

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Темой контрольной работы является разработка проекта промышленного здания. При выполнении контрольной работы студенты-заочники систематизируют и закрепляют знания, полученные при изучении теоретической части курса, учатся разбираться в основных объектах капитального строительства, в части использования различных строительных материалов, проектирования и эксплуатации конструкций и элементов зданий и сооружений, уметь произвести расчеты основных несущих конструкций зданий и сооружений.

Приобретение этих знаний является главной целью изучения курса, который включает следующие разделы:

1. Строительные материалы.
2. Конструкции зданий.
3. Конструктивные схемы зданий.
4. Части зданий.
5. Основы строительного проектирования.
6. Теплотехнический расчет наружной стены.

В межсессионный период студенты – заочники изучают самостоятельно курс «Основы строительного дела» (специальности 260100 – ЛД; 260200 – ТД) и «Строительное дело и материаловедение» (специальность 060800 – ЭОНИ) по рекомендуемым учебникам и другим литературным источникам. В этот же период студент-заочник должен выполнить контрольную работу.

Выполняя контрольную работу, студент закрепляет полученные при самостоятельном изучении курса теоретические знания, приобретает навыки в решении практических инженерных задач и учится литературным языком излагать принятые в проекте технические решения.

Цель настоящих методических указаний состоит в том, чтобы контрольной работе в краткой форме дать студентам необходимые рекомендации и нормативно-справочные данные для выполнения расчетов теплотехнического, определения глубины заложения фундаментов и т. д.

Следует подчеркнуть, что все расчеты студенты должны выполнять в единицах международной системы измерения (СИ).

2. СОСТАВ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

В контрольной работе студент-заочник должен:

1. Дать ответы на три вопроса, приведенные в табл. 1, номера вопросов приведены по трем первым буквам фамилии: 1 вопрос – по первой букве, 2 – по второй, 3 – по третьей.

2. Выполнить задание в виде расчетно-графической работы, данные для которой приведены в табл. 2.

Таблица 1

Номера контрольных вопросов

Буквы	Номер контрольных вопросов по букве фамилии		
	первой	второй	третьей
а, б	1	13	25
в, г	2	14	26
д, е, ё	3	15	27
ж, з	4	16	28
и, й, к	5	17	29
л, м	6	18	30
н, о	7	19	31
п, р	8	20	32
с, т	9	21	33
у, ф, х, ц, ч	10	22	34
ш, щ, ь, ы, ы	11	23	35
э, ю, я	12	24	36

2.1. Контрольные вопросы по курсу

1. Физические свойства строительных материалов.
2. Механические свойства материалов.
3. Свойства материалов по отношению к действию воды.
4. Свойства материалов по отношению к действию тепла.
5. Основные изделия строительной керамики, состав глиняной шихты.
6. Классификация строительной керамики по назначению.
7. Определение и классификация минеральных вяжущих материалов.

Воздушные и гидравлические вяжущие и их свойства.

8. Цемент и его разновидности.
9. Классификация строительных растворов, их свойства, состав, область применения.
10. Определение бетонов. Классификация бетонов по плотности, виду вяжущего, назначению, маркам.
11. Понятие железобетона и его классификация. Назначение арматуры. Определение предварительно напряженного железобетона.
12. Классификация оснований. Определение естественных и искусственных оснований. Виды грунта, используемые в качестве основания.
13. Классификация фундаментов: по материалам, конструкции, способу изготовления, характеру работы в грунте. Назначение (определение) глубины заложения фундаментов на различных грунтах.
14. Столбчатые фундаменты. Назначение фундаментных балок.
15. Классификация свай по материалу, методу погружения в грунт и по характеру работы в грунте.
16. Классификация стен. Основные требования к стенам.
17. Основные элементы несущего каркаса промышленного здания.
18. Понятие унификации и типизации в строительстве. Определение шага колонн, пролета, высоты этажа и здания.

19. Определение понятия температурного и деформационного швов. Случаи их проектирования.

20. Определение перекрытий. Классификация перекрытий, требования, предъявляемые к ним.

21. Классификация полов в промышленных и гражданских зданиях. Требования к полам. Начертить и описать конструкции полов по грунту и по перекрытиям.

22. Определение крыш и требования, предъявляемые к крышам. Формы крыш (привести необходимые чертежи).

23. Конструкции наслонных и висячих стропил. Привести необходимые чертежи.

24. Определение покрытий. Несущие конструкции покрытий промышленного здания. Подбор несущих конструкций покрытий.

25. Черчение и описание конструкции железобетонных балок покрытия и ферм.

26. Назначение и классификация световых фонарей в промышленных зданиях, представление чертежей.

27. Классификация лестниц. Элементы лестниц, нормы проектирования.

28. Понятие генерального плана промышленного предприятия. Основные положения по составлению генеральных планов. Назначение и проектирование «Розы ветров».

29. Правила композиционного построения зданий.

30. Определение привязок. Виды привязок основных элементов к модульным координационным осям.

31. Понятие пространственной сетки координат. Виды сеток.

32. Правила маркировки модульных разбивочных осей.

33. Понятие единой модульной системы (ЕМС), укрупненные и дробные модули.

34. Правила привязки в каркасных зданиях. Вычерчивание схем привязок в зданиях с крановой нагрузкой.

35. Правила привязки в каркасных зданиях без крановой нагрузки, начертить схемы.

36. Правила привязки в бескаркасных зданиях, начертить схемы.

Ответы на вопросы должны быть исчерпывающими, четкими, с приведением по ходу текста необходимых чертежей, согласно ГОСТ 21.101.-97.

2.2. Указания к выполнению расчетно-графической части контрольной работы

Расчетно-графическая часть состоит из двух разделов: расчетной и графической.

В расчетную часть входят:

1. Теплотехнический расчет наружной стены.
2. Определение глубины заложения фундамента.

При выполнении графической части – студенту необходимо откопировать чертежи, приведенные в прил. 1 (план и разрез), в соответствии со своим вариантом и приложить в пояснительную записку, оформив в виде рисунка.

Подбор железобетонных конструкций каркаса (фундаментные балки, колонны и несущие конструкции покрытий) произвести по прил. 2 в зависимости от варианта.

2.3. Исходные данные для проектирования

Каждый студент выполняет свой вариант задания, выбрав по последней цифре своего шифра номер варианта, схемы которого приведены на рис. I.1, I.2, I.3 и I.4 прил. 1.

Если последняя цифра нечетная, то принимают схему варианта 1, если четная или 0 – схему варианта 2. Исходные данные для расчетов студент вы-

бирает по табл. 2 в зависимости от района строительства. Название населенного пункта следует принимать по первой букве фамилии студента.

2.4. Объемно-планировочные параметры здания

Композиционное решение здания объединяет под одной крышей производственную часть, где будет установлено технологическое оборудование и административно-бытовые (санитарно-бытовые) помещения.

Предлагаемый студенту вариант здания представляет собой сочетание двух конструктивных схем: каркасной – для основного цеха, решенной в зальной композиции; с несущими стенами – для пристройки санитарно-бытовых помещений, решенной в коридорной композиции.

Основной каркас здания железобетонный.

Производственная часть здания (основной цех) принят однопролетным с пролетом 12 м (вариант 1) или 18 м (вариант 2), с шагом колонн 6 м и высотой 4,8 м (вариант 1) и 6 м (вариант 2). Несущие конструкции каркаса решены в виде колонн, состоящих из жестко заземленных в железобетонных фундаментах столбчатого вида, шарнирно связанных с колоннами вверху несущими элементами покрытия. Для варианта 1 – это железобетонная балка; для варианта 2 – сегментная железобетонная ферма. Каталог железобетонных конструкций приведен в прил. 2.

Пристройка решается двухэтажной (вариант 1) или одноэтажной (вариант 2) с несущими стенами (скелетная форма здания), возводимыми из кирпича. Здесь располагаются административные и санитарно-бытовые помещения.

2.5. Расчетный раздел

2.5.1. Теплотехнический расчет. Теплотехнический расчет целесообразно выполнять в следующей последовательности:

1. Определение требуемого сопротивления теплопередаче $R_0^{тр}$.
2. Определение толщины наружной стены δ ;
3. Унификация найденной толщины стены (по табл. 7);
4. Определение показателя ГСОП;
5. Выбор приведенного сопротивления теплопередаче $R_0^{прив}$ (табл. 3)

в соответствии с показателем ГСОП.

6. Определение толщины утеплителя $\delta_{ут}$ по показателю $R_0^{прив}$.

7. Проверка найденной толщины стены по массивности с учетом унифицированной толщины основного слоя и утеплителя.

Теплотехнический расчет наружной стены выполняется на основании [4, 5] и сводится к определению ее толщины, необходимой и достаточной для поддержания нормального температурно-влажностного режима в помещениях. В зависимости от заданного района строительства и материала стен студенту предлагается выполнить расчет наружной стены каркасной части здания (основного цеха). Если в каркасной части заданы деревянные стены (фанера, сосна, ель, арболит), необходимо просчитать толщину утеплителя, выбрав материал утеплителя из табл. 6 или по [4].

Критерием (принципом) теплотехнического расчета является требование

$$R_0 \geq R_0^{тр}, \quad (1)$$

где R_0 – общее сопротивление теплопередаче стены, $(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$;

$R_0^{тр}$ - требуемое по санитарным нормам проектирования сопротивление теплопередаче, $(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$.

Согласно СНиП П-3-79 $R_0^{тр}$ определяется по формуле

$$R_0^{тр} = \left[\frac{n(t_B - t_H)}{\Delta t_H} \right] \cdot R_B, \quad (2)$$

где n – коэффициент, учитывающий положение ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху (для наружных стен $n=1$);

t_B – расчетная температура внутреннего воздуха, принимаемая в зависимости от групп производственного процесса (табл. 4);

t_H – расчетная зимняя температура наружного воздуха, принимаемая по [5] (или по табл. 2), с учетом следующих указаний:

а) для «массивных» конструкций (стены из кирпича толщиной более 380 мм, крупных железобетонных блоков с объемным весом $\rho_0 > 10 \text{ кН/м}^3$) – температуру среднюю наиболее холодной пятидневки t_x^5 ;

б) для конструкций «средней массивности» (стены из кирпича толщиной до 380 мм, из крупных шлако- и керамзитобетонных блоков, железобетонных панелей и т.д. с объемным весом $8 \leq \rho_0 \leq 10$) – средnezимнюю температуру наружного воздуха $t_{ср. з}$;

в) для «легких» конструкций (панельные стены из керамзитобетона, шлакобетона, туфобетона, ячеистого бетона, пенобетона и т.д. с объемным весом $\rho_0 < 8$) – температуру наиболее холодных суток $t_{хс}$;

Δt_H – нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой на внутренней поверхности стены, принимаемый по табл. 5;

R_B – сопротивление тепловосприятию внутренней поверхности стены, определяемое по формуле

$$R_B = \frac{1}{\alpha_B}, \quad (3)$$

где α_B – коэффициент тепловосприятия внутренней поверхности стены,

$\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$; α_B – величина постоянная, равная $7,5 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$,

следовательно, R_B равна $0,133 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$.

При прохождении тепла через ограждающую конструкцию (стену) возникает общее сопротивление теплопередаче, определяемое по формуле

$$R_0 = R_B + \sum_i^m R_i + R_H, \quad (4)$$

где $\sum_i^m R_i$ - сумма термических сопротивлений слоев наружной стены, определяемая по формуле

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \quad (5)$$

где δ_i – толщина i -го слоя, м;

λ_i – коэффициент теплопроводности материала i -го слоя, Вт/(м · °С), [2] или из табл. 6;

m – количество слоев в ограждающей конструкции;

R_H – сопротивление теплоотдаче наружной поверхности стены, определяемое по формуле

$$R_H = \frac{1}{\alpha_H}, \quad (6)$$

где α_H – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности стены, Вт/(м² · °С);

α_H – величина постоянная, равна 20, следовательно,

$$R_H = 0,05 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт.}$$

Если стена однослойная, то R_0 соединяется по формуле

$$R_0 = R_B + \frac{d}{l} + R_H. \quad (7)$$

Выразив из формулы толщину стены $\delta_{ст}$, получим

$$\delta_{ст} = (R_0 - R_B - R_H) \cdot \lambda_{ст}. \quad (8)$$

Согласно критерия теплотехнического расчета $R_0 = R_0^{TP}$,

Следовательно,
$$\delta_{ст} = (R_0^{TP} - R_B - R_H) \cdot \lambda_{ст}. \quad (9)$$

Полученное значение толщины стены $\delta_{ст}$ унифицируем по табл. 7.

Согласно постановлению Минстроя России от 11 августа 1995 № 18-81 принято и введено в действие с 1 сентября 1995 г. изменение № 3 к СНиП II-3-79 «Строительная теплотехника».

Этим постановлением установлено, что, начиная с 1 июля 1996 г., новое строительство, реконструкция и капитальный ремонт зданий должны осуществляться с повышенными требованиями к теплозащите ограждающих конструкций.

С учетом вышеизложенного в дальнейших расчетах $R_0^{\text{прив}}$ принимается по табл. 1а и 1б СНиП II-3-79 изменение № 3 или по табл. 3 настоящих методических указаний в зависимости от показателя градусо-суток отопительного периода (ГСОП), которые определяются по формуле

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{\text{от. пер}})Z_{\text{от. пер}}, \quad (10)$$

где t_b – то же, что в формуле (2);

$t_{\text{от. пер}}$ – средняя температура отопительного периода, $^{\circ}\text{C}$, принимается по СНиП 2.01.01-82 (исходные данные, табл. 2);

$Z_{\text{от. пер}}$ – продолжительность отопительного периода со среднесуточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$, сут., принимается по СНиП 2.01.01–82 (исходные данные, табл. 2).

Таблица 3

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{прив}}$, $(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})/\text{Вт}$

Здания и помещения	ГСОП, $^\circ\text{С} \cdot \text{сут.}$	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен $R_0^{\text{прив}}$
		после 2000 г.
1. Общие, административно-бытовые, за исключением помещений с влажным и мокрым режимом	2000	1,6
	4000	2,4
	6000	3,0
	8000	3,6
	10000	4,2
2. Производственные с нормальным и сухим режимом	2000	1,4
	4000	1,8
	6000	2,2
	8000	2,6
	10000	3,0
	12000	3,4

Подобрав по табл. 3 путем интерполяции значение $R_0^{\text{прив}}$, определяют толщину утеплителя. Утеплитель располагается на наружной поверхности стены. Материал утеплителя студент-заочник подбирает сам по табл. 6.

На рис. 1 приведен разрез наружной стены с утеплителем.

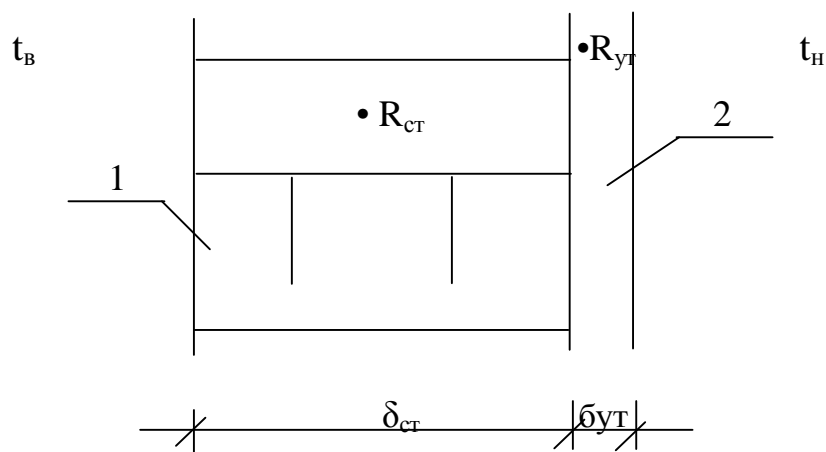


Рис. 1 Разрез наружной стены:

1 – основной слой каменной стены (кирпич, шлакобетон и т.д.)

2 – утеплитель

Толщину утеплителя $\delta_{ут}$ выразим из формулы

$$R_0^{прив} = (R_B + \frac{\delta_{ст}}{\lambda_{ст}} + \frac{\delta_{ут}}{\lambda_{ут}} + R_H) : \quad (11)$$

$$\delta_{ут} = (R_0^{прив} - R_B - \frac{\delta_{ст}}{\lambda_{ст}} - R_H) \cdot \lambda_{ут}. \quad (12)$$

Для деревянных панелей необходимо определить толщину утеплителя, принятого по табл. 6 (на усмотрение студента заочника), принимая толщину слоев панели конструктивно, равной 0,05 м. Следовательно, толщина утеплителя $\delta_{ут}$ определяется по формуле

$$\delta_{ут} = (R_0^{прив} - R_B - 2 \frac{\delta_{дер}}{\lambda_{дер}} - R_H) \cdot \lambda_{ут}, \quad (13)$$

где $\delta_{дер}$ - толщина слоя арболита и т.д, в курсовой работе $\delta_{дер} = 0,05$ м;

$\lambda_{дер}$ - соответствующий коэффициент теплопроводности материала (по табл. 6).

После выполнения расчета проверяют, правильно ли принята массивность стены. Степень массивности стен устанавливается по показателю их тепловой инерции D , определяемой по формуле

$$D = \sum_i^n R_i \cdot S_i, \quad (14)$$

где R_i – термическое сопротивление i -го слоя (см. формулу 5);

S_i – коэффициент теплоусвоения материала i -го слоя стены (см. табл. 6).

Для каменных стен

$$D = \frac{\delta_{ст}}{\lambda_{ст}} \cdot S_{ст} + \frac{\delta_{ут}}{\lambda_{ут}} \cdot S_{ут}. \quad (15)$$

Для деревянных стен

$$D = 2 \frac{\delta_{дер}}{\lambda_{дер}} \cdot S_{дер} + \frac{\delta_{ут}}{\lambda_{ут}} \cdot S_{ут}. \quad (16)$$

Стены считаются легкими при $D \leq 4$; средней массивности при $4 < D \leq 7$; массивными при $D > 7$.

Если при проверке степень массивности оказалась такой, какой была принята в начале расчета при назначении $t_{н}$, то теплотехнический расчет выполнен правильно. В противном случае необходимо сделать вывод о том, что расчет не прошел проверку и необходимо произвести пересчет толщины наружной стены, сам пересчет производить не следует.

Таблица 4

Расчетные температуры внутреннего воздуха $t_{в}$

Наименование помещения	$t_{в}, ^\circ\text{C}$
1. Производственные помещения с незначительными выделениями тепла:	
а) категория работы – легкая (Iа, Iб)	20-22
б) категория работы – средней тяжести (Iв, IIа)	17-19
в) категория работы – тяжелая (IIб, II в, II г)	16-18
2. Гардеробные и преддушевые	23
3. Душевые	25

Таблица 5

Нормируемые величины температурного перепада Δt^H

Помещение	Не более, $^\circ\text{C}$	
	для стен	для покрытий
1. Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий	7	5,5
2. Производственные отапливаемые с сухим режимом (менее 50 % влажности) (II а, II б)	10	8
3. То же с нормальным режимом (влажность от 50 до 60 %) (Iа, Iб, Iв)	8	7
4. То же с повышенной влажностью (более 60 %) (II в)	6	5

Таблица 6

Теплотехнические показатели некоторых строительных материалов

Материал	Объемный вес ρ_0 , кН/м ³	Коэффициент	
		теплопроводности λ , Вт/м·°С	теплоусвоения S , Вт/м ² ·°С
1. Железобетон	25	1,75	16,1
2. Бетон тяжелый	24	1,65	15,36
3. Шлакобетон (на доменных шлаках) в зави- симости от ρ_0	18	0,7	9,58
	16	0,6	8,38
	14	0,5	7,14
	12	0,45	6,4
	10	0,4	6,0
4. Керамзитобе- тон и керамзито- пенобетон в за- висимости от ρ_0	12	0,45	6,49
	10	0,38	5,44
	8	0,25	3,1
	5	0,15	2,21
5. Бетоны ячеи- стые (газопено-, пемзо-, туфобе- тоны, пеносили- каты) в зависи- мости от ρ_0	12	0,4	6,49
	10	0,35	5,44
	8	0,3	3,1
	5	0,21	2,21
	3	0,11	1,90
6. Аглопорито- бетон и бетон на котельных шла- ках в зависимо- сти от ρ_0	12	0,46	6,34
	10	0,4	5,66
	8	0,35	4,33
7. Кладка на це- ментно-песчаном растворе из кир- пича: а) глиняного обыкновенного б) пустотелого в) силикатного	18	0,7	8,68
	16	0,6	7,86
	14	0,5	6,47
	18	0,75	9,37
	18	0,75	9,37
8. Известково- песчаный рас- твор и штукатур- ка из него	16	0,7	8,36

Продолжение табл. 6

Материал	Объемный вес ρ_0 , кН/м ³	Коэффициент	
		теплопроводности λ , Вт/м·°С	теплоусвоения S , Вт/м ² ·°С
9. Фанера клееная	6	0,15	3,99
10. Плиты минераловатные на битумном вяжущем	3	0,09	1,31
11. Плиты фибролитовые	8	0,20	6,17
12. Плиты арболитовые	6	0,12	4,63
	4	0,08	3,21
	3	0,07	2,56
13. Сосна, ель – поперек волокон – вдоль волокон	5	0,09	3,87
	5	0,18	5,56
14. Плиты древесноволокнистые и древесностружечные	10	0,15	6,75
	8	0,13	5,49
	6	0,11	3,93
	4	0,08	2,95
	2	0,06	1,67
15. Плиты камышитовые	3	0,07	2,31
	2	0,06	1,67
16. Плиты торфяные	3	0,064	2,12
17. Пакля	2	0,052	1,6
18. Пенополистирол	1,5	0,05	0,89
	1	0,041	0,65
	0,4	0,038	0,41
19. Пенопласт ПХВ-1	1,25	0,052	0,86
	1	0,041	0,68
	0,8	0,041	0,67
20. Гравий керамзитовый	8	0,18	3,36
	6	0,14	2,62
	4	0,12	1,87
	3	0,108	1,52
	2	0,099	1,27
21. Маты минераловатные	1,25	0,056	0,73
	0,75	0,052	0,55
	0,50	0,048	0,42

Таблица 7

Унифицированная толщина наружной стены из различных материалов

	Материал наружной стены	Толщина, мм
1	Кирпичная кладка в: 1,5 кирпича	380
	2,0 кирпича	510
	2,5 кирпича	640
	3,0 кирпича	770
2	Крупноблочная	400; 500
3	Панельная:	
	а) однослойная сплошного сечения	160; 200; 300
	б) многослойная бетонная	200; 250; 300
	в) арболитовая	200; 250; 300
	г) деревянные клефанерные с минераловатным утеплителем	110; 160; 200

2.5.2. Выбор основных конструкций здания. Фундаменты и фундаментные балки. При проектировании фундаментов размеры их устанавливаются расчетом в зависимости от нагрузок, действующих на него, расчетного сопротивления (несущей способности) грунта и других требований. В расчетно-графической части определяется только глубина заложения фундамента h_f , которая зависит от вида грунта, расчетной глубины промерзания $H_{пр}^p$ и уровня грунтовых вод (УГВ), которые приведены в исходных данных табл. 2.

В соответствии с [6] $H_{пр}^p$ определяется по формуле

$$H_{пр}^p = m_t \cdot H_{пр}^H, \quad (17)$$

где m_t – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима здания на промерзаемость грунта (принимается по табл. 8);

$H_{пр}^H$ - нормативная глубина промерзания (табл. 2).

Таблица 8

Значения коэффициента m_t

Конструктивное решение	Коэффициент при расчетной температуре внутреннего воздуха			
	5 °С	10 °С	15 °С	20 °С
1. Здания без подвала с полами на грунте	0,8	0,7	0,6	0,5
2. Здания с подвалами	0,7	0,6	0,5	0,4

На основании вышеизложенного и согласно табл. 9 назначают глубину заложения фундамента.

Таблица 9

Глубина заложения фундамента

Вид грунта и его характеристика	Глубина заложения фундамента в зависимости от уровня грунтовых вод (УГВ)	
	УГВ ≤ $H_{пр}^p + 2$	УГВ > $H_{пр}^p + 2$
1. Скальные, крупнообломочные, пески гравелистые, пески крупные и средней крупности	h_f назначается конструктивно, не зависит от $H_{пр}^p$	h_f назначается конструктивно, не зависит от $H_{пр}^p$
2. Пески мелкие и пылеватые	не менее $H_{пр}^p$	h_f назначается конструктивно, не зависит от $H_{пр}^p$
3. Супеси с $J_i < 0$	не менее $H_{пр}^p$	h_f назначается конструктивно, не зависит от $H_{пр}^p$
4. Супеси с $J_i \geq 0$	не менее $H_{пр}^p$	h_f назначается конструктивно, не зависит от $H_{пр}^p$
5. Суглинки и глины с $J_i \geq 0,25$	не менее $H_{пр}^p$	не менее $H_{пр}^p$
6. Суглинки и глины с $J_i < 0,25$	не менее $H_{пр}^p$	не менее $0,5 H_{пр}^p$

Уровень грунтовых вод (УГВ) приведен в табл. 2.

Фундаментные балки выбираются по каталогу сборных железобетонных конструкций, в зависимости от массивности стен (приложение Б) табл. Б.1, причем 1 балка – для легких стен; 2 - для средней массивности стен и 3 - для массивных стен.

Колонны. В каркасной части здания (основной цех) применяются железобетонные колонны, которые подбираются в соответствии с высотой этажа по прил. 2 (табл. П.2).

Несущая часть покрытия. Выбор несущей конструкции покрытия производится исходя из величины пролета по прил. 2 (табл. П.3).

Студент-заочник должен вычертить подобранные конструкции с указанием их маркировки и прочих реквизитов.

Покрытия промышленных зданий, как правило, проектируют бесчердачными. Они состоят из несущих и ограждающих конструкций.

Выбор несущей конструкции покрытия обусловлен рядом факторов, из которых главным является величина перекрываемого пролета.

Ограждающая конструкция неветилируемого покрытия над помещениями с нормальным температурно-влажностным режимом состоит из плит покрытия, укладываемых на несущую часть покрытия (балку или ферму), пароизоляции, утеплителя, выравнивающего слоя и слоев рубероида. Все вышеперечисленные слои показываются на «флажке» (приведены на рис. I.1 и I.2 прил. I).

Перекрытие в пристройке выполняется из сборных железобетонных многопустотных плит, имеющих размеры: длина – 6000 мм, ширина – 3000 мм, 1500 мм, толщина – 220 мм.

Полы. Конструкции полов назначаются в зависимости от вида и интенсивности механических и тепловых воздействий, санитарно-гигиенических требований и других факторов. В одноэтажных зданиях полы устраиваются по грунту, а в многоэтажных – и по перекрытиям. Толщину пола по грунту следует принимать 15 см, а на перекрытиях – 8-10 см. Тип покрытия и конструкцию

пола выбирают самостоятельно по литературе [7, 8].

Лестницы. В расчетно-графической работе предусмотрено выполнение основных двухмаршевых сборных железобетонных лестниц в кирпичных стенах. Аварийные и служебные лестницы выполняются металлическими шириной 700-800 мм с углом наклона 45° или 60° и высотой 1,20, 1,50, 1,80 м и т.д.

Окна. В промышленных зданиях выполняется обычно естественное освещение. Размеры оконных проемов принимают по ГОСТ 12506-81: ширина 1850, 2450, 3050, 4850 мм и ленточное остекление, высота 1220, 1820, 2420 мм и так далее через 600 мм, причем в панельных стенах ширина окон может быть принята 3020 мм или ленточное остекление. В деревянных панелях выполняется ленточное остекление. Низ окна принимается на отм. + 0,600; +0,900; + 1,200.

Двери, ворота. Размеры дверных проемов выбирают в зависимости от назначения помещений: а) для внутренних дверей – ширина 1010, 910, 810, 710 мм, высота 2100, 2400 мм (по ГОСТ 6629-84 и 14264-59); для наружных: ширина 1060 мм, высота та же (по ГОСТ 14264-79).

При выборе размеров ворот следует учитывать габариты подвижного состава и перевозимого груза. Для проектируемого здания рекомендуется следующие размеры ворот (ширина × высота): 2000×2400, 3000×3000, 3000×3600 и 2350×3000 мм. Деревянные панели запроектированы с воротными проемами 3000×3600 мм.

2.6. Оформление графического раздела

2.6.1. Студенту-заочнику необходимо откопировать чертежи, приведенные в прил. I (план и разрез), в соответствии со своим вариантом, увеличив их до формата А4, приложить в пояснительную записку, оформив в виде рисунка. Нанести на чертежи все недостающие размеры: шаг, пролет, отметки пола и высоты этажа, маркировку осей и т. д., пользуясь [2] или п. 2.6.2 настоящих методических указаний.

Подбор железобетонных конструкций каркаса (фундаментных балок, колонн, несущих конструкций покрытия) произвести по прил.2 в зависимости от варианта и произведенных расчетов.

2.6.2. Архитектурно-строительные чертежи рекомендуется выполнять с нанесения координационных осей. Поперечные и продольные координационные оси выносят за контур чертежа и заканчивают кружками диаметром 8-10 мм, в которых дают маркировку осей. Поперечные оси обозначаются арабскими цифрами, начиная с цифры 1, слева направо; продольные – заглавными буквами русского алфавита, начиная с буквы А, снизу вверх.

Затем вычерчивают контуры колонн, стен и перегородок. Зная размеры колонн и толщины стен и перегородок, их вычерчивают на плане, соблюдая правила привязки, приведенные в прил. 4. 3.

Вычерчивают окна, двери, ворота, лестницы, санитарно-техническое и технологическое оборудование.

Наносят размерные линии с простановкой размеров и отметок; выполняют необходимые надписи на чертежах.

На чертеже плана вдоль наружных стен наносят 3-4 размерные линии, где проставляют размеры в мм в следующем порядке:

- 1) на первой – размеры всех проемов и простенков;
- 2) на второй – расстояния между координационными осями;
- 3) на третьей – величину пролета;
- 4) на четвертой – габарит здания с учетом толщины стен.

Первую размерную линию следует наносить на расстоянии 2-2,5 см от

наружного контура плана, все остальные – на расстоянии 6-8 м друг от друга.

На чертеже плана дают названия всех помещений с указанием их площадей, а также наносят положение секущих плоскостей для выполнения разрезов.

На разрезах показывают конструкции как попавшие в секущую плоскость, так и оставшиеся за ней. Грунт и элементы конструкций, расположенные ниже фундаментных балок и верхней части ленточных фундаментов, на разрезах не показывают. Пол на грунте дается одной сплошной толстой линией, пол на перекрытии и кровля – одной сплошной тонкой линией независимо от числа слоев в конструкции.

Внутри контура разреза указывают отметки чистого пола этажей, низа несущей конструкции покрытия. За пределами контура чертежа приводятся следующие отметки: уровня земли, низа и верха оконного проема, карниза (парапета), конька. На разрезах указывают расстояние между координационными осями и пролет. На чертежах разрезов необходимо привести выносимые надписи, где указываются состав и толщина слоев конструкций покрытия и пола («флажок»).

Для окончательной обводки конструкций применяют линии различной толщины (ГОСТ 2.303-68). Если стены здания выполнены из разных материалов, например, из легкогобетонных панелей и кирпича, то кирпичные стены или их участки в плане заштриховывают. Кроме того, кирпичные стены должны быть заштрихованы в разрезе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Общие требования к текстовым документам: ГОСТ 2.105 – 95 ЕСКД. – М.; 1996. – 23 с.
2. Основные требования к проектной и рабочей документации: ГОСТ 21.101–97 СПДС.– М.; 1998. – 42 с.
3. Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий. Нормы проектирования: СНиП II–92–76. – М.: Стройиздат, 1977. -29 с.
4. Строительная теплотехника. Нормы проектирования: СНиП II–3–79. – М.: Стройиздат, 1979. – 32 с.
5. Строительная климатология и геофизика: СНиП 2.01.–82. – М.: Стройиздат, 1982. – 36 с.
6. Основания зданий и сооружений: СНиП 2.02.01.–83. – М.: Стройиздат, 1983. – 64 с.
7. Архитектура гражданских и промышленных зданий: /Б.Я. Орловский, Я.Б. Орловский/ - М.: Высшая школа. 1991. – 287 с.
8. Архитектура гражданских и промышленных зданий: Гражданские здания /под. ред. А.В. Захарова. – М.: Стройиздат, 1993. – 512 с.
9. Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений: СНиП II–2–80. – М.: Стройиздат, 1980. – 14 с.
10. Производственные здания промышленных предприятий. Нормы проектирования: СНиП II–М.2–72. – М.: Стройиздат, 1982. – 19 с.
11. Основы строительного дела. А.С. Щербаков.– М.: Высш. шк., 1994. – 336 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
ВАРИАНТЫ КОНСТРУКТИВНЫХ СХЕМ ЗДАНИЙ

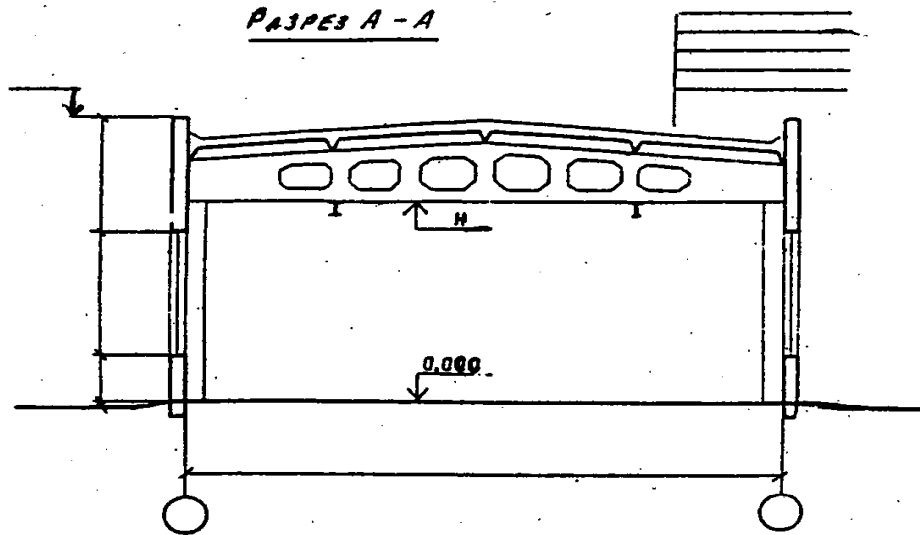


Рис. I.1. Разрез 1-1 (для варианта 1)

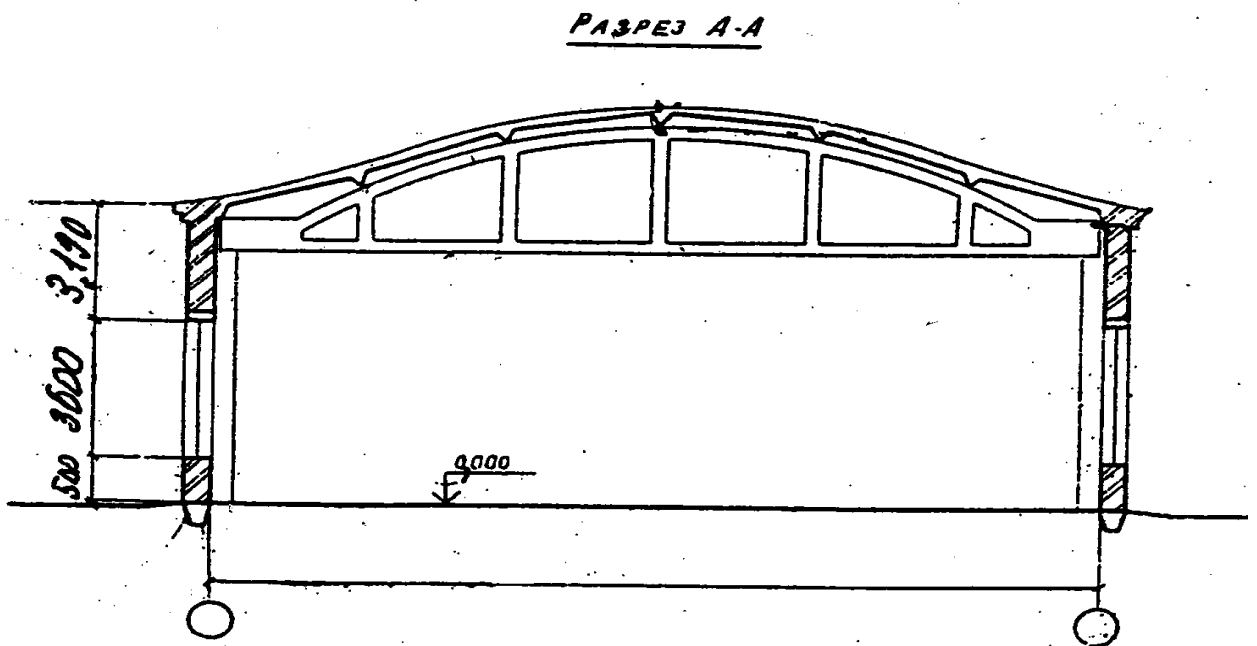
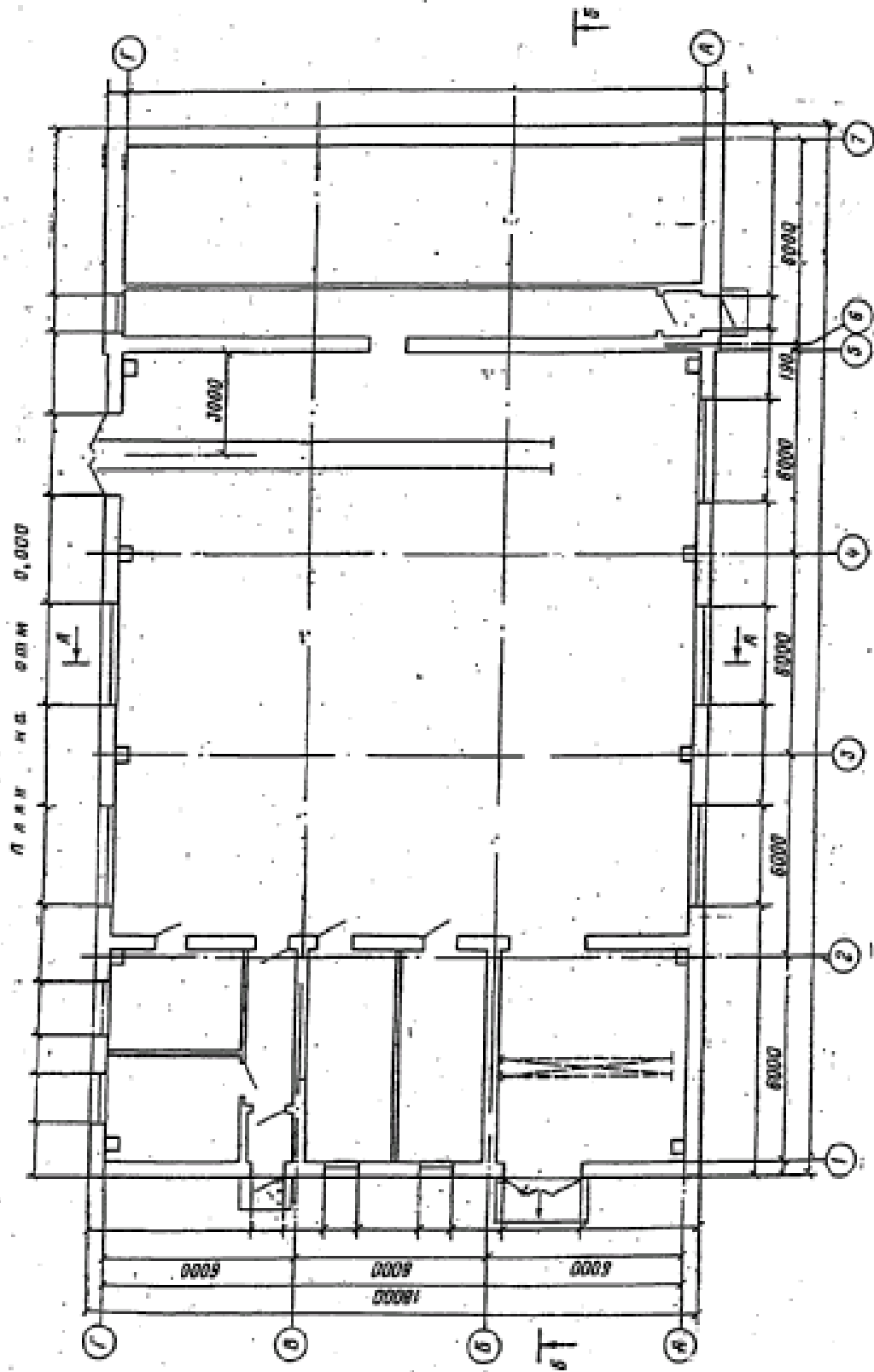


Рис. I.2. План на отм. 0,000 (вариант 2)



ПРИЛОЖЕНИЕ 2

КАТАЛОГ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Таблица Б.1.

Характеристика фундаментных балок

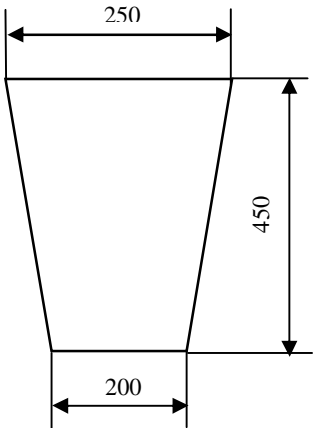
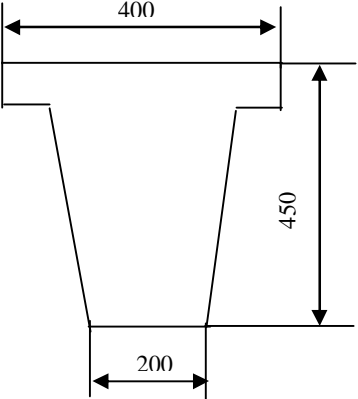
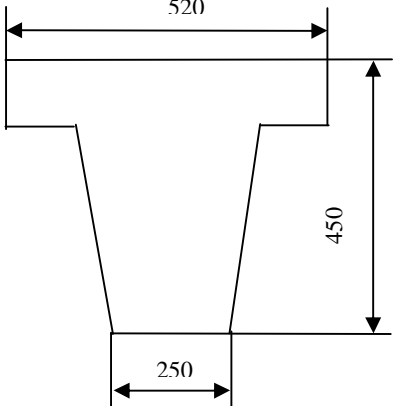
Сечение	Марка	Длина, м	Вес, кН
	ФБ6-1	5050	13
	ФБ6-12	5050	15
	ФБ6-29	5050	19

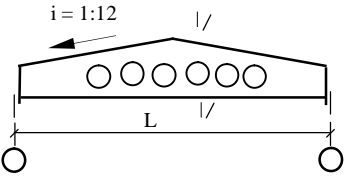
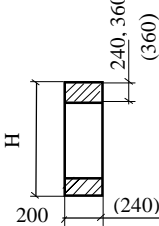
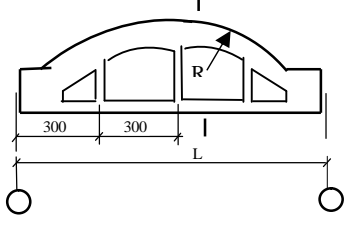
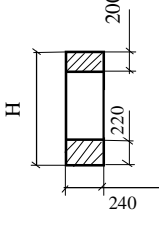
Таблица 2.2

Маркировка колонн

Высота этажа	Марка колонны	Длина, м	Сечение, м	Вес, кН
4,8	КП-П-3	5,7	0,4 × 0,4	23
6,2	КП-П-12	6,9	0,4 × 0,4	28
7,2	КП-П-19	8,1	0,4 × 0,4	32

Таблица 2.3

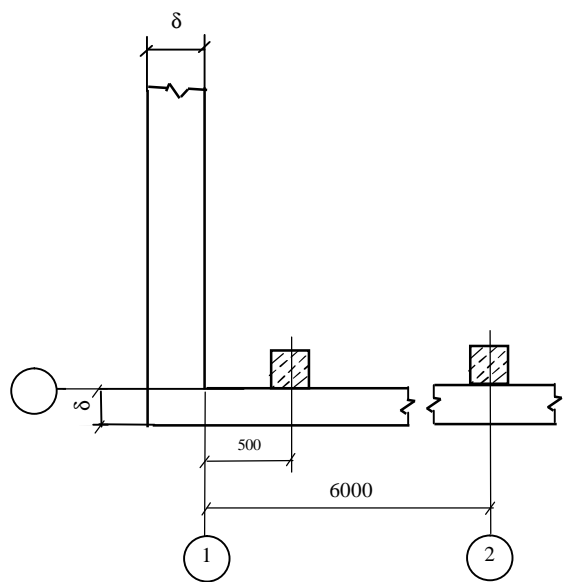
Несущие конструкции покрытий

Марка	Схема конструкции (в скобках –размеры для L=18,0 м)	Тип сечения	Пролет L, м	Высота, мм	
				На опоре h, мм	В середине H, мм
/БДР 12-1; /БДР 12-4			12,0	890	1390
			18,0		
ФБ 181-1	 <p>R=15500</p>		18,0	880	3000

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ПРАВИЛО ПРИВЯЗКИ

а)



б)

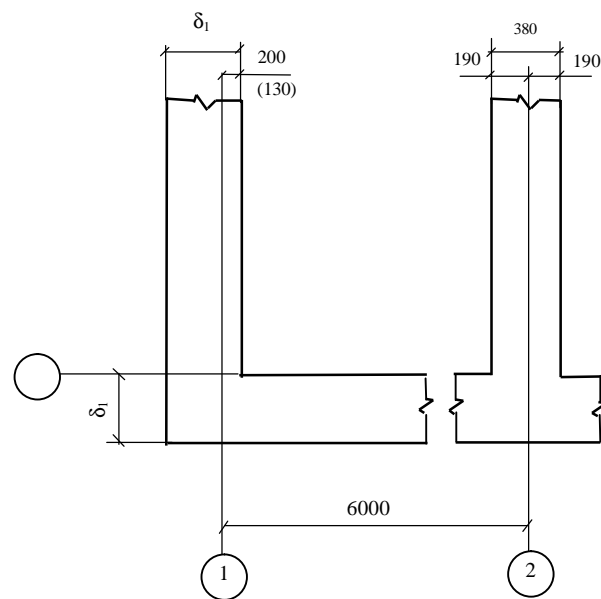


Рис. 3.1. Правила привязки стен и колонна к координационным осям

а - каркасная схема здания

б – скелетная схема здания

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2. СОСТАВ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	4
2.1. Контрольные вопросы по курсу	5
2.2. Указания к выполнению расчетно-графической части контрольной работы	7
2.3. Исходные данные для проектирования	7
2.4. Объемно-планировочные параметры здания	8
2.5. Расчетный раздел	14
2.6. Оформление графического раздела	28
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	30
ПРИЛОЖЕНИЕ I. Варианты конструктивных схем зданий	
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Каталог железобетонных конструкций	
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Правила привязки	

Строительное дело и материаловедение

Методические указания и задания по выполнению курсовой работы для студентов заочного ускоренного обучения специальности 060800 – «Операции с недвижимым имуществом», 260100 - «Лесоинженерное дело», 260200 - «Технология деревообработки».

Наталья Васильевна Васина
Галина Михайловна Соломонова
Главный редактор Л.А. Суевалова
Редактор Л.А. Суевалова

Лицензия на издательскую деятельность
ЛР №020526 от 23.04.97

Подписано в печать Формат 60×84 ¹/₁₆.

Бумага писчая. Гарнитура «Таймс». Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,8
Уч.-изд. л. 2,4. Тираж 500 экз. Заказ. С32.

Издательство Хабаровского государственного технического университета
680035, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136.

Отел оперативной полиграфии издательства Хабаровского государственного
университета. 680035, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136.