамента:

$$A_f = \frac{N_{ser}}{R - \gamma_m d_1} = \frac{446,27}{328,67 - 20 \cdot 1,35} = 1,48 \text{ м}^2;$$

принимаем уточненные размеры фундамента 1,3 x 1,3 м, площадью $A_f = 1,69 \text{ м}^2$. Уточняем значение расчетного сопротивления (оно изменяется, так как изменилась принятая ширина фундамента $b = 1,3 \text{ м}$): $R = 327,15 \text{ кПа}$.

9. Проверяем подобранный фундамент; средние напряжения под подошвой фундамента p не должны превышать расчетное сопротивление:

$$p = \frac{N_{ser}}{A_f} + \gamma_m d_1 = \frac{446,27}{1,69} + 20 \cdot 1,35 = 291,07 \text{ кПа} < R = 327,15 \text{ кПа}.$$

Вывод. Оставляем размеры фундамента 1,3 x 1,3 м. Средние напряжения под подошвой фундамента $p = 291,07 \text{ кПа}$ меньше расчетного сопротивления грунта $R = 327,15 \text{ кПа}$.

Задание для самостоятельной работы.

Задача 1. Проверить достаточность размеров подошвы фундамента под колонну гражданского здания. Нагрузка на колонну $N = \dots \text{ кН}$; $\gamma_n = 0,95$; грунт основания – суглинок: $e = 0,7$, $I_L = 0,4$, $\gamma_{II} = \gamma'_{II} = 19 \text{ кН/м}^3$; глубина заложения фундамента $d_1 = \dots \text{ м}$; здание без подвала; размеры подошвы фундамента $ab = \dots \text{ м}$.

Таблица

1

№ варианта	Нагрузка	Глубина заложения	Размеры подошвы фундамента	№ варианта	Нагрузка	Глубина заложения	Размеры подошвы фундамента
1	100	1,2	1,2x1,2	16	260	2,2	3,0x3,0
2	120	1,3	1,3x1,3	17	270	2,0	3,0x3,0
3	130	1,4	1,5x1,5	18	280	2,1	3,0x3,0
4	140	1,5	1,8x1,8	19	290	1,9	3,0x3,0
5	150	1,6	2,0x2,0	20	300	2,4	3,0x3,0
6	160	1,7	2,1x2,1	21	120	1,4	1,3x1,3
7	170	1,8	2,2x2,2	22	140	1,3	1,5x1,5
8	180	1,9	2,4x2,4	23	150	1,2	1,8x1,8
9	190	2,0	2,1x2,1	24	160	1,5	2,0x2,0
10	200	2,1	2,2x2,2	25	180	1,7	2,0x2,0
11	210	2,2	2,5x2,5	26	200	1,8	2,4x2,4
12	220	2,3	2,7x2,7	27	220	1,6	2,4x2,4
13	230	2,4	2,6x2,6	28	230	1,9	2,4x2,4
14	240	1,9	2,8x2,8	29	240	2,0	3,0x3,0
15	250	1,8	3,0x3,0	30	250	2,1	3,0x3,0

Практическое занятие № 19

Тема «Выполнение теплотехнического расчет ограждающих конструкций».

Цель: научить студентов выполнять теплотехнического расчет ограждающих конструкций (наружной стены)

Ход работы

Теоретическое обоснование:

Теплотехнический расчет наружной стены.

Основной задачей, которую приходится решать при проектировании зданий, является обоснование наиболее целесообразных решений их ограждающих конструкций, удовлетворяющих требованиям обеспечения с минимальными затратами в помещениях благоприятного микроклимата, исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий.

Рост стоимости тепловой энергии и увеличение ее расхода при ограниченных запасах природного топлива, 40 % которого расходуется на отопление зданий и сооружений, привели к необходимости внесения повышенных требований к теплозащите ограждающих конструкций зданий в соответствии с Постановлением № 11.08.1995 г. «О принятии изменения №3 строительных норм и правил СНиП II-3-79* Строительная теплотехника» [15].

Толщина и конструкция наружных стен должны обеспечивать приведенное сопротивление теплопередаче R_0 в соответствии с заданием на проектирование, но не менее требуемых значений, определяемых исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий по формуле (И 1) и условий энергосбережения по табл. И 1:

где n – коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций; для наружных стен $n = 1$ [17, табл. 3*];

$t_{в}$ – расчетная температура внутреннего воздуха, принимаемая согласно ГОСТ 12.1.005-76 и СНиП соответствующих зданий и сооружений [5, 6, 7] или по табл. И 2;

Требуемое приведенное сопротивление теплопередаче Наружных стен из условия энергосбережения

Здания и помещения	Градусосутки отопительного периода,	,
Жилые, лечебно- профилактические и детские учреждения, школы, интернаты	2000	2,1
	4000	2,8
	6000	3,5
	8000	4,2
	10000	4,9
	12000	5,6

Общественные, кроме указанных выше, административные и бытовые, за исключением помещений с влажным и мокрым режимом	2000	1,6
	4000	2,4
	6000	3,0
	8000	3,6
	10000	4,2
	12000	4,8
Производственные с сухим и нормальным режимами	2000	1,4
	4000	1,8
	6000	2,2
	8000	2,6
	10000	3,0
	12000	3,4

$\Delta t_{\text{н}}$ – нормативный температурный перепад между температурой внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый для стен зданий жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов равным 4,0 ; для общественных, кроме указанных в И 1, административных и бытовых, за исключением помещений с влажным и мокрым режимами, равным 4,5 ; для производственных зданий с сухим и нормальным режимами, равным $t_{\text{в}} - t_{\text{п}}$, но не более 7 ; для производственных и других помещений с влажным и мокрым

Расчетная температура внутреннего воздуха $t_{\text{в}}$, °C

Наименование зданий и сооружений	$t_{\text{в}}$, °C
1	2
Жилые здания	18(20)
Жилые комнаты квартир или общежитий	
То же в районах с температурой наиболее холодной пятидневки (обеспеченностью 0.92)-31	20(22)
Кухня квартиры и общежития, кубовая	18
Ванная, совмещенное помещение уборной и ванной, душевая общая	25
Уборная индивидуальная, умывальная общая, вестибюль, общий коридор, передняя, лестничная клетка в общежитии	16

Общественные здания	
Детские дошкольные учреждения:	
- групповая, раздевальная второй группы раннего возраста и первой младшей группы;	23, 22, 21
- групповые, раздевальные второй младшей группы;	22, 21, 20
- групповые, раздевальные средней и старшей группы;	21, 20, 19
- спальная ясельных групп;	22, 21, 20
- спальная дошкольных групп;	20, 19, 18
- туалетная ясельных групп;	23, 22, 21
- туалетная дошкольных групп;	21, 20, 19
- буфетные;	16, 16, 16
- залы для музыкальных и гимнастических занятий;	20, 19, 18
- помещение бассейна для обучения детей плаванию	30, 30, 30
Школы и школьные интернаты	
Классные помещения, учебные кабинеты, лаборатории	21, 28, 17
Учебные мастерские	17, 15, 15
Актный зал, лекционная аудитория, класс пения и музыки, клубная комната	20, 18, 18
Кружковые помещения	21, 18, 17
Спальные комнаты школ-интернатов и интернатов при школах	18, 16, 16
Средние специальные и высшие учебные заведения:	
- аудитории, учебные кабинеты, лаборатории, залы курсового и дипломного проектирования, читальные залы, служебные помещения, конференц-залы, актовые залы;	18
- лаборатории с приборами повышенной точности	20

1	2
Театры и кинотеатры	
- Зрительный зал вместимостью 800 мест и более с эстрадой, вместимостью до 600 мест и более со сценой;	
- в клубах и театрах;	20
- в кинотеатрах;	16
- зрительный зал вместимостью до 800 мест с эстрадой, вместимостью до 600 мест со сценой;	
- в клубах и театрах;	20
- в кинотеатрах;	16
- сцена, аръерсцена, карман;	22
- библиотеки и архивы	18
Магазины	
Торговые залы продовольственных магазинов	12
Торговые залы универсальных и продовольственных магазинов	15
Спортивные и физкультурно-оздоровительные сооружения	
Спортивные залы	18
Спортивные залы для зрителей (без мест)	15

Лечебные	
Палаты для взрослых больных	
Послеоперационные палаты, боксы, палаты для детей, родовые и послеродовые палаты	20 22
Палаты для недоношенных, грудных новорожденных и травмированных детей	25
Стерилизационные при операционных	18
Вокзалы	
Пассажирский зал	18
Вестибюль, коридор, пешеходный тоннель	10
Гаражи	5
Промышленные здания	8-25

Режимами, равным $t_{\text{в}} - t_{\text{р}}$ (здесь $t_{\text{р}}$ – температура точки росы, $^{\circ}\text{C}$; при расчетной температуре и относительной влажности внутреннего воздуха, принимается по ГОСТ 12.1.005-88 и СНиП 2.04.05-91 и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений);

$t_{\text{н}}$ – расчетная зимняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по прил. А;

$\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности стены.

Градусосутки отопительного периода (ГСОП) следует определять по формуле

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от.пер.}}) Z_{\text{от.пер.}}$$

Где $t_{\text{в}}$ – то же, что и в формуле (И 1);

$t_{\text{от.пер.}}$, $Z_{\text{от.пер.}}$ – соответственно средняя температура, $^{\circ}\text{C}$, и продолжительность, сут., периода со средней суточной температурой наружного воздуха меньше или равной $+8^{\circ}\text{C}$ по прил. А;

$Z_{\text{от.пер.}}$ – равна произведению количества месяцев отопительного сезона на число суток в месяце (30 сут.).

Сопротивление теплопередаче ($R_0, \text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$) проектируемой ограждающей конструкции с последовательно расположенными слоями следует определять по формуле

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + (R_1 + R_2 + \dots + R_n) + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}$$

Где R_1, R_2, \dots, R_n – термические сопротивления ($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$), определяемые по формуле (И 4);

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции; для наружных стен $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$,

Термическое сопротивление одного слоя однослойной или многослойной конструкции с последовательно расположенными однородными слоями

$$R_1 = \frac{\delta_i}{\lambda_i}$$

Где δ_i – толщина слоя, м;

λ_i – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$, принимаемый по [17, прил. 3*] или по табл. И 5 в зависимости от условий эксплуатации ограждающих конструкций устанавливаются по табл. И 3.

Условия эксплуатации ограждающих конструкций

Влажностный режим помещений зданий и сооружений в зимний период в зависимости от относительной влажности и температуры внутреннего воздуха устанавливается по табл. И 4.

Влажностный режим внутри помещений

Режим	Влажность внутреннего воздуха, %, при температуре		
	До 12 °С	Свыше 12 до 24 °С	Свыше 24 °С
Сухой	До 60	До 50	До 40
Нормальный	Свыше 60 до 75	Свыше 50 до 60	Свыше 40 до 50
Влажный	Свыше 75	Свыше 60 до 75	Свыше 50 до 60
Мокрый	-	Свыше 75	Свыше 60

Теплотехнические показатели

Строительных материалов и конструкций

Материал	Плотность ρ_0 Кг/м ³	Коэффициенты теплопроводности, λ , Вт/(м · °С) при условиях эксплуатации	
		А	Б
1	2	3	4
1. Бетоны и растворы			
А. Бетоны на природных плотных заполнителях			
Железобетон	2500	1,92	2,04
Бетоны на гравии или щебне из природного камня	2400	1,74	1,86

Влажностный режим Помещений (по табл. И 4)	Условия эксплуатации А и Б зонах влажности		
	Сухой	Нормальный	Влажный
Сухой	А	А	Б
Нормальный	А	Б	Б
Влажный или мокрый	Б	Б	Б

Б. Бетоны на природных пористых заполнителях			
Туфобетон	1800	0,87	0,99
То же	1600	0,70	0,81
То же	1400	0,52	0,58
То же	1200	0,41	0,47
Пемзобетон	1600	0,62	0,68
То же	1400	0,49	0,54
То же	1200	0,40	0,43
То же	1000	0,30	0,34
То же	800	0,22	0,26
В. Бетоны на искусственных заполнителях			
Керамзитобетон на керамзитовом песке или керамзитопенобетон	1800	0,80	0,92
То же	1600	0,67	0,79
То же	1400	0,56	0,65
То же	1200	0,44	0,52
То же	1000	0,33	0,41
То же	800	0,24	0,31
То же	600	0,20	0,26
То же	500	0,17	0,23
Керамзитобетон на кварцевом песке с поризацией	1000	0,41	0,47

1	2	3	4
То же	800	0,29	0,35
Перлитобетон	1200	0,44	0,50
То же	1000	0,33	0,38
То же	800	0,27	0,33
То же	600	0,19	0,23
Г. Бетоны ячеистые			
Газо- и пенобетон, газо- и пеносиликат	1000	0,41	0,47
То же	800	0,33	0,37
То же	600	0,22	0,26
То же	400	0,14	0,15
То же	300	0,11	0,13
Д. Растворы			
Цементно-песчаный	1800	0,76	0,93
Сложный (песок, известь, цемент)	1700	0,70	0,87
Известково-песчаный	1600	0,70	0,81
2. Кирпичная кладка			

А. Кирпичная кладка из сплошного кирпича (на цементном растворе)			
Глиняный обыкновенный	1800	0,70	0,81
Силикатный	1800	0,76	0,87
Б. Кирпичная кладка из кирпича керамического и силикатного пустотного (на цементном растворе):			
- плотностью 1400 кг/м ³ (брутто)	1600	0,58	0,64
- плотностью 1300 кг/м ³ (брутто)	1400	0,52	0,58
- плотностью 1000 кг/м ³ (брутто)	1200	0,47	0,52
3. Теплоизоляционные материалы			
А. Минераловатные и стекловолокнистые			
Маты минераловатные промывные (ГОСТ 21880-76) и на синтетическом связующем (ГОСТ 9573-82)	125	0,064	0,07
То же	75	0,06	0,064
Плиты мягкие, полужесткие и жесткие минераловатные на синтетическом и битумном связующих	350	0,09	0,11

1	2	3	4
То же	300	0,087	0,09
То же	200	0,076	0,08
То же	100	0,06	0,07
То же	50	0,052	0,06
Плиты из стеклянного штапельного волокна на синтетическом связующем	50	0,06	0,064
Б. Полимерные			
Пенополистирол			
То же	150	0,052	0,06
Пенополистирол	100	0,041	0,052
Пенопласт ПХВ-1 и ПВ-1	40	0,041	0,05
	125	0,06	0,064
То же	100 и менее	0,05	0,52
Пенополиуретан	80	0,05	0,05
То же	60	0,041	0,041
То же	40	0,04	0,04
Перлитопластобетон	200	0,052	0,06
То же	100	0,041	0,05

Практическое занятие № 20

Тема «Выполнение расчета и графической разбивки лестницы».

Цель: научить студентов выполнять расчет и графическую разбивку лестницы на плане и в разрезе.

Ход работы

Теоретическое обоснование:

лестницы служат для обеспечения сообщения между помещениями, расположенными на разных уровнях (этажах), а также для аварийной эвакуации из зданий людей, имущества, оборудования и облегчения работы пожарных команд.

По **назначению** лестницы бывают: основные, или главные (общего пользования), вспомогательные- чердачные, подвальные, запасные, служебные, пожарные, аварийные, входные.

По **расположению** в здании различают:

- Внутренние закрытые, расположенные в помещениях, называемых лестничными клетками;
- Внутренние открытые – в парадных вестибюлях, холлах и др.;
- Внутриквартирные;
- Наружные.

Лестница **состоит** из наклонных лестничных маршей и лестничных площадок (междуэтажных и этажных).

Лестничный марш состоит из наклонных балок – косоуров, или тетив и ступеней.

По **числу маршей** в пределах одного этажа лестницы бывают одномаршевые; двухмаршевые и трехмаршевые при большой высоте этажей или при наличии между маршами лифтов.

По **материалу** лестницы бывают деревянные, железобетонные, стальные.

По способу изготовления железобетонные лестницы различают мелкоэлементные, из отдельных площадок и маршей, площадок совместно с маршами, в виде объемного блока.

Ступени подразделяются на рядовые и фризные, примыкающие к лестничным площадкам.

Горизонтальная плоскость ступеней называется проступью, а вертикальная – подступенком.

Высота ступеней (h) составляет 135-200 мм, ширина (b) не менее 250 мм. Их соотношение определяет уклон марша ($h + b$). Размеры ступеней устанавливают из среднего шага человека при ходьбе по горизонтали (600 мм); $2h + b = 570-640$ мм. Этому условию соответствуют стандартные уклоны лестниц: 1:2; 1:1,5; 1:1,75 и 1:1,25. Основные лестницы имеют уклон 1:2 при ступенях 150 x 300 мм.

Число ступеней (подъемов) в одном марше между площадками должно быть от 3 до 6 штук, а в одномаршевых – до 18 штук.

Ширина марша должна обеспечивать расчетную пропускную способность при эвакуации людей. Для жилых зданий ширину марша принимают по табл. 4,2, но не менее 1,05 м для основных лестниц [5].

Лестничные марши и площадки должны иметь ограждение с поручнями высотой не менее 1,2 м.

Ширину лестничных площадок в жилых зданиях следует принимать не менее 1,6 м перед входами в лифты. Зазор между маршами l_1 должен быть не менее 0,1 м.

В надземных этажах общественных зданий уклон маршей следует принимать не более 1 : 2 (кроме лестниц трибун спортивных сооружений). Уклон маршей, ведущих в

подвальные и цокольные этажи, на чердак, а также лестниц в надземных этажах, не предназначенных для эвакуации людей, допускается принимать 1 : 1,5 [17, п. 1.94].

Ширина лестничного марша в общественных зданиях должна быть не менее ширины выхода на лестничную клетку с наиболее населенного этажа, но не менее:

- 1,35 м – для зданий с числом пребывающих в наиболее населенном этаже более 200 человек, а также для помещений клубов, кинотеатров и лечебных учреждений независимо от числа мест;

- 1,2 м – для остальных зданий, а также для помещений кинотеатров, клубов, ведущих во вспомогательные и обслуживающие помещения, не связанных с пребыванием в них зрителей и посетителей, и для помещений лечебных учреждений, не предназначенных для пребывания или посещения больных;

- 0,9 м – для всех помещений с числом одновременно пребывающих в нем до 5 человек.

Промежуточная площадка в прямом марше лестницы должна быть шириной не менее 1 м.

Ширину лестничных площадок не следует принимать меньше ширины марша.

Ширину марша лестницы производственных зданий следует принимать не менее расчетной ширины эвакуационного выхода (двери) с этажа с наиболее широкой дверью в лестничную клетку, но не менее 1 м [18, п. 2.35].

Для того чтобы определить размеры лестниц и лестничной клетки, необходимо знать высоту этажа, выбрать схему лестниц (двухмаршевая или трехмаршевая), ее уклон и размеры ступеней.

Общий порядок работы:

Пример. Произведем расчет и графическую разбивку лестницы на плане и в разрезе.

Задано:

высота этажа $H = 3,0$ м;

уклон маршей 1 : 2;

ширина марша $\ell = 1,05$ м;

размеры ступеней $h \times b = 150 \times 300$ мм;

зазор между маршами в плане $\epsilon_1 = 100$ мм;

ширина междуэтажной площадки $c_1 = 1,605$ м;

ширина этажной площадки $c_2 = 1,2$ м.

Решение

1) Находим ширину лестничной клетки:

$$B = 2 \times \ell + \epsilon_1 = 2 \times 1,05 + 0,1 = 2,2 \text{ м.}$$

2) Определим высоту одного марша:

$$H_1 = 0,5 \times H = 0,5 \times 3 = 1,5 \text{ м.}$$

3) Подсчитаем количество подступенков «n» в одном марше:

$$n = H_1 / h = 1,5 / 0,15 = 10 \text{ шт.}$$

4) Количество проступей в одном марше n_1 будет на одно число меньше подступенков, так как последняя проступь включается в ширину площадки, т.е.

$$n_1 = n - 1 = 10 - 1 = 9 \text{ шт.}$$

5) Находим длину горизонтальной проекции лестничного марша:

$$D = b (n - 1) = 0,3 (10 - 1) = 2,7 \text{ м.}$$

6) Определим полную длину лестничной клетки L:

$$L = d + c_1 + c_2 = 2,7 + 1,05 + 1,2 = 4,95 \text{ м.}$$

Графическую разбивку лестницы выполняют в следующей последовательности:

а) по данным вышеприведенного расчета вычерчиваем в масштабе разрез и план лестничной клетки;

- б) на разрезе проводим горизонтальные линии, соответствующие уровням пола этажей H и пола этажа H_1 , и отмечаем на разрезе и плане ширину площадок C_1 и C_2 ;
- в) горизонтальную проекцию марша d делим на число проступей без одной; через полученные точки проводим вертикальные линии на разрезе;
- г) высоту маршей H_1 делим на число подступенков, т.е. с учетом их высоты h , и проводим горизонтальные линии;
- д) по полученной сетке вычерчиваем профиль лестницы;
- е) контуры стен лестничной клетки обводим линиями толщиной S , принятой на плане этажей, а контуры ступеней, площадок и т.д. – линиями толщиной $S/2$.
- В производственных зданиях пожарные лестницы устанавливают против простенков и не доводят до уровня земли на 1,5-1,8 м.
- Аварийные стальные лестницы доводят до земли. Уклон их маршей должен быть не более 45° , ширина – не менее 0,7 м, расстояние между площадками по вертикали – не более 3,6 м.

Практическое занятие № 21

Тема «Выполнение расчета стропил».

Цель: научить студентов выполнять подбор сечения стропил. Проверять их прочность и жесткость.

Ход работы

Теоретическое обоснование:

1. Определение нагрузки на 1 п.м горизонтальной проекции стропильной ноги. Нагрузки подсчитывают в табличной форме.

Наименование нагрузки	Подсчет (обоснование) нормативной нагрузки	Норматив. нагрузки, кН/м	γ_f	Расчетные нагрузки, кН/м
-----------------------	--	--------------------------	------------	--------------------------

Расчетное значение нагрузки, кроме снеговой, получают путем умножения нормативного значения на коэффициент надежности γ_f . Для снеговой нагрузки сначала определяют расчетное значение, а затем нормативное путем умножения расчетного значения на коэффициент 0,7.

Ветровая нагрузка учитывается при угле наклона 30 градусов и более.

Для подсчета нагрузки от собственного веса стропил предварительно задаются размерами поперечного сечения 150×50 - 150×100, мм, если они неизвестны.

2. Статический расчет.

Статическим расчетом определяются внутренние усилия от приложенной нагрузки. При угле наклона не более 10 градусов, стропильные ноги рассчитываются, как горизонтальные балки. При угле наклона более 10 и менее 45 градусов, стропильные ноги рассчитываются, как наклонные балки.

При угле наклона более 45 градусов расчет ведут, как для сжато-изогнутого элемента.

3. Подбор сечения.

Подбор сечения выполняем из условия прочности по нормальным напряжениям при работе стропил на изгиб:

$$\sigma = \frac{M}{W_{расч}} \leq R_{и}$$

Требуемый момент сопротивления сечения $W_{расч} = M/R_{и}$

$$W_x = (b_c \times h_c^2) / 6 = W_{расч}$$

Задаются одним из размеров сечения b_c или h_c и, решая выше указанное уравнение, определяют другой размер. Толщину стропил принимают не менее 50мм.

4. Проверка прочности по нормальным напряжениям:

$$\sigma = M/W_{расч} \leq R_{и}$$

5. Проверка жесткости (проверка прогиба)

$$f \leq f_u$$

Прогиб от приложенной нагрузки при расчете стропильной ноги, как наклонной однопролетной балки, выполняется по формуле:

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_n \cdot l_{стр}^2}{E \cdot I_x \cdot \cos \alpha}$$

Предельный прогиб определяется по табл.16 [4] .

Предельный прогиб, соответствующий конструктивным требованиям (стр.179 [2]

) $f_u = L_{стр} / 150$.

При невыполнении условий прочности и жесткости сечение стропил увеличивается.

Пример выполнения практического занятия указан в приложении 2.

Приложение 1

Для проверки исходного уровня знаний и умений ответьте на вопросы теста:

1. Стропила называются наслонными, если
 1. опираются как минимум на две опоры;
 2. представляют собой треугольную ферму;
 3. представляют собой треугольную арку;
 4. опираются как минимум на три опоры.
2. Шаг стропил
 1. 0.5 – 1 м;
 2. 0,5- 1,5 м;
 3. 1 – 1.5 м;
 4. 1 – 2 м.
3. Минимальная толщина стропил
 1. 25 мм;
 2. 33 мм;
 3. 33 мм;
 4. 50 мм.
4. Стропила рассчитывают, как наклонные балки при угле наклона
 1. до 10 градусов;
 2. до 30 градусов;
 3. до 45 градусов;
 4. более 45 градусов.
5. Ветровая нагрузка учитывается при угле наклона
 1. более 30 градусов;
 2. до 10 градусов;
 3. до 30 градусов;
 4. до 20 градусов.

Из предложенных ответов один правильный.

Дано: Обрешетка сечением $b \cdot h = 100 \cdot 29$, мм; шаг обрешетки $a = 50$ см; шаг стропил $L = 1$ м; длина горизонтальной проекции стропил $l_{стр.} = 3$ м; кровля - шифер; масса 1 кв.м шифера $m_{ш} = 15$ кг/м²; угол наклона стропил $\alpha = 35^\circ$; сосна 1 сорта, условия эксплуатации В1; высота здания до конька $Z = 5$ м; место строительства - г. Омск.

Подобрать сечение стропил.

Решение:

- стр.27 [4] плотность древесины $\rho_{др} = 600$ кг/м³
- По карте 1а определить № снегового района г. Омск – III
- табл.4 [3] расчетный вес снегового покрова на 1 кв.м горизонтальной поверхности $S_q = 1,8$ кПа
- стр.17 [3] коэффициент перехода $\mu = 0 + \frac{1 - 0}{60 - 25} \cdot (60 - 35) = 0,714$
- Карта №3 приложение 5 [3] - ветровой р-н – II .
- табл.5 [3] нормативное значение ветрового давления $W_0 = 0,3$ кПа
- Предварительно задаемся сечением стропил $h_c \cdot b_c = 150 \cdot 100$, мм
- Нагрузки на 1п.м. горизонтальной проекции стропильной ноги

Наименование	Подсчет (обоснование) нормативной нагрузки	Норматив. нагрузки, кН/м	γ_f	Расчетные. нагрузки, кН/м
Постоянные 1. От собственного веса 2. От веса обрешетки 3. От веса шифера	$\frac{\rho_{др} \cdot h_c \cdot b_c \cdot g}{1000 \cdot \cos \alpha} = \frac{600 \cdot 0,15 \cdot 0,1 \cdot 10}{1000 \cdot 0,819}$	0,11	т.1 СНиП 2.01.07-85* 1,1	0,12
	$\frac{\rho_{др} \cdot h \cdot b \cdot g \cdot L}{1000 \cdot \cos \alpha \cdot a} = \frac{600 \cdot 0,029 \cdot 0,1 \cdot 10 \cdot 1}{1000 \cdot 0,819 \cdot 0,5}$	0,04	1,1	0,05
	$\frac{m_{ш} \cdot g \cdot L}{1000 \cdot \cos \alpha} = \frac{15 \cdot 10 \cdot 1}{1000 \cdot 0,819}$	0,18	1,2	0,22
Временные 1. Снеговая 2. Ветровая	$S = S_q \cdot \mu \cdot L = 1,8 \cdot 0,714 \cdot 1 = 1,29$ $S_n = 0,7 \cdot S = 0,7 \cdot 1,29 = 0,90$ $W_m = \frac{W_0 \cdot k \cdot C_{e1} \cdot L}{\cos \alpha} = \frac{0,3 \cdot 0,5 \cdot 0,132 \cdot 1}{0,819} = 0,02$	0,90 0,02	1,2 1,4	1,29 0,03
	Всего	$q_n = 1,56$		$q = 1,71$

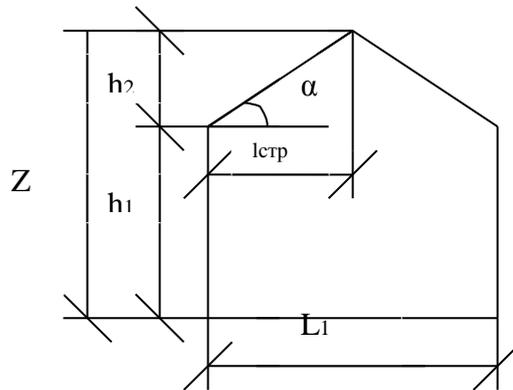
k – коэффициент, зависящий от высоты здания и типа местности по табл.6 [3] $k = 0,5$

C_{e1} – аэродинамический коэффициент, который зависит от профиля здания и положения конструкции по отношению к ветровому потоку. Определяется по приложению 4 [3].

C_{e1} определяется методом интерполяции.

h_1/L_1	0	0,483	0,5
α^0	20	C_{e1}' -0,380	-0,4

35		C_{e1} 0,132	
40	+0,4	C_{e1}'' 0,303	+0,3



$$L1 = l_{стр} \cdot 2 = 3 \cdot 2 = 6 \text{ м}$$

$$h2 = \text{tg} \alpha \cdot l_{стр} = 0,7 \cdot 3 = 2,1 \text{ м}$$

$$h1 = z - h2 = 5 - 2,1 = 2,9 \text{ м}$$

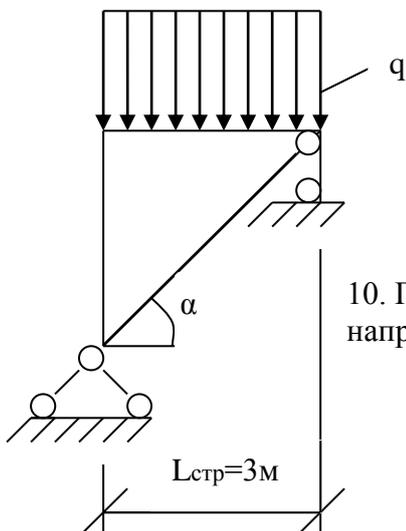
$$h1 / L1 = 2,9 / 6 = 0,483$$

- 1) $C_{e1}' = -0,4 + \frac{0,2 - (-0,4)}{0,5 - 0} \cdot (0,5 - 0,483) = -0,380$
- 2) $C_{e1}'' = 0,3 + \frac{0,4 - 0,3}{0,5 - 0} \cdot (0,5 - 0,483) = 0,303$
- 3) $C_{e1} = -0,380 + \frac{0,303 - (-0,380)}{40 - 20} \cdot (35 - 20) = 0,132$

Если C_{e1} получается с (-), то ветровая нагрузка не учитывается.

9. Статический расчет.

Расчетная схема.



$$q = 1,71 \text{ кН/м}$$

$$M = \frac{q \cdot l_{стр}^2}{8} = \frac{1,71 \cdot 3^2}{8} = 1,92 \text{ кН} \cdot \text{м} = 192 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

10. Подбор сечения выполняем из условия прочности по нормальным напряжениям

$$\sigma = \frac{M}{W_{расч}} \leq R_u$$

$$W_{расч} = \frac{M}{R_u}$$

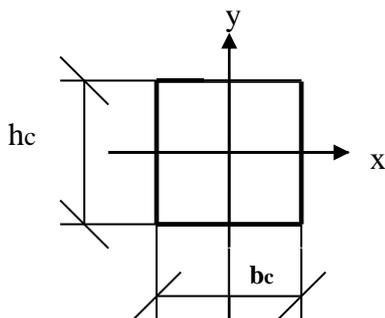
табл.3 [4] $R_u = 14 \text{ МПа} = 1,4 \text{ кН/см}^2$

табл.4 [4] $m_n = 1$ для сосны, ели, лиственницы европейской и японской.

табл.5 [4] $m_b = 0,9$ для условий эксплуатации В1

$$R_u \cdot m_n \cdot m_b = 1,4 \cdot 1 \cdot 0,9 = 1,26 \text{ кН/см}^2$$

$$W_{расч} = \frac{192}{1,26} = 153 \text{ см}^3$$



$$W_x = \frac{bc \cdot hc^2}{6} = W_{расч}$$

Оставляем $hc = 15 \text{ см}$

$$bc = \frac{6 \cdot W_{расч}}{hc^2} = \frac{6 \cdot 153}{15^2} = 4,07 \text{ см} = 40,7 \text{ мм}$$

По сортаменту пиломатериалов (стр. 445 [2]) принимаем толщину стропил $bc^{\phi} = 50 \text{ мм}$. Получаем сечение стропил $hc \cdot bc^{\phi} = 15 \text{ см} \cdot 5 \text{ см}$.

11. Проверка жесткости или прогиба

$$f \leq f_u$$

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_n \cdot l_{стр}^2}{E \cdot I_x \cdot \cos \alpha} = \frac{5 \cdot 0,0156 \cdot 300^4}{384 \cdot 900 \cdot 1406 \cdot 0,819} = 1,6 \text{ см}$$

$$q_n = 1,56 \text{ кН/м} = 0,0156 \text{ кН/см}$$

$$l_{стр} = 3 \text{ м} = 300 \text{ см}$$

$$E = 10^3 \text{ кН/см}^2 = 1000 \text{ кН/см}^2$$

$$E \cdot m_b = 1000 \cdot 0,9 = 900 \text{ кН/см}^2$$

$$I_x = \frac{bc \cdot hc^3}{12} = \frac{5 \cdot 15^3}{12} = 1406 \text{ см}^4$$

$$\cos 35^\circ = 0,819$$

Предельный прогиб, соответствующий конструктивным требованиям (стр. 179 [2])

$$f_u^k = \frac{l_{стр}}{150} = \frac{300}{150} = 2 \text{ см}$$

$$1,6 \text{ см} < 2 \text{ см}$$

Прогиб отвечает конструктивным требованиям.

Определяем предельный прогиб по табл.16 [4]

$$f_u = \frac{l_{стр}}{200} = \frac{300}{200} = 1,5 \text{ см}$$

$$1,6 \text{ см} > 1,5 \text{ см}$$

Прогиб не отвечает требованиям СНиП II-25-80.

Увеличиваем $b_c = 60 \text{ мм} = 6 \text{ см}$ (по сортаменту).

$$\text{Уточняем } I_x = \frac{b_c \cdot h_c^3}{12} = \frac{6 \cdot 15^3}{12} = 1688 \text{ см}^4$$

$$f = \frac{5 \cdot q_n \cdot l_{стр}^2}{384 \cdot E \cdot I_x \cdot \cos \alpha} = \frac{5 \cdot 0,0156 \cdot 300^2}{384 \cdot 900 \cdot 1688 \cdot 0,819} = 1,3 \text{ см} < 1,5 \text{ см}$$

Прогиб отвечает требованиям СНиП II-25-80.

Практическое занятие № 22

Тема «Составление спецификаций основных сборных железобетонных конструкций».

Цель: познакомить студентов с основами составления спецификаций строительных конструкций.

Ход работы

При проектировании здания все конструктивные элементы имеют наименования, которые сводятся в спецификацию. Спецификации выполняются в табличной форме, согласно ГОСТ-1.501

СПЕЦИФИКАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

НАИМЕНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНОГО ЭЛЕМЕНТА	ПРОЕКТНАЯ МАРКИРОВКА
Окно	ОК
Дверь	Д
Ворота	В
Плиты перекрытия и покрытия	П
Лестница	Л
Лестничные марши	ЛМ
Лестничная площадка	ЛПП
Плиты карнизные	ПК
Плиты парапетные железобетонные	ПП

<i>Панели стеновые</i>	<i>ПС</i>
<i>Колонна</i>	<i>К</i>
<i>Ригель</i>	<i>Р</i>
<i>Фундамент столбчатый</i>	<i>Ф</i>
<i>Фундаментный блок</i>	<i>ФБ</i>
<i>Фундаментная плита</i>	<i>ФЛ</i>
<i>Балка подкрановая</i>	<i>БК</i>
<i>Балка стропильная</i>	<i>БС</i>
<i>Балка подстропильная</i>	<i>БП</i>
<i>Ферма стропильная</i>	<i>ФС</i>
<i>Ферма подстропильная</i>	<i>ФП</i>
<i>Ферма фонарная</i>	<i>ФФ</i>
<i>Связь вертикальная</i>	<i>ВС</i>
<i>Связь фонарная</i>	<i>СФ</i>
<i>Переplet фонарный</i>	<i>ПФ</i>
<i>Рама ворот</i>	<i>РВ</i>
<i>Монорельс</i>	<i>МР</i>
<i>Изделия закладные для железобетонных конструкций</i>	<i>МН</i>
<i>Изделия соединительные для железобетонных конструкций</i>	<i>МС</i>

За буквенным обозначением проставляется цифра одна и та же для однотипных элементов, например, ОК- один тип, ОК-2- второй тип и т.д.

Сведения об основных сборных железобетонных конструкциях здания сводятся в спецификацию:

Спецификация основных сборных железобетонных конструкций

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество	Масса ед., кг	Примечание
		Плиты перекрытий			
1	1.141-1, вып.60	ПК 30.15-3Т	18	1425	
2		ПК 42.15-3Т	5	1790	
...
		Плиты ленточных фундаментов			
1	ГОСТ 13580-85	ФЛ8.12-1	8	550	
2	Б1.112.1-87	ФЛ10.8-1в	12	350	С вырезами
...
		Лестничные марши и площадки			
ЛМ1	1.251.1-4, вып.1	2ЛМФ39.12.17-5	2	1290	
ЛП1	1.252.1-4, вып.1	ЛПФ25.10в-5	1	1040	Верхняя
ЛП2		ЛПФ25.10-5	1	900	
...
		Блоки стен подвалов			
5	СТБ 1076-97	ФБС 24.5.6-Т	64	1630	
6		ФБС 12.5.6-Т	13	790	
...
15	60	65	10	15	20
		185			

Например:

1. Спецификация сборных конструкций и деталей для одноэтажных домов

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса в кг	Примеч. V бетона
		Колонна			
К1	Серия вып.	КП 1 – 7	15	7100	
К2	Серия вып.	КП1 – 7 - 01	12	7100	

2. Спецификация сборных конструкций и деталей для многоэтажных домов:

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж				Масса в кг	Примеч. V бетона
			1	2-4	5	Всего		
		<i>Панели наруж. стен</i>						
<i>H1</i>	<i>Серия вып.</i>	<i>H1 – 66 – 1</i>	<i>10</i>	<i>30</i>	<i>10</i>	<i>50</i>	<i>5920</i>	
<i>H2</i>	<i>Серия вып.</i>	<i>H1 – 30 - 2</i>	<i>5</i>	<i>15</i>	<i>5</i>	<i>25</i>	<i>2580</i>	

Список источников и литературы

1. Абуханова А.З. Основы архитектуры зданий и сооружений.— Р. Феникс, 2013.
2. Арлеинов Д.К., Буслаев Ю.Н., Игнатьев В.П., Романов П.Г., Чахов Д.К. Конструкции из дерева и пластмасс. - М.: Издательство АСВ, 2012
3. Белиба В. Ю. Архитектура зданий — Р.:Феникс, 2011.
4. Болотин С.А. Организация строительного производства — М.: Academia, 2012
5. Вильчик Н.П. Архитектура зданий. – М.: Инфра-М, 2013 г.
6. Волков Д. П., Крикун В.Я. Строительные машины и средства малой механизации: – М.: Академия, 2011.
7. Маилян Л.Р., Лазарев А.Г., Сеферов Г.Г., Батиенков В.Г. Конструкции зданий и сооружений с элементами статики.-М.:Инфра-М.2010.
8. Маклакова Т. Г., Нанасова С. М. Конструкции гражданских зданий.— М. АСВ, 2010
9. Морозова Н.Ю., Николаевская И.А., Горлопанова Л.А. Инженерные сети и оборудование территорий, зданий и стройплощадок. -М.: Academia, 2011
10. Платов Н. А. Основы инженерной геологии. – М.: Инфра-М.2010 г.
11. Сетков В.И., Сербин Е.П. Строительные конструкции. Учебник. – М.: ИНФРА-М, 20010.

Дополнительные нормативные документы

- ГОСТ Р 21.1101-2009 - СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации
- ГОСТ 21.508-93 СПДС Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и гражданских объектов.
- ГОСТ 25100-95. Грунты. Классификация
- ГОСТ 5180-84. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик
- СНиП 2.01.07-85*. Нагрузки и воздействия.
- ГОСТ 30494. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.
- СНиП 23.01-99*. Строительная климатология.
- СНиП 23.02-2003. Строительная теплотехника.

Образец оформления титульного листа

Государственное автономное профессиональное образовательное
учреждение Самарской области
«Поволжский строительно-энергетический колледж им.П.Мачнева»

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

по теме 1.3 «Архитектура зданий»
МДК. 01.01 Проектирование зданий и сооружений

Выполнил студент группы № _____
(Ф.И.О)

Принял преподаватель _____
(Ф.И.О)