

Нагрузки и воздействия. Нагрузки на покрытие

к.т.н. Стоянов Владимир Олегович



МИНИСТЕРСТВО РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СВОД ПРАВИЛ

СП 20.13330.2011

НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ

Актуализированная редакция

СНиП 2.01.07-85*

Издание официальное

Москва 2011

4

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СВОД ПРАВИЛ

СП 20.13330.2016

НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ

Актуализированная редакция

СНиП 2.01.07-85*



2016 регистрация 27 января 2017 г.

Москва 2016

В НАБОР

1 Область применения

1.1 Настоящий свод правил устанавливает требования по назначению нагрузок, воздействий и их сочетаний, учитываемых при расчетах зданий и сооружений по предельным состояниям первой и второй групп, в соответствии с положениями ГОСТ 27751.

Примечание – Далее по тексту, где это возможно, термин «воздействие» опущен и заменен термином «нагрузка», а слова «здания и сооружения» заменены словом «сооружения».

1.2 При проектировании следует учитывать нагрузки, возникающие при возведении и эксплуатации сооружений, а также при изготовлении, хранении и перевозке строительных конструкций.

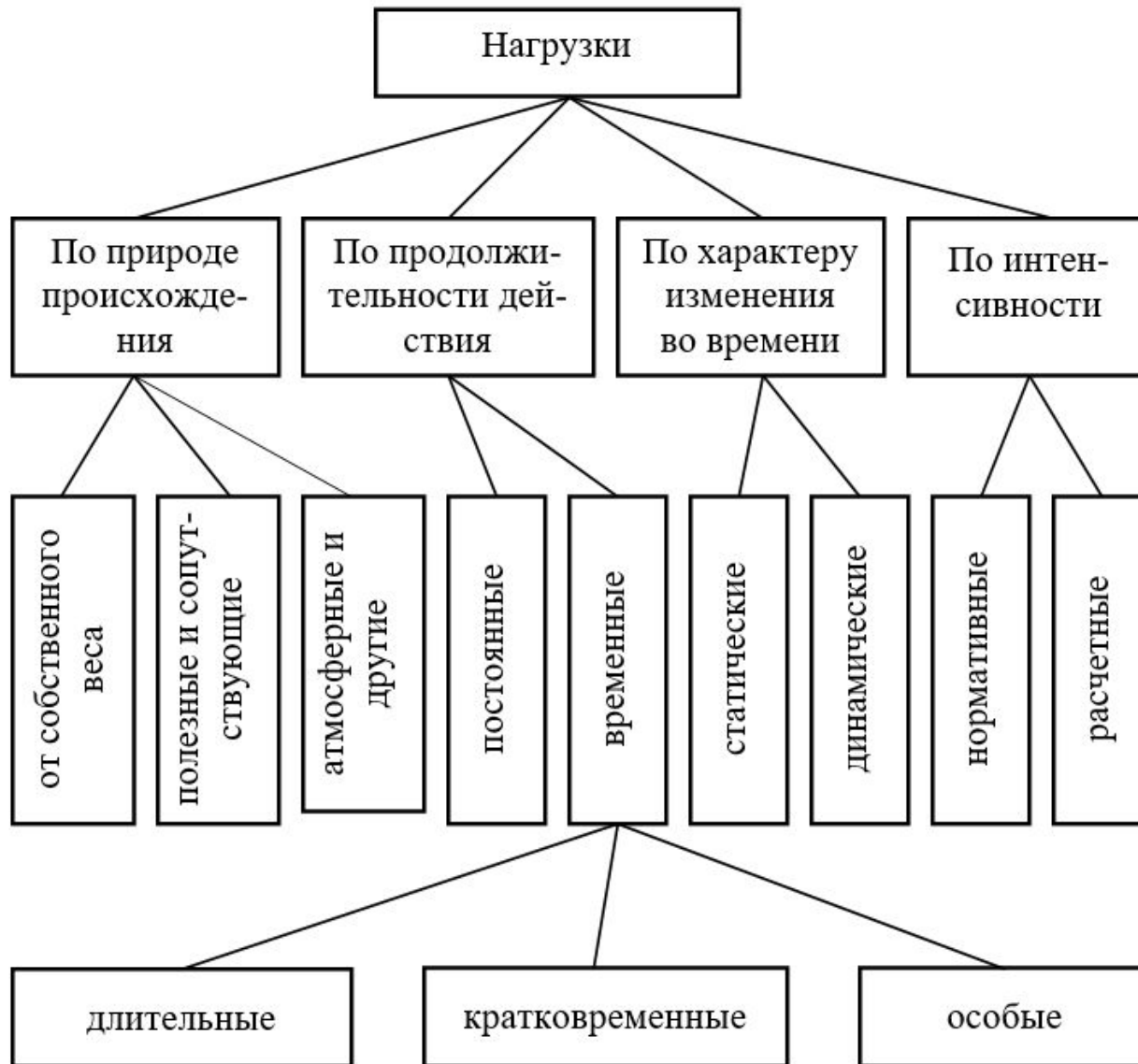
2 Нормативные ссылки

В настоящем своде правил использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения

СП 131.13330.2012 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология» (с изменением № 2)

СН 2.2.4/2.1.8.566 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий



3.4 нагрузки: Внешние механические силы (вес конструкций, оборудования, снегоотложений, людей и т.п.), действующие на строительные объекты;

3.5 нагрузки длительные: Нагрузки, изменения расчетных значений которых в течение расчетного срока службы строительного объекта пренебрежимо мало по сравнению с их средними значениями;

3.6 нагрузки кратковременные: Нагрузки, длительность действия расчетных значений которых существенно меньше срока службы сооружения;

3.7 нормативное (базовое) значение нагрузок: Основная базовая характеристика, устанавливаемая соответствующими нормами проектирования, техническими условиями или заданием на проектирование;

3.8 особые нагрузки: Нагрузки и воздействия (например, взрыв, столкновение с транспортными средствами, авария оборудования, пожар, землетрясение, некоторые климатические нагрузки, отказ работы несущего элемента конструкций), создающие аварийные ситуации с возможными катастрофическими последствиями;

3.9 расчетное значение нагрузки: Предельное (максимальное или минимальное) значение нагрузки в течение срока эксплуатации объекта;

3.10 расчетные сочетания нагрузок: Все возможные неблагоприятные комбинации нагрузок, которые необходимо учитывать при проектировании объекта.

3.4 нагрузки: Внешние механические силы (вес конструкций, оборудования, снегоотложений, людей и т.п.), действующие на строительные объекты;

3.5 нагрузки длительные: Нагрузки, изменения расчетных значений которых в течение расчетного срока службы строительного объекта пренебрежимо мало по сравнению с их средними значениями;

3.6 нагрузки кратковременные: Нагрузки, длительность действия расчетных значений которых существенно меньше срока службы сооружения;

3.7 нормативное (базовое) значение нагрузок: Основная базовая характеристика, устанавливаемая соответствующими нормами проектирования, техническими условиями или заданием на проектирование;

3.8 особые нагрузки: Нагрузки и воздействия (например, взрыв, столкновение с транспортными средствами, авария оборудования, пожар, землетрясение, некоторые климатические нагрузки, отказ работы несущего элемента конструкций), создающие аварийные ситуации с возможными катастрофическими последствиями;

3.9 расчетное значение нагрузки: Предельное (максимальное или минимальное) значение нагрузки в течение срока эксплуатации объекта;

3.10 расчетные сочетания нагрузок: Все возможные неблагоприятные комбинации нагрузок, которые необходимо учитывать при проектировании объекта.

СОЧЕТАНИЕ НАГРУЗОК

6.1 Расчет конструкций и оснований по предельным состояниям 1-й и 2-й групп следует выполнять с учетом неблагоприятных сочетаний нагрузок или соответствующих им усилий.

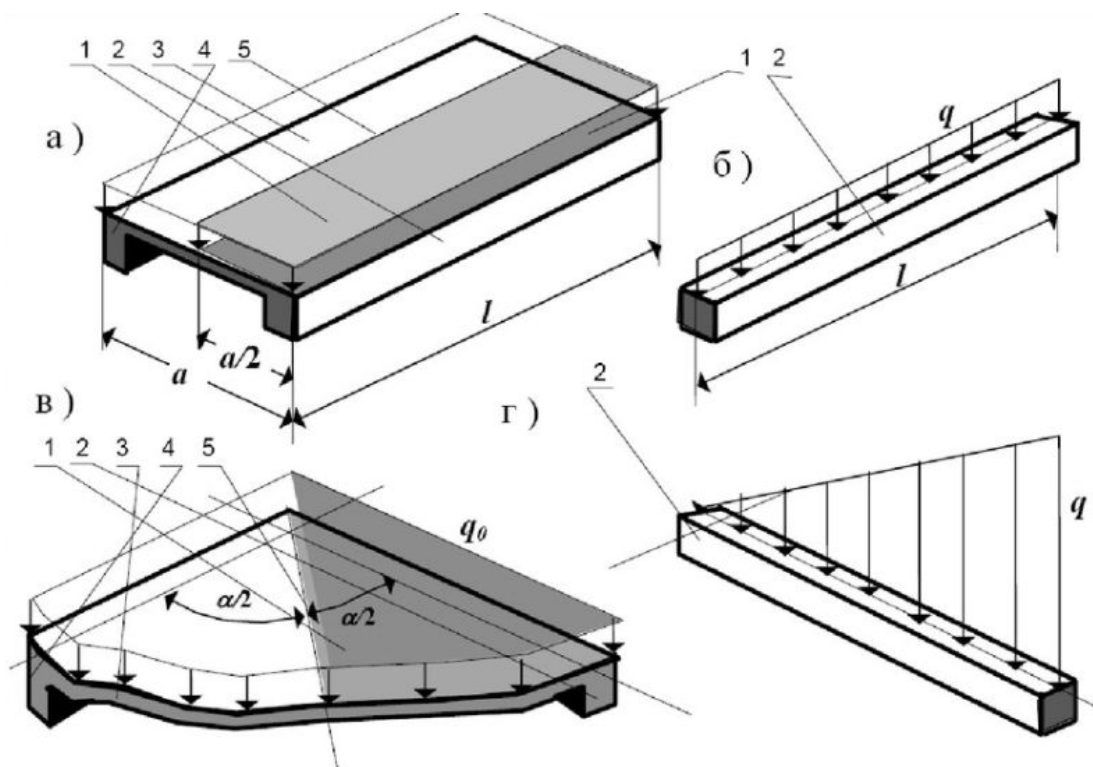
Эти сочетания устанавливаются из анализа реальных вариантов одновременного действия различных нагрузок для рассматриваемой стадии работы конструкции или основания.

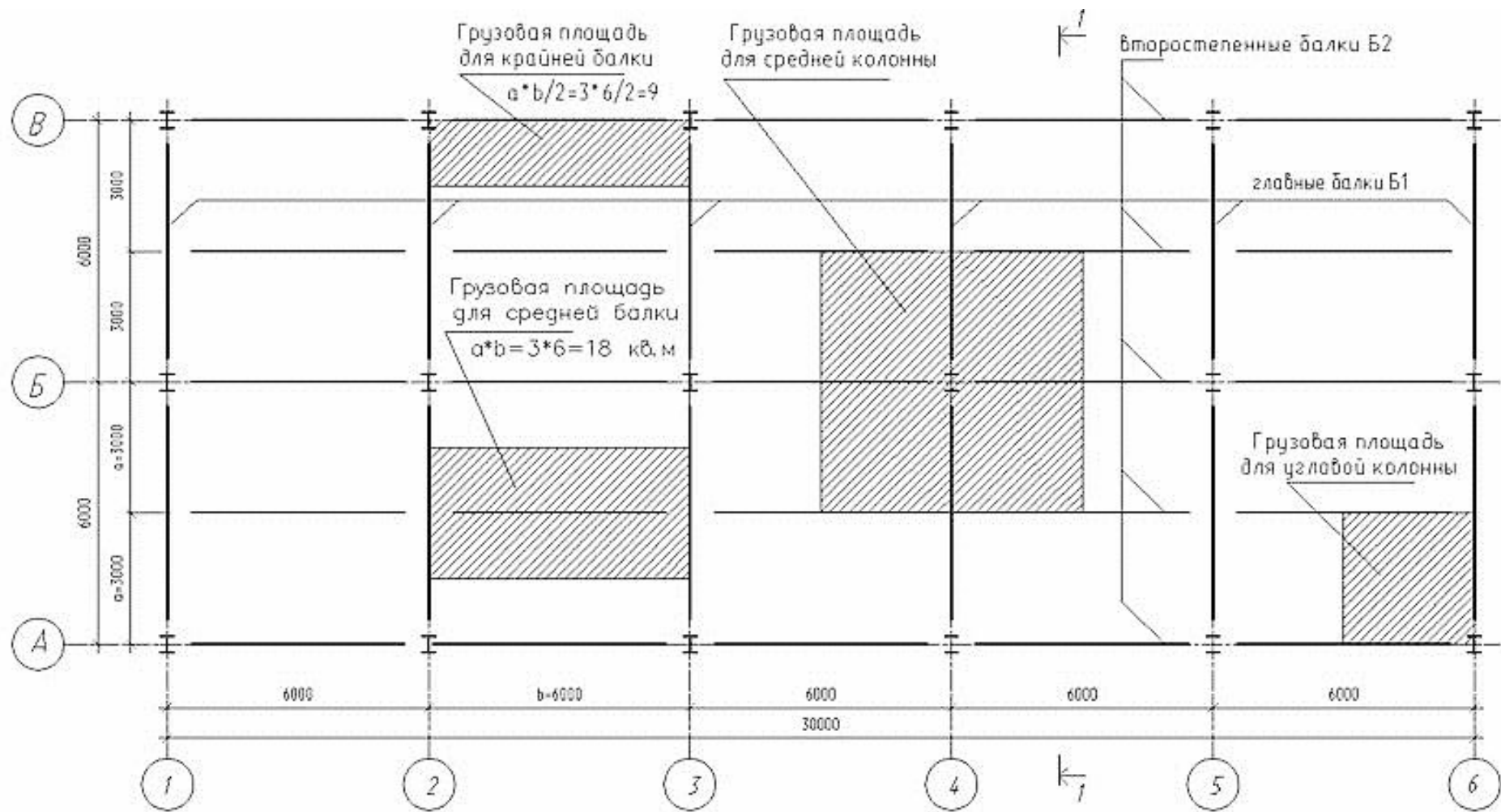
Малая вероятность одновременной реализации расчетных значений нескольких нагрузок учитывается умножением расчетных значений вошедших в сочетание нагрузок на коэффициент сочетания $\psi \leq 1$.

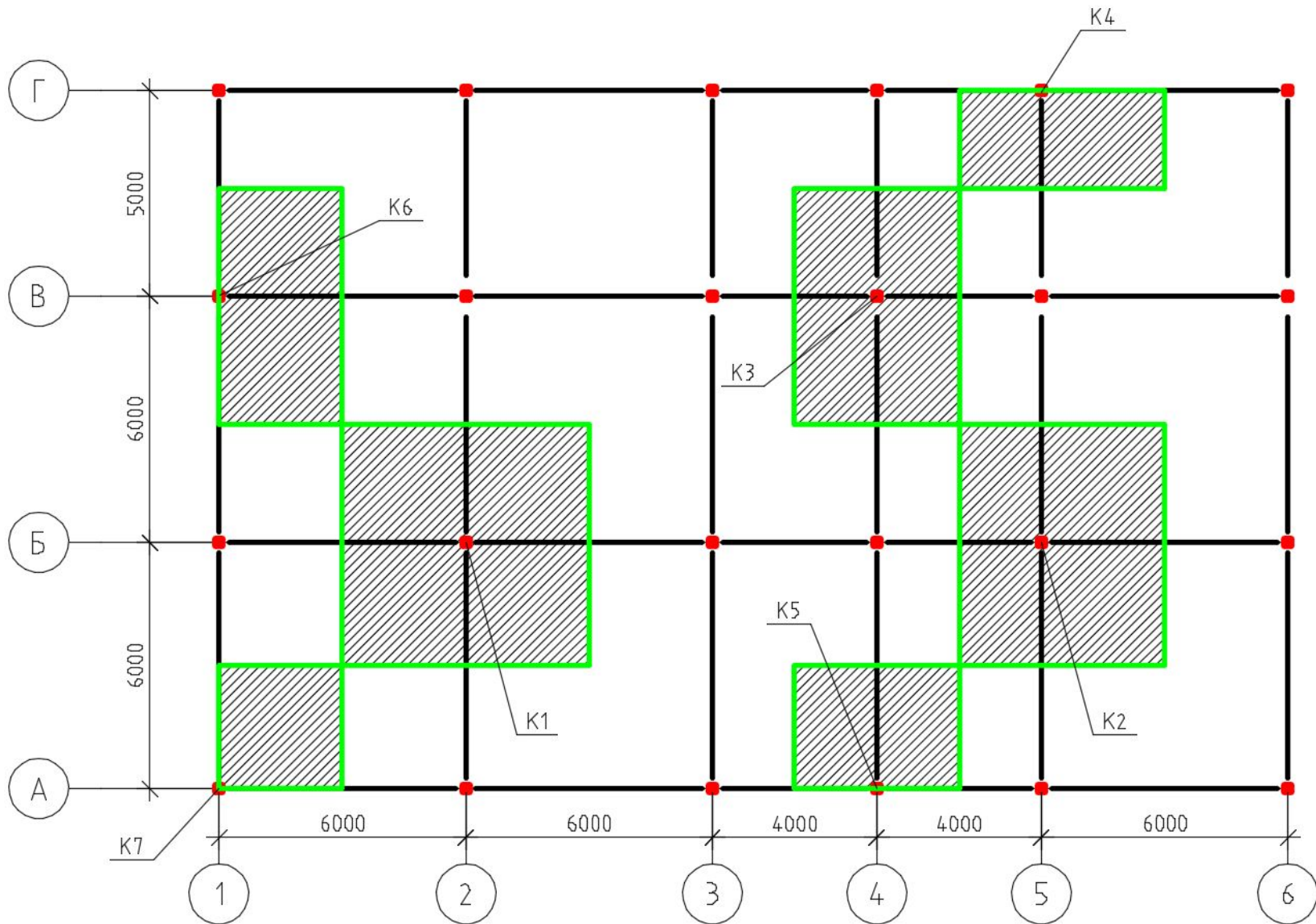
6.4 Для основных сочетаний необходимо использовать следующие значения коэффициентов сочетаний кратковременных нагрузок

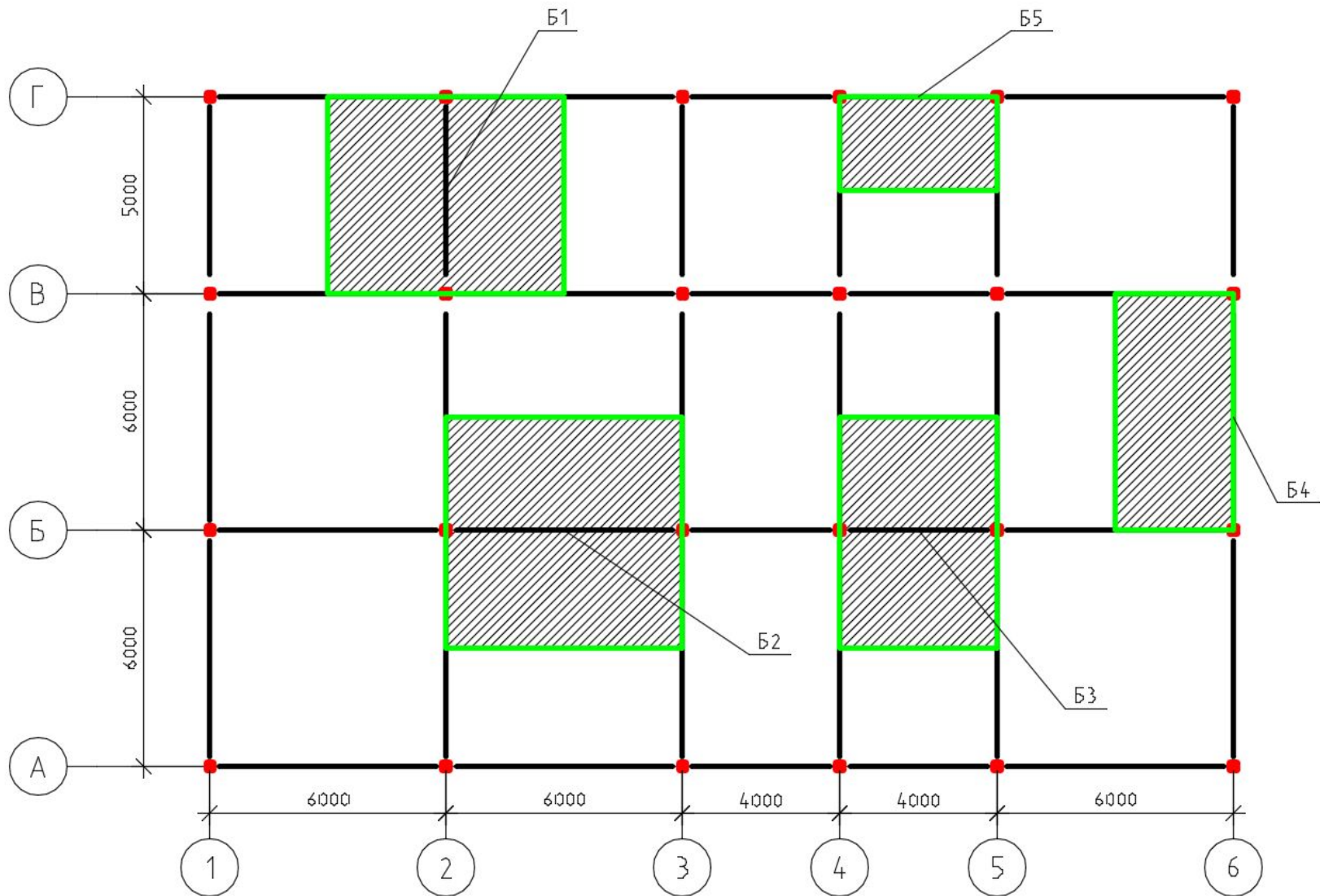
$$\psi_{11} = 1,0; \quad \psi_{12} = 0,9, \quad \psi_{13} = \psi_{14} = \dots = 0,7, \quad (6.4)$$

Грузовая площадь – это площадь, с которой нагрузка передается на элемент конструкции (балку, стену, колонну) от перекрытия или покрытия. Размеры грузовой площади на стены, колонны определяются в зависимости от опирания плит перекрытия (покрытия).









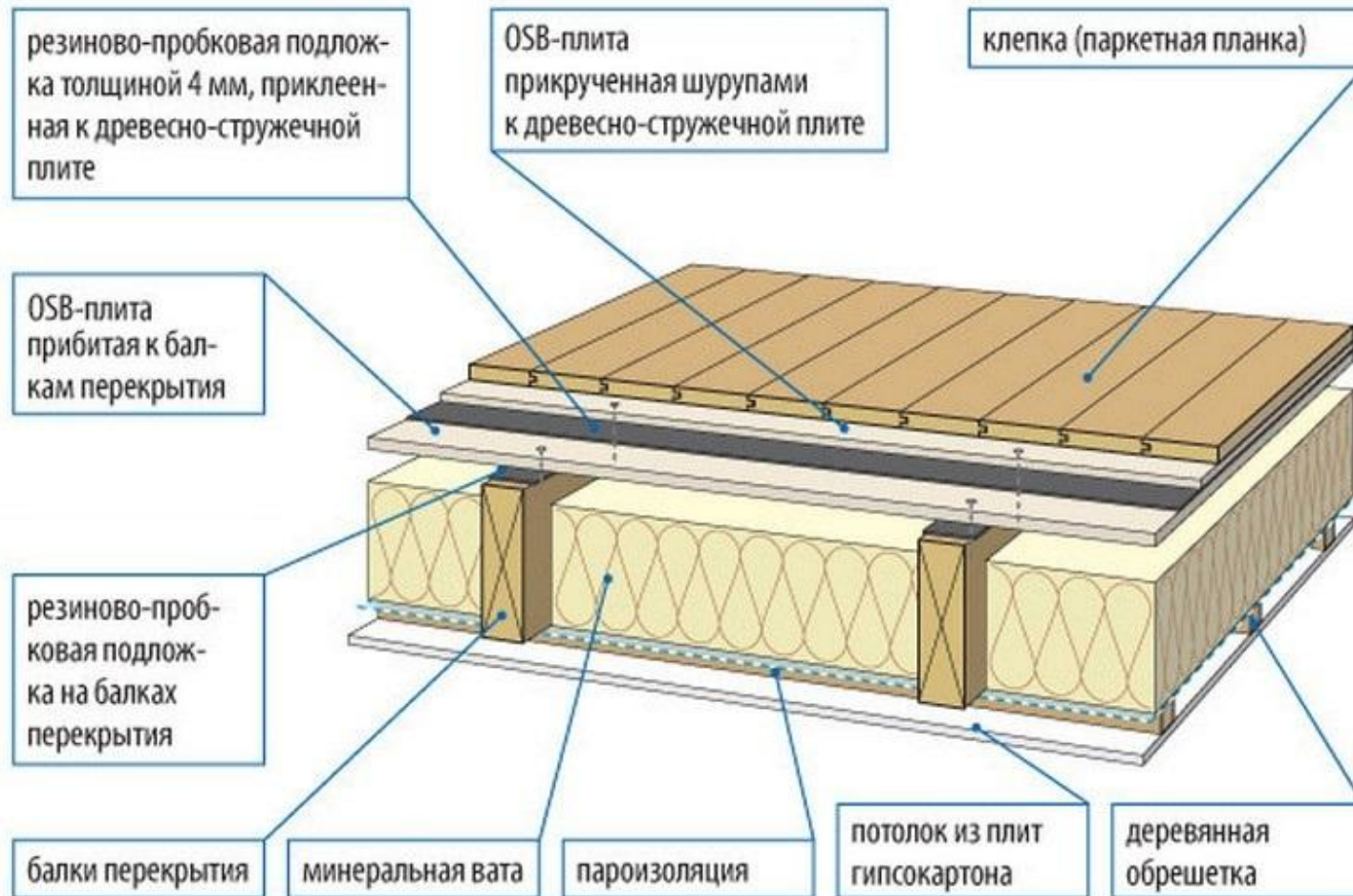
Сбор нагрузок от покрытия

№	Наименование	Нормативное значение, кг/м ²	γ_f	Расчетное значение, кг/м ²
1	Декоративная обшивка	3,9	1,2	4,7
2	Разреженный дощатый настил 20x100 мм с шагом 50мм	7	1,1	7,7
3	Прогоны 120x270 мм, шаг 700 мм	16,2	1,1	17,8
4	Утеплитель 200мм	7	1,2	8,4
5	Обрешетка 50x50мм с шагом 500мм	2,5	1,1	2,8
6	Гидроизоляция	5	1,2	6
7	Прижимная планка 50x50мм с шагом 500мм	2,5	1,1	2,8
8	Лист ОСП 22мм	13,6	1,1	15
9	Титан-цинковая фальцевая кровля	7	1,05	7,4
Итого:		64,7		72,6

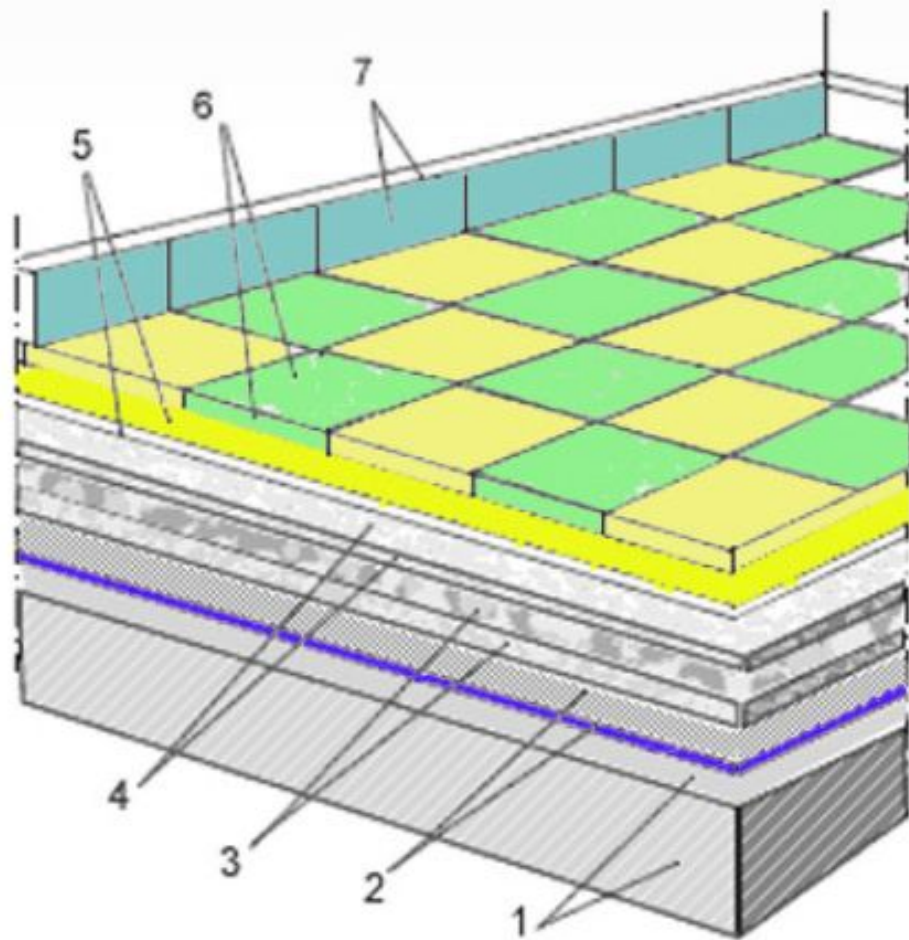
Коэффициенты надежности по нагрузке

Конструкции сооружений и вид грунтов	Коэффициент надежности по нагрузке γ
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
<p>Примечание – При определении нагрузок от грунта следует учитывать нагрузки от складированных материалов, оборудования и транспортных средств, передаваемые на грунт.</p>	

Сбор нагрузок от перекрытия



Сбор нагрузок от перекрытия



- 1- плита перекрытия;
- 2- гидроизоляция (2 слоя гидроизола на битумной мастике);
- 3- звукоизоляционный слой из песка;
- 4- бетонная подготовка по звукоизоляции из песка;
- 5- выравнивающая цементная стяжка;
- 6- керамическая плитка по слою мастики и клея или раствора;
- 7- облицовка стены.

- 6...10 мм - керамическая плитка;
- 10...15 мм - цементно-песчанная стяжка;
- 50 мм - бетонная подготовка по слою песка;
- 60...70 мм - звукоизоляция из песка;
- 8...10 мм - гидроизоляционный слой;
- 220 мм - ж/б плита перекрытия.

Нагрузки от оборудования и складированного материала

Здания и помещения	Нормативные значения равномерно распределенных нагрузок P_i , кПа	Нормативные значения сосредоточенных нагрузок Q_i , кН
Торговые склады	Не менее 5,0	Не менее 6,0
Производственные и промышленные складские помещения	По заданию на проектирование, но не менее, кПа: 3 – для плит и второстепенных балок; 2 – для ригелей, колонн и фундаментов	По заданию на проектирование, но не менее 3,0

Равномерно распределенные кратковременные нагрузки

№ пп.	Помещения зданий и сооружений	Нормативные значения равномерно распределенных нагрузок P_i , 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

№ пп.	Помещения зданий и сооружений	Нормативные значения равномерно распределенных нагрузок P_i , кПа, не менее
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
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	Книгохранилища; архивы	5,0
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
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

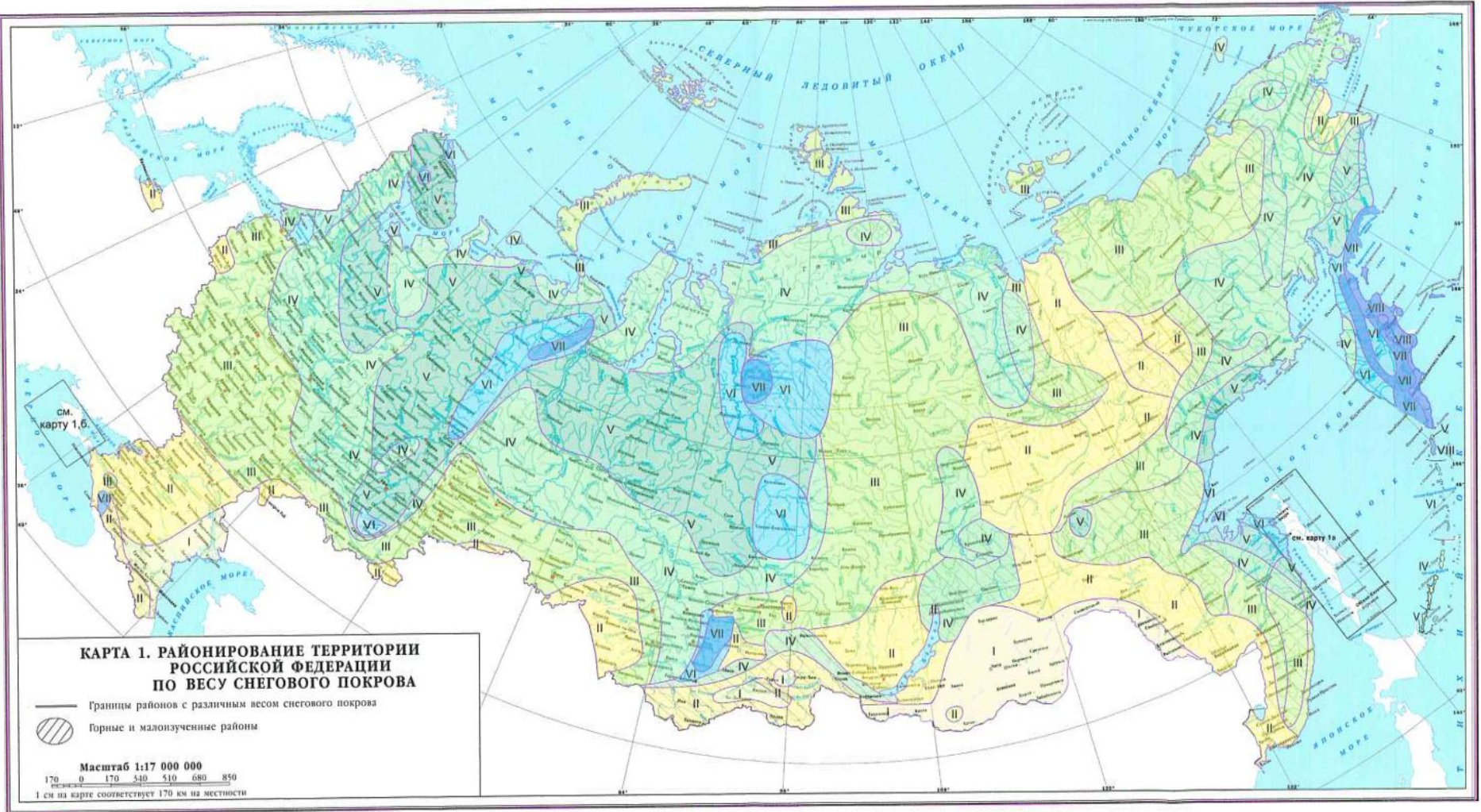
Снеговые нагрузки

10.1 Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле

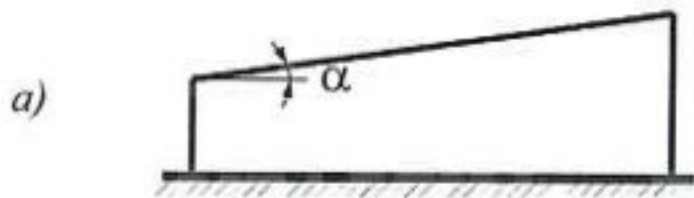
$$S_0 = c_e c_t \mu S_g, \quad (10.1)$$

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

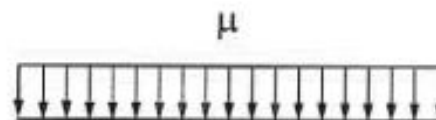
10.12 Коэффициент надежности по нагрузке γ_f для снеговой нагрузки следует принимать равным 1,4.



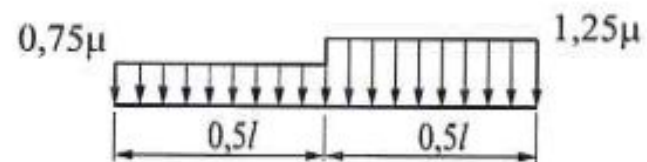
Здания с односкатными и двускатными покрытиями



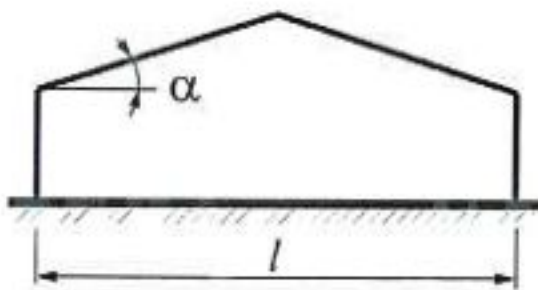
Вариант 1



Вариант 2



б)



Вариант 3

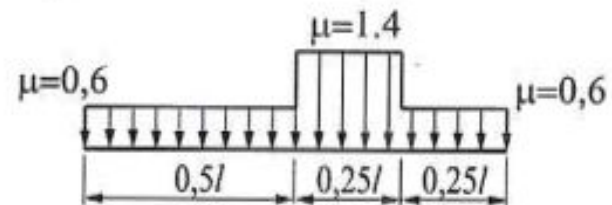
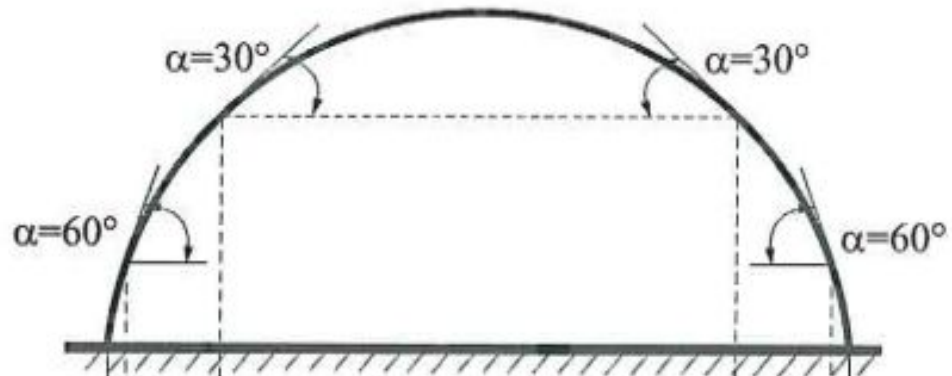


Таблица Б.1

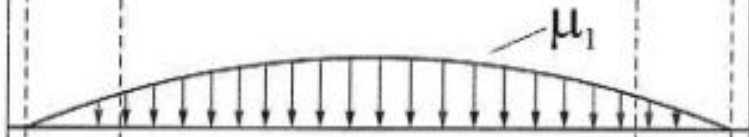
Уклон покрытия α , град.	μ
$\alpha \leq 30^\circ$	1
$\alpha \geq 60^\circ$	0

Здания со сводчатыми и близкими к ним оп очертанию покрытиями

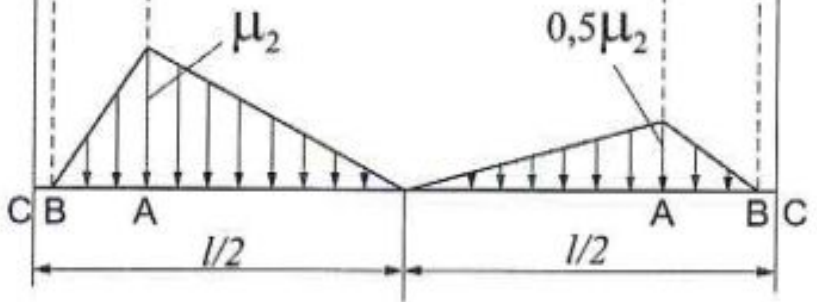


$$\mu_1 = \cos(1,5\alpha); \mu_2 = 2 \sin(3\alpha),$$

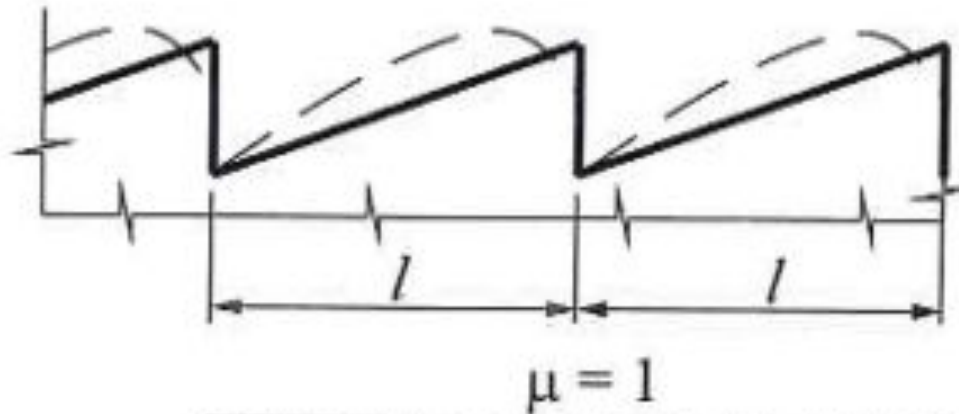
Вариант 1



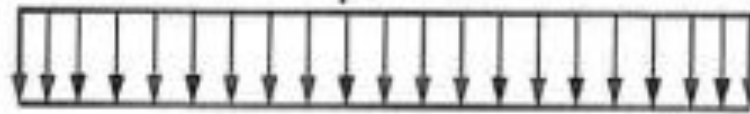
Вариант 2



Шедовые покрытия



Вариант 1



Вариант 2

