

Лекция 2. Часть 1

Курсовая работа. Начало

Курсовая работа. Исходные

ПАЦИЦА

3 курс 6 семестр

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

На выполнение курсовой работы по теме:

«РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ КАРКАСА МНОГОЭТАЖНОГО ЗДАНИЯ»

Исходные данные:

№ пп	Очертание в плане	Размеры здания в плане, м	Количество этажей	Материалы основных элементов каркаса (в чертежах)	Материалы дополнительных площадок, надстроек, вставок (в расчётах)	Назначение здания	Место строительства	Высота этажа, м
1	Овал	R=12; L=36	9	сталь	ж/б	пансионат	Кызыл	3.8
2	Квадрат	24x24	12	сталь	ж/б	АБК	Москва	3.6
3	Круг	R=24	8	сталь	ж/б	гостиница	Петербург	6
4	Треугольник	A=18	7	ж/б	сталь	жилой дом	Казань	4.2
5	Шестиугольник	A=12	16	сталь	ж/б	общежитие	Воркута	3.0
6	Полукруг	R=48	10	сталь	ж/б	санаторий	Минск	4.0

ОБЪЕМ РАБОТЫ:

ПОЯНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА (формат А4):

1. Расчет ж/б ригеля покрытия;
2. Расчет ж/б ригеля перекрытия;
3. Расчет ж/б колонны;
4. Расчет ж/б многопустотной плиты перекрытия;
5. Расчет стального ригеля покрытия;
6. Расчет стального ригеля перекрытия;
7. Расчет стальной колонны;
8. Расчет ж/б монолитного фундамента;
9. Разработка схемы плана здания;
10. Разработка схемы плана перекрытия.

ЧЕРТЕЖИ (формат А3):

1. План перекрытий М 1:200; 1:400;
2. Поперечный разрез здания М 1:200;
3. Балка перекрытия (виды, сечения) М 1:10; 1:20;
4. Колонна (виды, сечения) М 1:10; 1:20;
5. Плита перекрытия (виды, сечения) М 1:20;
6. Конструктивные узлы 5 шт.
7. Примечания (указания по изготовлению конструкций).

Курсовая работа. Исходные данные

СП 131.13330.2012 Строительная климатология

3 Климатические параметры холодного периода года

3.1* Климатические параметры холодного периода года приведены в таблице 3.1*.

Таблица 3.1*

* Климатические параметры рассчитаны за период наблюдений до 2010 г.

Республика, край, область, пункт	Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью				Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью	Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94	Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С	Продолжительность, сут. и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха						Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %	Количество осадков за ноябрь - март, мм	Преобладающее направление ветра за декабрь - февраль	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8°С
	≤ 0°С		≤ 8°С						≤ 10°С											
	продолжительность	средняя температура	продолжительность	средняя температура					продолжительность	средняя температура										
	9	10	11	12					13	14										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Республика Тыва Кызыл	-49	-48	-48	-47	-37	-54	10,9	178	-20,1	225	-15	238	-13,7	73	69	58	В	1,7	1,4	

Курсовая работа. Исходные данные

СП 20.13330.2016

Нагрузки и воздействия.

Актуализированная редакция

СНиП 2.01.07-85*

(с Изменением N 1)

Курсовая работа. Исходные данные

Сбор нагрузок

Данные по месту положения:

г. Кызыл Республика Тыва

СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия

Снеговой покрова II район – 1,0 кПа

Давление ветра I район – 0,23 кПа

Курсовая работа. Исходные данные

Сбор нагрузок

- Постоянные нагрузки
- Временные нагрузки:
 - длительные нагрузки
 - кратковременные нагрузки
 - особые нагрузки

Курсовая работа. Исходные данные Постоянные нагрузки

5.3 К постоянным P_d нагрузкам следует относить:

- а) вес частей сооружений, в том числе несущих и ограждающих строительных конструкций;
- б) вес и давление грунтов (насыпей, засыпок), горное давление;
- в) гидростатическое давление.

Сохраняющиеся в конструкции или основании усилия от предварительного напряжения следует учитывать в расчетах как усилия от постоянных нагрузок.

Курсовая работа. Исходные данные Длительные нагрузки

5.4 К длительным P_l нагрузкам следует относить:

- а) вес временных перегородок, подливок и подбетонок под оборудование;
- б) вес стационарного оборудования: станков, аппаратов, моторов, емкостей, трубопроводов с арматурой, опорными частями и изоляцией, ленточных конвейеров, постоянных подъемных машин с их канатами и направляющими, а также вес жидкостей и твердых тел, заполняющих оборудование;
- в) давление газов, жидкостей и сыпучих тел в емкостях и трубопроводах, избыточное давление и разрежение воздуха, возникающее при вентиляции шахт;
- г) нагрузки на перекрытия от складываемых материалов и стеллажного оборудования в складских помещениях, хоподильниках, зернохранилищах, книгохранилищах, архивах и подобных помещениях;
- д) температурные технологические воздействия от стационарного оборудования;
- е) вес слоя воды на плоских водонаполненных покрытиях;
- ж) вес отложений производственной пыли, если не предусмотрены соответствующие мероприятия по ее удалению;
- и) пониженные нагрузки от оборудования, людей, животных и транспортных средств на перекрытия жилых, общественных и сельскохозяйственных зданий, от мостовых и подвесных кранов, снеговых, температурных климатических воздействий (см. также 4.1);
- к) воздействия, обусловленные деформациями основания, не сопровождающимися коренным изменением структуры грунта, а также оттаиванием вечномерзлых грунтов;
- л) воздействия, обусловленные изменением влажности, усадкой и ползучестью материалов.

Курсовая работа. Исходные данные Кратковременные нагрузки

5.5 К кратковременным нагрузкам P_f следует относить:

- а) нагрузки от оборудования, возникающие в пускоостановочном, переходном и испытательном режимах, а также при его перестановке или замене;
- б) вес людей, ремонтных материалов в зонах обслуживания и ремонта оборудования;
- в) нагрузки от людей, животных, оборудования на перекрытия жилых, общественных и сельскохозяйственных зданий с полными нормативными значениями, кроме нагрузок, указанных в 5.4, а, б, г, д;
- г) нагрузки от подвижного подъемно-транспортного оборудования (погрузчиков, электрокаров, кранов-штабелеров, тельферов, а также от мостовых и подвесных кранов с полным нормативным значением), включая вес транспортируемых грузов;
- д) нагрузки от транспортных средств;
- е) климатические (снеговые, ветровые, температурные и гололедные), указанные в разделах 10-13.

Курсовая работа. Исходные данные Особые нагрузки

5.6 К особым P_3 нагрузкам следует относить:

а) сейсмические;

б) взрывные;

в) ударные, в том числе нагрузки от столкновений транспортных средств с частями сооружения;

г) нагрузки, вызываемые резкими нарушениями технологического процесса, временной неисправностью или поломкой оборудования;

д) воздействия, обусловленные деформациями основания, сопровождающимися коренным изменением структуры грунта (например, при замачивании просадочных грунтов) или оседанием его в районах горных выработок и в карстовых районах;

е) нагрузки, обусловленные пожаром;

ж) климатические (снеговые, ветровые, температурные и гололедные) нагрузки, действие которых может привести к аварийной расчетной ситуации.

Другие типы особых воздействий устанавливаются в нормах проектирования конструкций и оснований.

Курсовая работа. Исходные данные Расчетные значения нагрузок. Как получить?

4.2 Расчетное значение нагрузки следует определять как произведение ее нормативного значения на коэффициент надежности по нагрузке γ_f , соответствующий рассматриваемому предельному состоянию. Минимальные значения коэффициента надежности γ_f в основных и особых сочетаниях нагрузок определяются следующим образом:

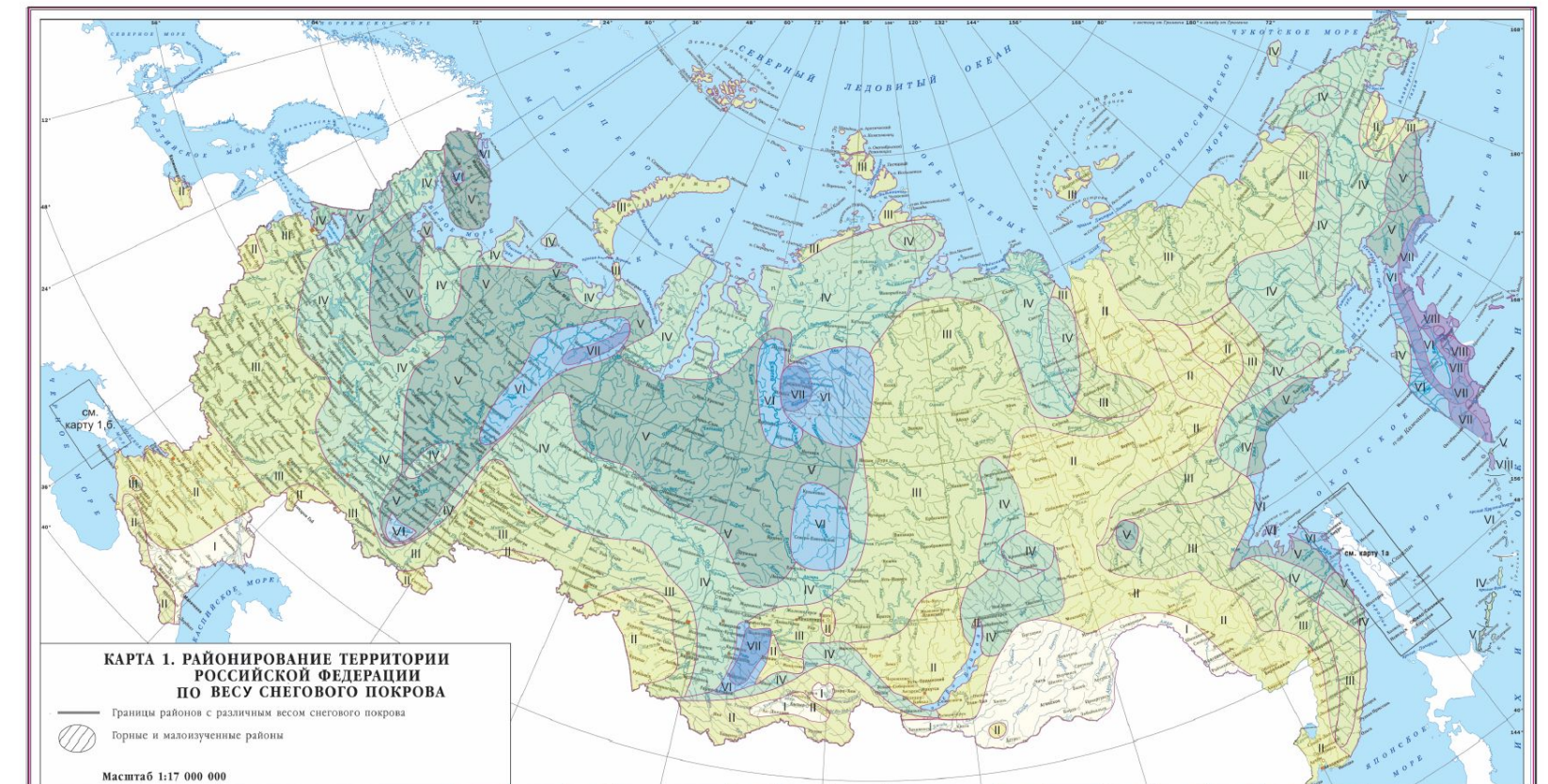
а) при расчете по предельным состояниям 1-й группы - в соответствии с 7.2-7.4, 8.1.4, 8.2.2, 8.3.4, 8.4.5, 9.8, 10.12, 11, 12.5 и 13.8;

б) при расчете по предельным состояниям 2-й группы - принимаются равными единице, если в нормах проектирования конструкций и оснований не установлены другие значения.

(Измененная редакция, Изм. N 1).

4.3 Расчетные значения особых нагрузок устанавливаются в соответствующих нормативных документах или в задании на проектирование.

Курсовая работа. Исходные данные Снеговой район. Карта 1



Курсовая работа. Исходные данные

Снеговой район. Таблица 10

10.2 Нормативное значение веса снегового покрова S_g на 1 м² горизонтальной поверхности земли принимается в зависимости от снегового района для территории Российской Федерации по данным таблицы 10.1.

Таблица 10.1

Снеговые районы (принимаются по карте 1 приложения Е)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
S_g , кПа	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0

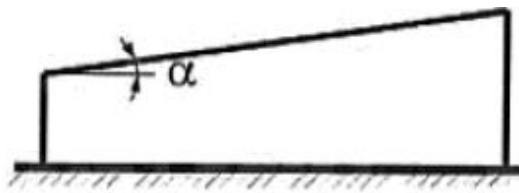
Курсовая работа. Исходные
данные

Снеговой район

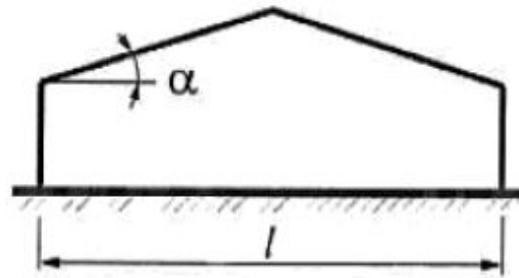
**Схема распределения
снеговой нагрузки**

Приложение Б

a)

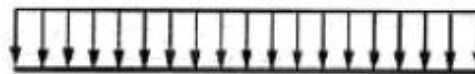


б)

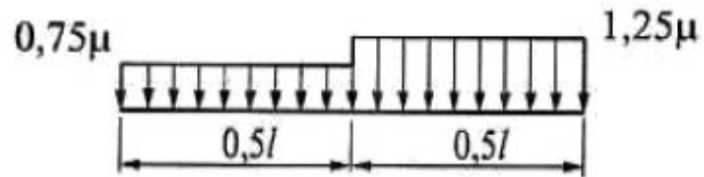


μ

Вариант 1



Вариант 2



Вариант 3

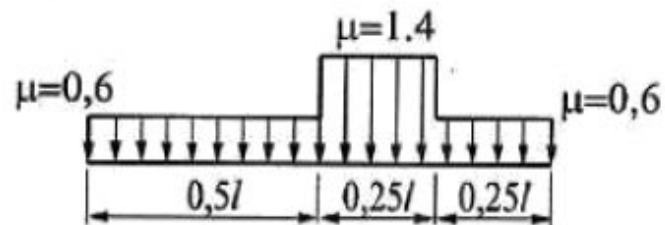


Таблица Б.1

Уклон покрытия α , град.	μ
$\alpha \leq 30^\circ$	1
$\alpha \geq 60^\circ$	0

б) Варианты 2 и 3 следует учитывать для зданий с двускатными покрытиями (профиль б), при этом вариант 2 - при $15^\circ \leq \alpha \leq 40^\circ$; вариант 3 - при $10^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$ только при наличии ходовых мостиков или аэрационных устройств по коньку покрытия.

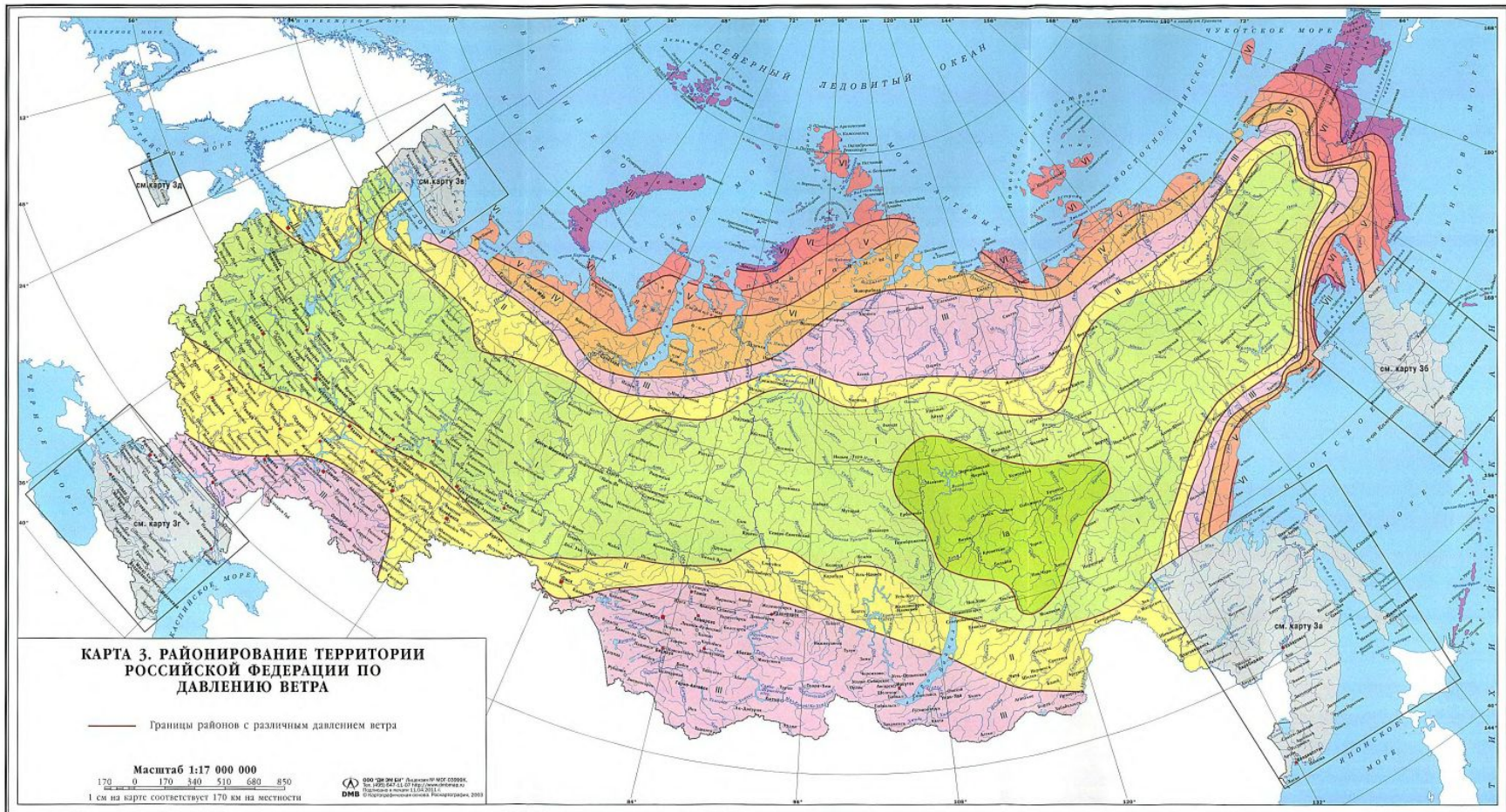
Курсовая работа. Исходные
данные

Снеговой район.

**Вычисление расчетного
значения**

10.12 Коэффициент надежности по нагрузке γ_f для снеговой нагрузки следует принимать равным 1,4.

Курсовая работа. Исходные данные Ветровой район. Карта 2



Курсовая работа. Исходные данные Ветровой район. Таблица

1 1 1

Таблица 11.1

Ветровые районы (принимаются по карте 2 приложения Е)	Ia	I	II	III	IV	V	VI	VII
w_0 , кПа	0,17	0,23	0,30	0,38	0,48	0,60	0,73	0,85

Курсовая работа. Исходные данные

Схема распределение ветровой нагрузки

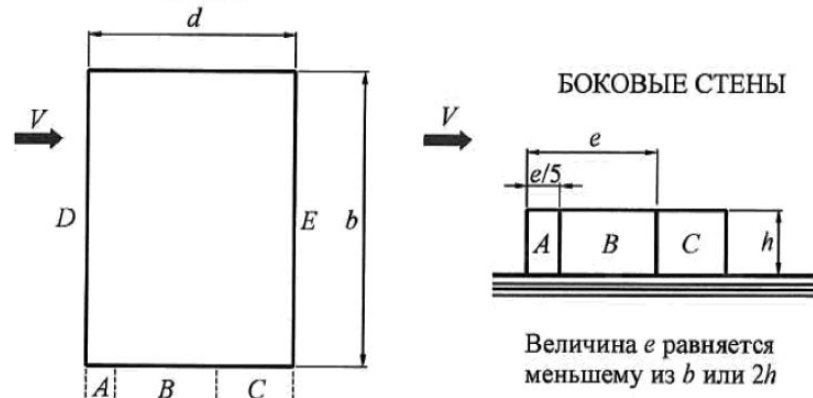
Вертикальные стены прямоугольных в плане зданий

Таблица В.2

Боковые стены			Наветренная стена	Подветренная стена
Участки				
A	B	C	D	E
-1,0	-0,8	-0,5	0,8	-0,5

Для наветренных, подветренных и различных участков боковых стен (рисунок В.3) аэродинамические коэффициенты c_p приведены в таблице В.2.

Для боковых стен с выступающими лоджиями аэродинамический коэффициент трения $c_f=0,1$.



Курсовая работа. Исходные данные Ветровой район. Нормативное значение нагрузки

11.1.3 Нормативное значение средней составляющей основной ветровой нагрузки w_m в зависимости от эквивалентной высоты z_g над поверхностью земли следует определять по формуле

$$w_m = w_0 k(z_g) c, \quad (11.2)$$

где w_0 - нормативное значение ветрового давления (см. 11.1.4);

$k(z_g)$ - коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты z_g (см. 11.1.5 и 11.1.6);

c - аэродинамический коэффициент (см. 11.1.7).

Курсовая работа. Исходные данные Ветровой район. Учет ВЫСОТЫ здания и типа

Таблица 11.2

Высота z_e , м	Коэффициент k для типов местности		
	A	B	C
≤ 5	0,75	0,5	0,4
10	1,0	0,65	0,4
20	1,25	0,85	0,55
40	1,5	1,1	0,8
60	1,7	1,3	1,0
80	1,85	1,45	1,15
100	2,0	1,6	1,25
150	2,25	1,9	1,55
200	2,45	2,1	1,8
250	2,65	2,3	2,0
300	2,75	2,5	2,2

Курсовая работа. Исходные
данные

Ветровой район. Типы местности

Курсовая работа. Исходные данные Собственный вес конструкций. Коэффициент надежности по нагрузке

7.2 Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f для веса строительных конструкций и грунтов приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Конструкции сооружений и вид грунтов	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f
Конструкции	
Металлические, за исключением случаев, указанных в 7.3	1,05
Бетонные (со средней плотностью свыше 1600 кг/м ³), железобетонные, каменные, армокаменные, деревянные	1,1
Бетонные (со средней плотностью 1600 кг/м ³ и менее), изоляционные, выравнивающие и отделочные слои (плиты, материалы в рулонах, засыпки, стяжки и т.п.), выполняемые:	
в заводских условиях	1,2
на строительной площадке	1,3
Грунты	
В природном залегании	1,1
На строительной площадке	1,15

Курсовая работа. Исходные данные

Собственный вес оборудования.

Коэффициент надежности по нагрузке.

Вес оборудования и материалов

8.1.4 Коэффициент надежности по нагрузке γ_f для веса оборудования и материалов приведен в таблице 8.2.

Таблица 8.2

Оборудование и материалы	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f
Стационарное оборудование	1,05
Изоляция стационарного оборудования	1,2
Заполнители оборудования (в том числе резервуаров и трубопроводов):	
жидкости	1,0
суспензии, шламы, сыпучие тела	1,1
Погрузчики и электрокары (с грузом)	1,2
Складируемые материалы и изделия	1,2
Книгохранилища, архивы	1,2

Курсовая работа. Исходные данные

Собственный вес оборудования.

Коэффициент надежности по нагрузке.

Вес оборудования и материалов

8.1.4 Коэффициент надежности по нагрузке γ_f для веса оборудования и материалов приведен в таблице 8.2.

Таблица 8.2

Оборудование и материалы	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f
Стационарное оборудование	1,05
Изоляция стационарного оборудования	1,2
Заполнители оборудования (в том числе резервуаров и трубопроводов):	
жидкости	1,0
суспензии, шламы, сыпучие тела	1,1
Погрузчики и электрокары (с грузом)	1,2
Складируемые материалы и изделия	1,2
Книгохранилища, архивы	1,2

Курсовая работа. Исходные данные Распределенные нагрузки. Временные нагрузки. Коэффициент надежности по нагрузке.

8.2.2 Нормативные значения нагрузок на ригели и плиты перекрытий от веса временных перегородок следует принимать в зависимости от их конструкции, расположения и характера опирания на перекрытия и стены. Указанные нагрузки допускается учитывать как равномерно распределенные добавочные нагрузки, принимая их нормативные значения на основании расчета для предполагаемых схем размещения перегородок, но не менее 0,5 кПа.

Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f для равномерно распределенных нагрузок следует принимать:

1,3 - при полном нормативном значении менее 2,0 кПа;

1,2 - при полном нормативном значении 2,0 кПа и более.

Курсовая работа. Исходные данные Распределенные нагрузки. Временные нагрузки

Таблица 8.3

N п.п.	Помещения зданий и сооружений	Нормативные значения равномерно распределенных нагрузок P_{ξ} , кПа, не менее
1	Квартиры жилых зданий; спальня помещения детских дошкольных учреждений и школ-интернатов; жилые помещения домов отдыха и пансионатов, общежитий и гостиниц; палаты больниц и санаториев; террасы	1,5
2	Служебные помещения административного, инженерно-технического, научного персонала организаций и учреждений; офисы, классные помещения учреждений просвещения; бытовые помещения (гардеробные, душевые, умывальные, уборные) промышленных предприятий и общественных зданий и сооружений	2,0
3	Кабинеты и лаборатории учреждений здравоохранения, лаборатории учреждений просвещения, науки; помещения электронно-вычислительных машин; кухни общественных зданий; помещения учреждений бытового обслуживания населения (парикмахерские, ателье и т.п.); технические этажи жилых и общественных зданий высотой менее 75 м; подвальные помещения	2,0

Курсовая работа. Исходные данные Распределенные нагрузки. Временные нагрузки

4	Залы: а) читальные б) обеденные (в кафе, ресторанах, столовых и т.п.) в) собраний и совещаний, ожидания, зрительные и концертные, спортивные, фитнес-центры, бильярдные г) торговые, выставочные и экспозиционные	2,0 3,0 4,0 4,0
5	(Исключен, Изм. N 1).	
6	Сцены зрелищных предприятий	5,0
7	Трибуны: а) с закрепленными сиденьями б) для стоящих зрителей	4,0 5,0
8	Чердачные помещения	0,7
9	Покрытия на участках: а) с возможным скоплением людей (выходящих из производственных помещений, залов, аудиторий и т.п.) б) используемых для отдыха в) прочих	4,0 1,5 0,7
10	Балконы (лоджии) с учетом нагрузки: а) полосовой равномерной на участке шириной 0,8 м вдоль ограждения балкона (лоджии) б) сплошной равномерной на площади балкона (лоджии), воздействие которой не благоприятнее, чем определяемое по 10, а	4,0 2,0

Курсовая работа. Исходные данные Распределенные нагрузки. Временные нагрузки

11	Участки обслуживания и ремонта оборудования в производственных помещениях	1,5
12	Вестибюли, фойе, коридоры, лестницы (с относящимися к ним проходами), примыкающие к помещениям, указанным в позициях: а) 1, 2 и 3 б) 4, 5, 6 и 11 в) 7	3,0 4,0 5,0
13	Перроны вокзалов	4,0
14	Помещения для скота: а) мелкого б) крупного	2,0 5,0

Примечания

1 Нагрузки, указанные в поз.8, следует учитывать на площади, не занятой оборудованием и материалами.

2 Нагрузки, указанные в поз.9, не следует учитывать одновременно со снеговой нагрузкой.

3 Нагрузки, указанные в поз.10, следует учитывать при расчете несущих конструкций балконов (лоджий) и участков стен в местах защемления этих конструкций. При расчете нижележащих участков стен, фундаментов и оснований нагрузки на балконы (лоджии) следует принимать равными нагрузкам примыкающих основных помещений зданий и снижать их с учетом 8.2.4 и 8.2.5.

4 Нормативные значения нагрузок для зданий и помещений, указанных в позициях 3, 4, 2, 6, 11 и 14, следует принимать по заданию на проектирование на основании технологических решений.

Курсовая работа. Исходные данные Оформление сбора нагрузок. Пример 1

Таблица 3.7.1.1 - Сбор нагрузок на плиту перекрытие на отм. 11,160

№ п/п	Наименование	Нормативная т/м ²	Кэф. ответств.	Кэф. перегруз	Расчетная т/м ²
1	Бетонный пол $\delta=40$ мм, $\gamma=2,4$ т/м ³	0.096	1.1	1.2	0.13
2	Плита перекрытия $\gamma=2,4$ т/м ³ приведенной толщиной $\delta=120$ мм	0.29	1.1	1.1	0.35
	Итого:	0.39			0.48
3	Временная нагрузка на пол	0.4	1.1	1.2	0.53

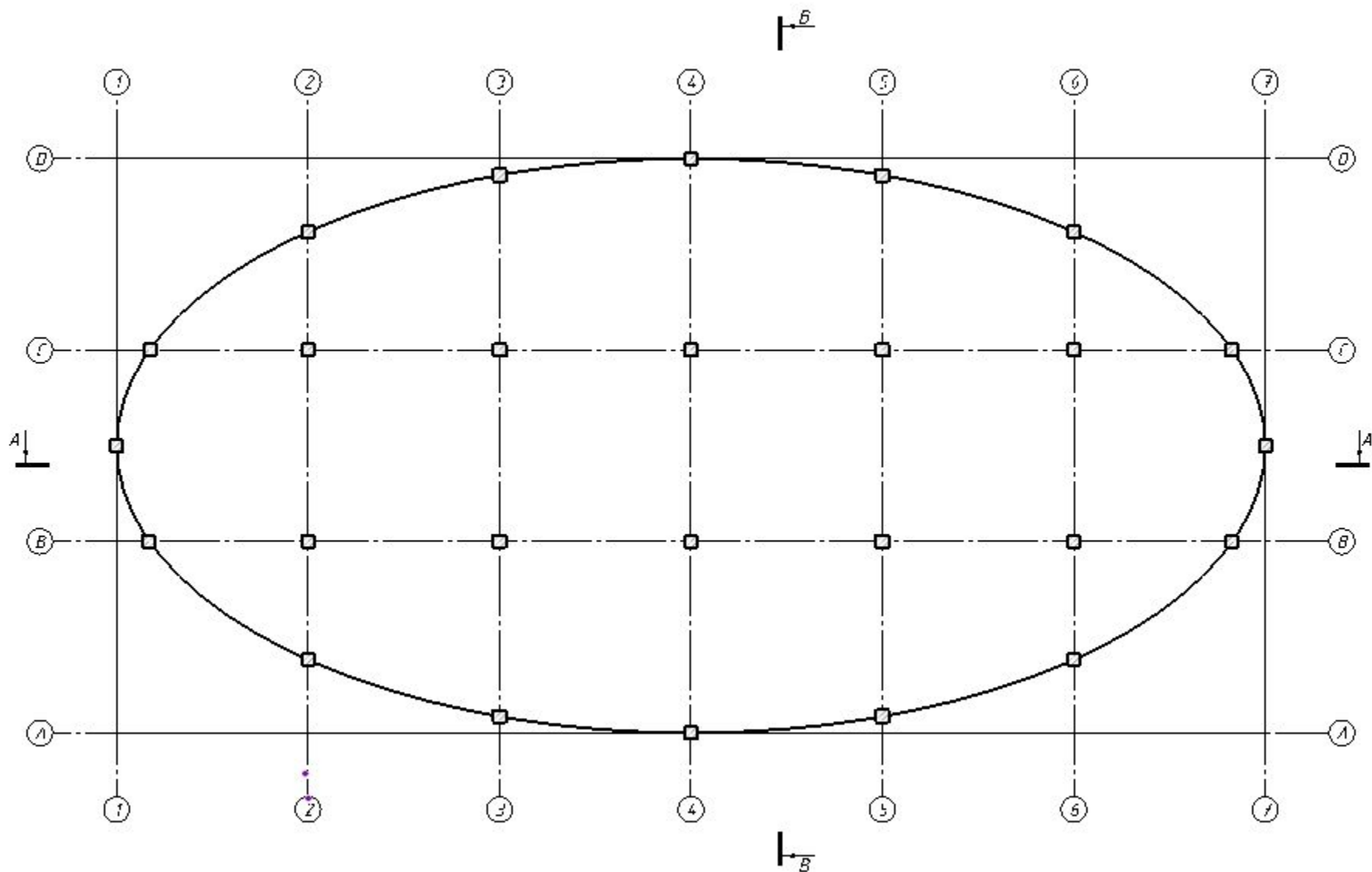
Курсовая работа. Исходные данные Оформление сбора нагрузок. Пример 2

Таблица 3.7.1.2 - Сбор нагрузок на покрытие

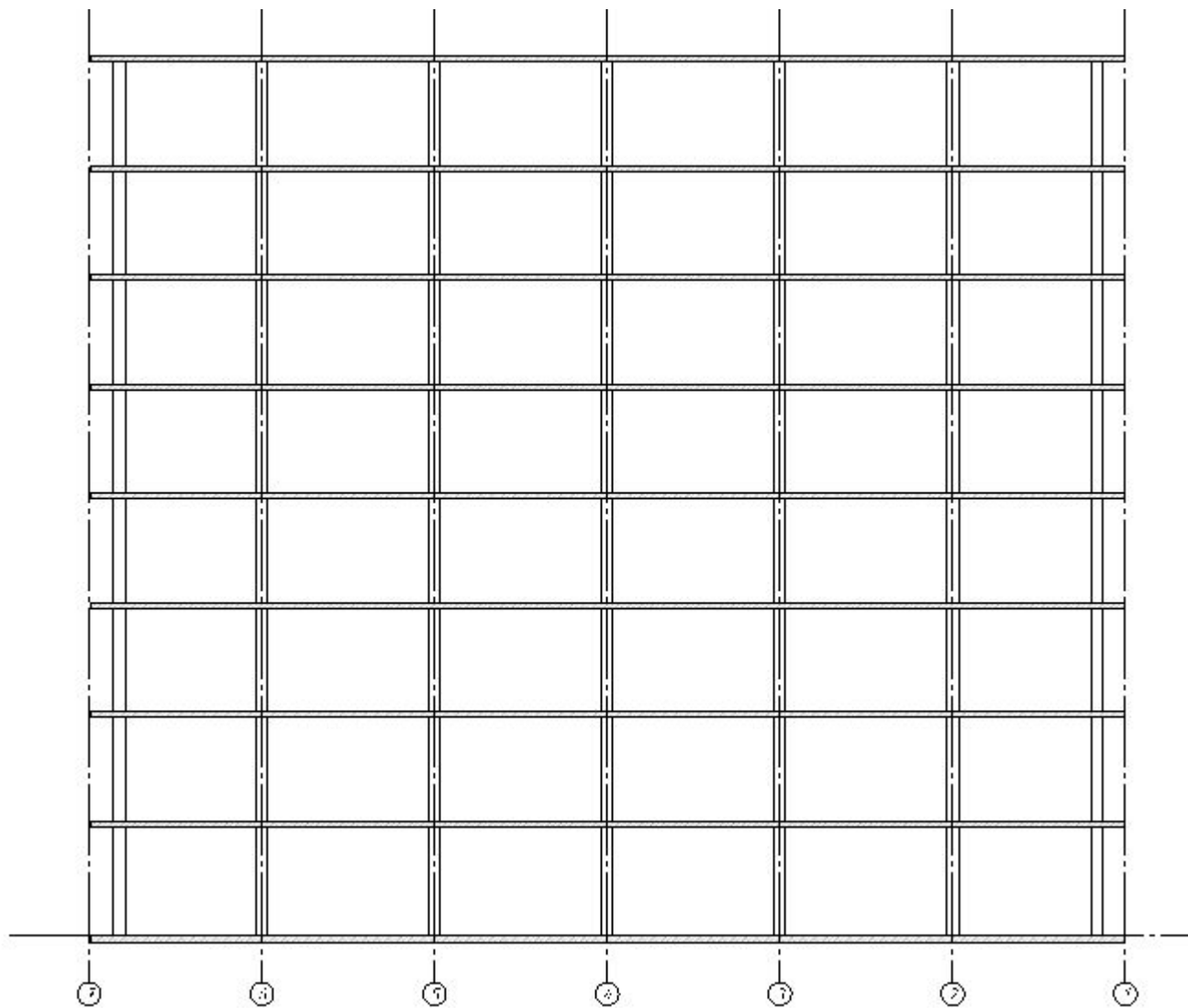
№ п/п	Наименование	Нормативная т/м^2	Коэф. ответств.	Коэф. перегруз	Расчетная т/м^2
1	Рубероидный ковер	0.045	1.1	1.2	0.059
2	Цементно-стружечные плиты толщина $\delta=20$ мм	0.026	1.1	1.2	0.034
3	Минераловатные плиты $\gamma=0.18\text{т/м}^3$ толщина $\delta=40$ мм	0.007	1.1	1.2	0.009
4	Минераловатные плиты $\gamma=0.12\text{т/м}^3$ толщина $\delta=110$ мм	0.013	1.1	1.2	0.017
5	Профлист	0.01	1.1	1.05	0.012
	Итого:	0.10			0.13
6	Временная нагрузка (снег)	0.057	1.1	1.4	0.09

1. Чертежи марки КЖ разработаны на основании технологических заданий секторов института "Уралгипроруда", исходных данных по грунтам и геодезической съемки, представленных заказчиком, а также в соответствии с требованиями действующих нормативных документов :
 - Федерального закона РФ №384-ФЗ 2009 года "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений";
 - СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия". Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*;
 - СП 63.13330.2012 "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003;
 - СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85".
2. Рабочая документация соответствует нормам, правилам и стандартам, действующим на момент выпуска.
3. За относительную отметку 0.000 принята отметка отметка чистого пола здания, соответствующая абсолютной отметке 1603.35 м.
4. Класс сооружения (уровень ответственности) здания по ГОСТ 27751-2014 с изм.1 "Надежность строительных конструкций и оснований" - КС2 (нормальный). Коэффициент надежности по назначению $\gamma_n=1,0$
5. Рабочая документация разработана для строительства сооружений в следующих климатических условиях:
 - нормативное значение веса снегового покрова для II района - 1,0 кПа;
 - нормативное значение давления ветра для I района - 0,23 кПа;
 - расчетная температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 - минус 47°C;
 - сейсмичность площадки строительства - не выше 8 баллов;
6. Пожарно-техническая характеристика здания :
 - степень огнестойкости здания - II;
 - класс конструктивной пожарной опасности - С0;

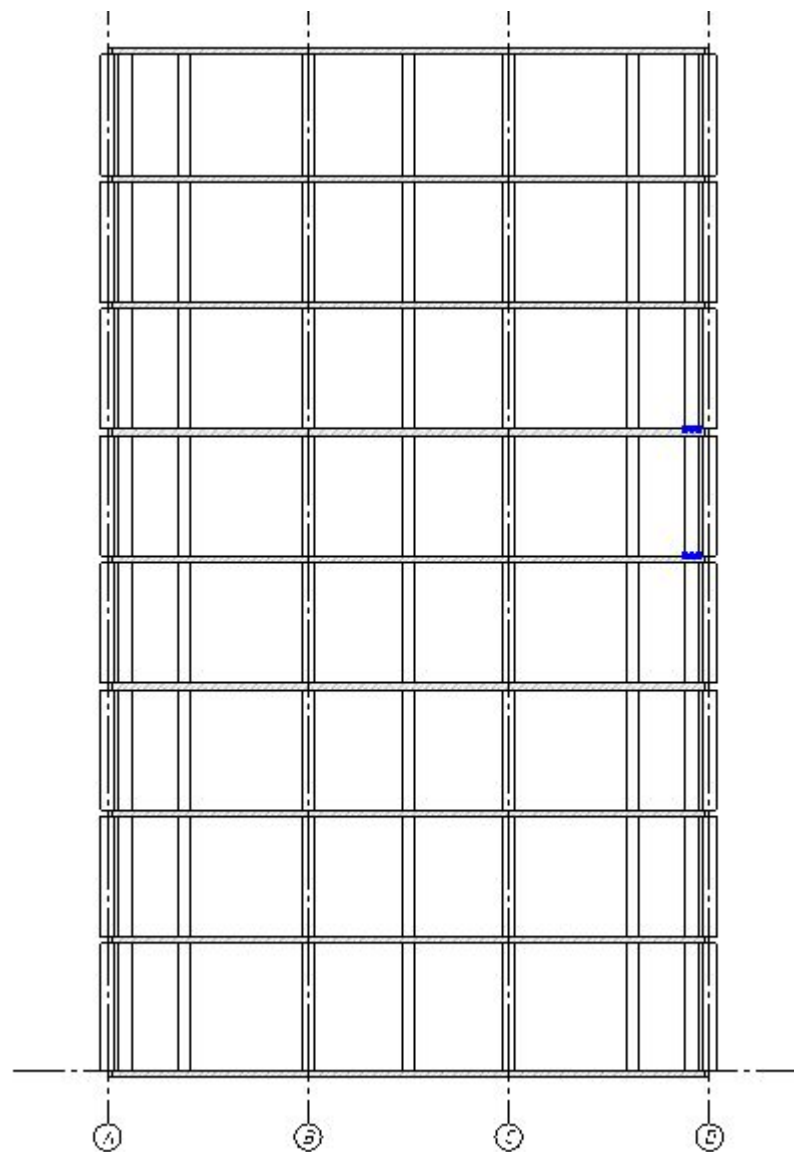
План колонн



Разрез А-А



Разрез В-В



Общий вид

+

