

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

## НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ

Дата введения 1987-01-01

РАЗРАБОТАНЫ ЦНИИСК им. Кучеренко Госстроя СССР (канд. техн. наук А.А.Бать - руководитель темы; И.А.Бельшев, канд. техн. наук. В.А.Отставнов, доктора техн. наук проф. В.Д.Райзер, А.И.Цейтлин) МИСИ им. В.В.Куйбышева Минвуза СССР (канд. техн. наук Л.В.Клепиков).

ВНЕСЕНЫ ЦНИИСК им.Кучеренко Госстроя СССР.

ПОДГОТОВЛЕНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ Главтехнормированием Госстроя СССР (канд. техн. наук Ф.В.Бобров).

УТВЕРЖДЕНЫ постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 29 августа 1985 г. N 135.

ВЗАМЕН главы СНиП II-6-74.

Настоящие нормы распространяются на проектирование строительных конструкций и оснований зданий и сооружений и устанавливают основные положения и правила по определению и учету постоянных и временных нагрузок и воздействий, а также их сочетаний.

Нагрузки и воздействия на строительные конструкции и основания зданий и сооружений, отличающихся от традиционных, допускается определять по специальным техническим условиям.

Примечания: 1. Далее по тексту, где это возможно, термин "воздействие" опущен и заменен термином "нагрузка", а слова "здания и сооружения" заменены словом "сооружения".

2. При реконструкции расчетные значения нагрузок следует определять на основе результатов обследования существующих конструкций, при этом атмосферные нагрузки допускается принимать с учетом данных Госкомгидромета.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

1.2. Основными характеристиками нагрузок, установленными в настоящих нормах, являются их нормативные значения.

Нагрузка определенного вида характеризуется, как правило, одним нормативным значением. Для нагрузок от людей, животных, оборудования на перекрытия жилых, общественных и сельскохозяйственных зданий, от мостовых и подвесных кранов, снеговых, температурных климатических воздействий устанавливаются два нормативных значения: полное и пониженное (вводится в расчет при необходимости учета влияния длительности нагрузок, проверке на выносливость и в других случаях, оговоренных в нормах проектирования конструкций и оснований).

1.3. Расчетное значение нагрузки следует определять как произведение ее нормативного значения на коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f$ , соответствующий рассматриваемому предельному состоянию и принимаемый:

а) при расчете на прочность и устойчивость - в соответствии с пп. 2.2, 3.4, 3.7, 3.11, 4.8, 5.7, 6.11, 7.3 и 8.7;

б) при расчете на выносливость - равным единице;

в) в расчетах по деформациям - равным единице, если в нормах проектирования конструкций и оснований не установлены другие значения;

г) при расчете по другим видам предельных состояний - по нормам проектирования конструкций и оснований.

Расчетные значения нагрузок при наличии статистических данных допускается определять непосредственно по заданной вероятности их превышения.

При расчете конструкций и оснований для условий возведения зданий и сооружений расчетные значения снеговых, ветровых, гололедных нагрузок и температурных климатических воздействий следует снижать на 20%.

При необходимости расчета на прочность и устойчивость в условиях пожара, при взрывных воздействиях, столкновении транспортных средств с частями сооружений коэффициенты надежности по нагрузке для всех учитываемых при этом нагрузок следует принимать равными единице.

Примечание. Для нагрузок с двумя нормативными значениями соответствующие расчетные значения следует определять с одинаковым коэффициентом надежности по нагрузке (для рассматриваемого предельного состояния).

## КЛАССИФИКАЦИЯ НАГРУЗОК

1.4. В зависимости от продолжительности действия нагрузок следует различать постоянные и временные (длительные, кратковременные, особые) нагрузки.

1.5. Нагрузки, возникающие при изготовлении, хранении и перевозке конструкций, а также при возведении сооружений, следует учитывать в расчетах как кратковременные нагрузки.

Нагрузки, возникающие на стадии эксплуатации сооружений, следует учитывать в соответствии с пп.1.6-1.9.

1.6. К постоянным нагрузкам следует относить:

а) вес частей сооружений, в том числе вес несущих и ограждающих строительных конструкций;

б) вес и давление грунтов (насыпей, засыпок), горное давление.

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

1.7. К длительным 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 складироваемых материалов и стеллажного оборудования в складских помещениях, холодильниках, зернохранилищах, книгохранилищах, архивах и подобных помещениях;

д) температурные технологические воздействия от стационарного оборудования;

е) вес слоя воды на водонаполненных плоских покрытиях;

ж) вес отложений производственной пыли, если ее накопление не исключено соответствующими мероприятиями;

з) нагрузки от людей, животных, оборудования на перекрытия жилых, общественных и сельскохозяйственных зданий с пониженными нормативными значениями, приведенными в табл. 3;

и) вертикальные нагрузки от мостовых и подвесных кранов с пониженным нормативным значением, определяемым умножением полного нормативного значения вертикальной нагрузки от одного крана (см. п. 4.2) в каждом пролете здания на коэффициент: 0,5 - для групп режимов работы кранов 4К-6К; 0,6 - для группы режима работы кранов 7К; 0,7 - для группы режима работы кранов 8К. Группы режимов работы кранов принимаются по ГОСТ 25546 - 82;

к) снеговые нагрузки с пониженным нормативным значением, определяемым умножением полного нормативного значения в соответствии с указаниями п. 5.1 на коэффициент: 0,3 - для III снегового района; 0,5 - для IV района; 0,6 - для V и VI районов;

л) температурные климатические воздействия с пониженными нормативными значениями, определяемыми в соответствии с указаниями пп. 8.2 - 8.6 при условии  $\Theta_1 = \Theta_2 = \Theta_3 = \Theta_4 = \Theta_5 = 0$ ,  $\Delta_I = \Delta_{VII} = 0$ ;

м) воздействия, обусловленные деформациями основания, не сопровождающимися коренным изменением структуры грунта, а также оттаиванием вечномерзлых грунтов;

н) воздействия, обусловленные изменением влажности, усадкой и ползучестью материалов.

1.8. К кратковременным нагрузкам 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 п. 1.7, 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);

д) снеговые нагрузки с полным нормативным значением;

е) температурные климатические воздействия с полным нормативным значением;

ж) ветровые нагрузки;

з) гололедные нагрузки.

1.9. К особым нагрузкам следует относить:

а) сейсмические воздействия;

б) взрывные воздействия;

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

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

## СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК

1.10. Расчет конструкций и оснований по предельным состояниям первой и второй 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.

1.11. В зависимости от учитываемого состава нагрузок следует различать:

а) основные сочетания нагрузок, состоящие из постоянных, длительных и кратковременных;

б) особые сочетания нагрузок, состоящие из постоянных, длительных, кратковременных и одной из особых нагрузок.

Временные нагрузки с двумя нормативными значениями следует включать в сочетания как длительные - при учете пониженного нормативного значения, как кратковременные - при учете полного нормативного значения.

В особых сочетаниях нагрузок, включающих взрывные воздействия или нагрузки, вызываемые столкновением транспортных средств с частями сооружений, допускается не учитывать кратковременные нагрузки, указанные в п. 1.8.

1.12. При учете сочетаний, включающих постоянные и не менее двух временных нагрузок, расчетные значения временных нагрузок или соответствующих им усилий следует умножать на коэффициенты сочетаний, равные:

в основных сочетаниях для длительных нагрузок  $\Psi_1 = 0,95$ ; для кратковременных  $\Psi_2 = 0,9$ ;

в особых сочетаниях для длительных нагрузок  $\Psi_1 = 0,95$ ; для кратковременных  $\Psi_2 = 0,8$ , кроме случаев, оговоренных в нормах проектирования сооружений для сейсмических районов и в других нормах проектирования конструкций и оснований. При этом особую нагрузку следует принимать без снижения.

При учете основных сочетаний, включающих постоянные нагрузки и одну временную нагрузку (длительную или кратковременную), коэффициенты  $\Psi_1, \Psi_2$  вводить не следует.

Примечание. В основных сочетаниях при учете трех и более кратковременных нагрузок их расчетные значения допускается умножать на коэффициент сочетания  $\Psi_2$ , принимаемый для первой (по степени влияния) кратковременной нагрузки - 1,0, для второй - 0,8, для остальных - 0,6.

1.13. При учете сочетаний нагрузок в соответствии с указаниями п. 1.12 за одну временную нагрузку следует принимать:

а) нагрузку определенного рода от одного источника (давление или разрежение в емкости, снеговую, ветровую, гололедную нагрузки, температурные климатические воздействия, нагрузку от одного погрузчика, электрокара, мостового или подвесного крана);

б) нагрузку от нескольких источников, если их совместное действие учтено в нормативном и расчетном значениях нагрузки (нагрузку от оборудования, людей и складываемых материалов на одно или несколько перекрытий с учетом коэффициентов  $\Psi_{дл}$  и  $\Psi_{н}$ , приведенных в пп. 3.8 и 3.9; нагрузку от нескольких мостовых или подвесных кранов с учетом коэффициента  $\Psi$ , приведенного в п. 4.17; гололедно-ветровую нагрузку, определяемую в соответствии с п. 7.4).

## 2. ВЕС КОНСТРУКЦИЙ И ГРУНТОВ

2.1. Нормативное значение веса конструкций заводского изготовления следует определять на основании стандартов, рабочих чертежей или паспортных данных заводоизготовителей, других строительных конструкций и грунтов - по проектным размерам и удельному весу материалов и грунтов с учетом их влажности в условиях возведения и эксплуатации сооружений.

2.2. Коэффициенты надежности по нагрузке  $\gamma_f$  для веса строительных конструкций и грунтов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Конструкции сооружений и вид грунтов	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$
Конструкции: металлические бетонные (со средней плотностью свыше 1600 кг/м <sup>3</sup> ), железобетонные, каменные, армокаменные, деревянные бетонные (со средней плотностью 1600 кг/м <sup>3</sup> и	1,05 1,1

менее), изоляционные, выравнивающие и отделочные слои (плиты, ма- териалы в рулонах, засыпки, стяжки и т.п.), выполняемые: в заводских условиях	1,2
на строительной площадке	1,3
Грунты: в природном залегании	1,1
насыпные	1,15

Примечания: 1. При проверке конструкций на устойчивость положения против опрокидывания, а также в других случаях, когда уменьшение веса конструкций и грунтов может ухудшить условия работы конструкций, следует произвести расчет, принимая для веса конструкции или ее части коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f = 0,9$ .

2. При определении нагрузок от грунта следует учитывать нагрузки от складываемых материалов, оборудования и транспортных средств, передаваемые на грунт.

3. Для металлических конструкций, в которых усилия от собственного веса превышают 50 % общих усилий, следует принимать  $\gamma_f = 1,1$ .

### 3. НАГРУЗКИ ОТ ОБОРУДОВАНИЯ, ЛЮДЕЙ, ЖИВОТНЫХ, СКЛАДИРУЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

3.1. Нормы настоящего раздела распространяются на нагрузки от людей, животных, оборудования, изделий, материалов, временных перегородок, действующие на перекрытия зданий и полы на грунтах.

Варианты загрузки перекрытий этими нагрузками следует принимать в соответствии с предусмотренными условиями возведения и эксплуатации зданий. Если на стадии проектирования данные об этих условиях недостаточны, при расчете конструкций и оснований необходимо рассмотреть следующие варианты загрузки отдельных перекрытий:

сплошное загрузку принятой нагрузкой;

неблагоприятное частичное загрузку при расчете конструкций и оснований, чувствительных к такой схеме загрузки;

отсутствие временной загрузки.

При этом суммарная временная нагрузка на перекрытия многоэтажного здания при неблагоприятном частичном их загрузке не должна превышать нагрузку при сплошном загрузке перекрытий, определенную с учетом коэффициентов сочетаний  $\Psi_n$ , значения которых вычисляются по формулам (3) и (4).

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗОК ОТ ОБОРУДОВАНИЯ, СКЛАДИРУЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

3.2. Нагрузки от оборудования (в том числе трубопроводов, транспортных средств), складированных материалов и изделий устанавливаются в строительном задании на основании технологических решений, в котором должны быть приведены:

- а) возможные на каждом перекрытии и полах на грунте места расположения и габариты опор оборудования, размеры участков складирования и хранения материалов и изделий, места возможного сближения оборудования в процессе эксплуатации или перепланировки;
- б) нормативные значения нагрузок и коэффициенты надежности по нагрузке, принимаемые в соответствии с указаниями настоящих норм, для машин с динамическими нагрузками - нормативные значения инерционных сил и коэффициенты надежности по нагрузке для инерционных сил, а также другие необходимые характеристики.

При замене фактических нагрузок на перекрытия эквивалентными равномерно распределенными нагрузками последние следует определять расчетом и назначать дифференцированно для различных конструктивных элементов (плит, второстепенных балок, ригелей, колонн, фундаментов). Принимаемые значения эквивалентных нагрузок должны обеспечивать несущую способность и жесткость элементов конструкций, требуемые по условиям их загрузки фактическими нагрузками. Полные нормативные значения эквивалентных равномерно распределенных нагрузок для производственных и складских помещений следует принимать: для плит и второстепенных балок не менее 3,0 кПа (300 кгс/м<sup>2</sup>), для ригелей, колонн и фундаментов - не менее 2,0 кПа (200 кгс/м<sup>2</sup>).

Учет перспективного увеличения нагрузок от оборудования и складированных материалов допускается при технико-экономическом обосновании.

3.3. Нормативное значение веса оборудования, в том числе трубопроводов, следует определять на основании стандартов или каталогов, а для нестандартного оборудования - на основании паспортных данных заводов-изготовителей или рабочих чертежей.

В состав нагрузки от веса оборудования следует включать собственный вес установки или машины (в том числе привода, постоянных приспособлений, опорных устройств, подливок и подбетонок), вес изоляции, заполнителей оборудования, возможных при эксплуатации, наиболее тяжелой обрабатываемой детали, вес транспортируемого груза, соответствующий номинальной грузоподъемности, и т.п.

Нагрузки от оборудования на перекрытия и полы на грунтах необходимо принимать в зависимости от условий его размещения и возможного перемещения при эксплуатации. При этом следует предусматривать мероприятия, исключающие необходимость усиления



несущих конструкций, связанного с перемещением технологического оборудования во время монтажа или эксплуатации здания.

Число учитываемых одновременно погрузчиков или электрокаров и их размещение на перекрытии при расчете различных элементов следует принимать по строительному заданию на основании технологических решений.

Динамическое воздействие вертикальных нагрузок от погрузчиков и электрокаров допускается учитывать путем умножения нормативных значений статических нагрузок на коэффициент динамичности, равный 1,2.

3.4. Коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f$  для веса оборудования приведен в табл. 2.

Таблица 2

Вес	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$
Стационарного оборудования	1,05
Изоляции стационарного оборудования	1,2
Заполнителей оборудования (в том числе резервуаров и трубопроводов):	
жидкостей	1,0
суспензий, шламов, сыпучих тел	1,1
Погрузчиков и электрокаров (с грузом)	1,2

### РАВНОМЕРНО РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ НАГРУЗКИ

3.5. Нормативные значения равномерно распределенных временных нагрузок на плиты перекрытий, лестницы и полы на грунтах приведены в табл. 3.

3.6. 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 (50 кгс/м<sup>2</sup>).

3.7. Коэффициенты надежности по нагрузке  $\gamma_f$  для равномерно распределенных нагрузок следует принимать:

1,3 - при полном нормативном значении менее 2,0 кПа (200 кгс/м<sup>2</sup>);

1,2 - при полном нормативном значении 2,0 кПа (200 кгс/м<sup>2</sup>) и более.

Коэффициент надежности по нагрузке от веса временных перегородок следует принимать в соответствии с указаниями п. 2.2.

3.8. При расчете балок, ригелей, плит, а также колонн и фундаментов, воспринимающих нагрузки от одного перекрытия, полные нормативные значения нагрузок, указанные в табл. 3, следует снижать в зависимости от грузовой площади  $A$ , м<sup>2</sup>, рассчитываемого элемента умножением на коэффициент сочетания  $\Psi_A$ , равный:

а) для помещений, указанных в поз. 1,2, 12, а (при  $A > A_1 = 9$  м<sup>2</sup>),

$$\Psi_A = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{A}}; \quad (1)$$

б) для помещений, указанных в поз. 4, 11, 12, б (при  $A > A_2 = 36$  м<sup>2</sup>),

$$\Psi_A = 0,5 + \frac{0,5}{\sqrt{A}}; \quad (2)$$

Примечание. При расчете стен, воспринимающих нагрузки от одного перекрытия, значения нагрузок следует снижать в зависимости от грузовой площади  $A$  рассчитываемых элементов (плит, балок), опирающихся на стены.

3.9. При определении продольных усилий для расчета колонн, стен и фундаментов, воспринимающих нагрузки от двух перекрытий и более, полные нормативные значения нагрузок, указанные в табл. 3, следует снижать умножением на коэффициент сочетания  $\Psi_n$ :

а) для помещений, указанных в поз. 1, 2, 12, а,

$$\Psi_n = 0,4 + \frac{\Psi_{A_1} - 0,4}{\sqrt{n}}; \quad (3)$$

б) для помещений, указанных в поз. 4, 11, 12, б,

$$\Psi_{x2} = 0,5 + \frac{\Psi_{A2} - 0,5}{\sqrt{n}}, \quad (4)$$

где  $\Psi_{A1}, \Psi_{A2}$  - определяются в соответствии с п. 3.8;

$n$  - общее число перекрытий (для помещений, указанных в табл. 3, поз. 1, 2, 4, 11, 12, а, б), нагрузки от которых учитываются при расчете рассматриваемого сечения колонны, стены, фундамента.

Примечание. При определении изгибающих моментов в колоннах и стенах следует учитывать снижение нагрузок для примыкающих к ним балок и ригелей в соответствии с указаниями п. 3.8.

### СОСРЕДОТОЧЕННЫЕ НАГРУЗКИ И НАГРУЗКИ НА ПЕРИЛА

3.10. Несущие элементы перекрытий, покрытий, лестниц и балконов (лоджий) должны быть проверены на сосредоточенную вертикальную нагрузку, приложенную к элементу, в неблагоприятном положении на квадратной площадке со сторонами не более 10 см (при отсутствии других временных нагрузок). Если в строительном задании на основании технологических решений не предусмотрены более высокие нормативные значения сосредоточенных нагрузок, их следует принимать равными:

- а) для перекрытий и лестниц - 1,5 кН (150 кгс);
- б) для чердачных перекрытий, покрытий, террас и балконов - 1,0 кН (100 кгс);
- в) для покрытий, по которым можно передвигаться только с помощью трапов и мостиков, - 0,5 кН (50 кгс).

Элементы, рассчитанные на возможные при возведении и эксплуатации местные нагрузки от оборудования и транспортных средств, допускается не проверять на указанную сосредоточенную нагрузку.

3.11. Нормативные значения горизонтальных нагрузок на поручни перил лестниц и балконов следует принимать равными:

- а) для жилых зданий, дошкольных учреждений, домов отдыха, санаториев, больниц и других лечебных учреждений - 0,3 кН/м (30 кгс/м);
- б) для трибун и спортивных залов - 1,5 кН/м (150 кгс/м);
- в) для других зданий и помещений при отсутствии специальных требований - 0,8 кН/м (80 кгс/м).

Здания и помещения	Нормативные значения нагрузок $p$ , кПа (кгс/м <sup>2</sup> )	
	полное	пониженное
1. Квартiry жилых зданий; спальные  помещения детских дошкольных учреждений  и школ-интернатов; жилые помещения домов  отдыха и пансионатов, общежитий и гостиниц;  палаты больниц и санаториев; террасы	1,5 (150)	0,3 (30)
2. Служебные помещения административного,  инженерно-технического, научного персонала организаций и учреждений; классные помещения учреждений просвещения; бытовые помещения (гардеробные, душевые, умывальные, уборные) промышленных предприятий и общественных зданий и сооружений	2,0 (200)	0,7 (70)
3. Кабинеты и лаборатории учреждений здравоохранения; лаборатории учреждений просвещения, науки; помещения электронно-вычислительных машин; кухни общественных зданий; технические этажи; подвальные помещения	Не менее 2,0 (200)	Не менее 1,0 (100)
4. Залы:		
а) читальные	2,0 (200)	0,7 (70)
б) обеденные (в кафе, ресторанах, столовых)	3,0 (300)	1,0 (100)
в) собраний и совещаний, ожидания, зрительные и концертные, спортивные	4,0 (400)	1,4 (140)

г) торговые, выставочные и экспозиционные	Не менее	Не менее
	4,0 (400)	1,4 (140)
5. Книгохранилища; архивы	Не менее	Не менее
	5,0 (500)	5,0 (500)
6. Сцены зрелищных предприятий	Не менее	Не менее
	5,0 (500)	1,8 (180)
7. Трибуны:		
а) с закрепленными сиденьями	4,0 (400)	1,4 (140)
б) для стоящих зрителей	5,0 (500)	1,8 (180)
8. Чердачные помещения	0,7 (70)	-
9. Покрытия на участках:		
а) с возможным скоплением людей (выходящих из производственных помещений, залов, аудиторий и т.п.)	4,0 (400)	1,4 (140)
б) используемых для отдыха	1,5 (150)	0,5 (50)
в) прочих	0,5 (50)	-
10. Балконы (лоджии) с учетом нагрузки:		
а) полосовой равномерной на участке шириной 0,8 м вдоль ограждения балкона (лоджии)	4,0 (400)	1,4 (140)
б) сплошной равномерной на площади балкона (лоджии), воздействие которой неблагоприятнее, чем определяемое по поз.10, а	2,0 (200)	0,7 (70)
11. Участки обслуживания и ремонта оборудования в производственных помещениях	Не менее	-
	1,5 (150)	
12. Вестибюли, фойе, коридоры, лестницы (с относящимися к ним проходами), примыкающие к помещениям, указанным в позициях:		
а) 1, 2 и 3	3,0 (300)	1,0 (100)
б) 4, 5, 6 и 11	4,0 (400)	1,4 (140)
в) 7	5,0 (500)	1,8 (180)
13. Перроны вокзалов	4,0 (400)	1,4 (140)
14. Помещения для скота:		
мелкого	Не менее	Не менее
	2,0 (200)	0,7 (70)
крупного	Не менее	Не менее
	5,0 (500)	1,8 (180)

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

2. Нагрузки, указанные в поз. 9, следует учитывать без снеговой нагрузки.

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 указаний пп. 3.8 и 3.9.

4. Нормативные значения нагрузок для зданий и помещений, указанных в поз. 3, 4, г, 5, 6, 11 и 14, следует принимать по строительному заданию на основании технологических решений.

Для обслуживающих площадок, мостиков, ограждений крыш, предназначенных для непродолжительного пребывания людей, нормативное значение горизонтальной сосредоточенной нагрузки на поручни перил следует принимать 0,3 кН (30 кгс) (в любом месте по длине поручня), если по строительному заданию на основании технологических решений не требуется большее значение нагрузки.

Для нагрузок, указанных в пп. 3.10 и 3.11, следует принимать коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f = 1,2$ .

#### 4. НАГРУЗКИ ОТ МОСТОВЫХ И ПОДВЕСНЫХ КРАНОВ

4.1. Нагрузки от мостовых и подвесных кранов следует определять в зависимости от групп режимов их работы, устанавливаемых ГОСТ 25546-82, от вида привода и от способа подвеса груза. Примерный перечень мостовых и подвесных кранов разных групп режимов работы приведен в справочном приложении 1.

4.2. Полные нормативные значения вертикальных нагрузок, передаваемых колесами кранов на балки кранового пути, и другие необходимые для расчета данные следует принимать в соответствии с требованиями государственных стандартов на краны, а для нестандартных кранов - в соответствии с данными, указанными в паспортах заводов-изготовителей.

Примечание. Под крановым путем понимаются обе балки, несущие один мостовой кран, и все балки, несущие один подвесной кран (две балки - при однопролетном, три - при двухпролетном подвесном кране и т. п.).

4.3. Нормативное значение горизонтальной нагрузки, направленной вдоль кранового пути и вызываемой торможением моста электрического крана, следует принимать равным 0,1 полного нормативного значения вертикальной нагрузки на тормозные колеса рассматриваемой стороны крана.

4.4. Нормативное значение горизонтальной нагрузки, направленной поперек кранового пути и вызываемой торможением электрической тележки, следует принимать равным:

для кранов с гибким подвесом груза - 0,05 суммы подъемной силы крана и веса тележки;

для кранов с жестким подвесом груза - 0,1 суммы подъемной силы крана и веса тележки.

Эту нагрузку следует учитывать при расчете поперечных рам зданий и балок крановых путей. При этом принимается, что нагрузка передается на одну сторону (балку) кранового пути, распределяется поровну между всеми опирающимися на нее колесами крана и может быть направлена как внутрь, так и наружу рассматриваемого пролета.

4.5. Нормативное значение горизонтальной нагрузки, направленной поперек кранового пути и вызываемой перекосами мостовых электрических кранов и непараллельностью крановых путей (боковой силой), для каждого ходового колеса крана следует принимать равным 0,1 полного нормативного значения вертикальной нагрузки на колесо.

Эту нагрузку необходимо учитывать только при расчете прочности и устойчивости балок крановых путей и их креплений к колоннам в зданиях с кранами групп режимов работы 7К, 8К. При этом принимается, что нагрузка передается на балку кранового пути от всех колес одной стороны крана и может быть направлена как внутрь, так и наружу рассматриваемого пролета здания. Нагрузку, указанную в п. 4.4, не следует учитывать совместно с боковой силой.

4.6. Горизонтальные нагрузки от торможения моста и тележки крана и боковые силы считаются приложенными в месте контакта ходовых колес крана с рельсом.

4.7. Нормативное значение горизонтальной нагрузки, направленной вдоль кранового пути и вызываемой ударом крана о тупиковый упор, следует определять в соответствии с указаниями, приведенными в обязательном приложении 2. Эту нагрузку необходимо учитывать только при расчете упоров и их креплений к балкам кранового пути.

4.8. Коэффициент надежности по нагрузке для крановых нагрузок следует принимать  $\gamma_f = 1,1$ .

Примечание. При учете местного и динамического действия сосредоточенной вертикальной нагрузки от одного колеса крана полное нормативное значение этой нагрузки следует умножать при расчете прочности балок крановых путей на дополнительный коэффициент  $\gamma_{f1}$ , равный:

1,6 - для группы режима работы кранов 8К с жестким подвесом груза;

1,4 - для группы режима работы кранов 8К с гибким подвесом груза;

1,3 - для группы режима работы кранов 7К;

1,1 - для остальных групп режимов работы кранов.

При проверке местной устойчивости стенок балок значение дополнительного коэффициента следует принимать равным 1,1.

4.9. При расчете прочности и устойчивости балок кранового пути и их креплений к несущим конструкциям расчетные значения вертикальных крановых нагрузок следует умножать на коэффициент динамичности, равный:

при шаге колонн не более 12 м:

1,2 - для группы режима работы мостовых кранов 8К;

1,1 - для групп режимов работы мостовых кранов 6К и 7К, а также для всех групп режимов работы подвесных кранов;

при шаге колонн свыше 12м - 1,1 для группы режима работы мостовых кранов 8К.

Расчетные значения горизонтальных нагрузок от мостовых кранов группы режима работы 8К следует учитывать с коэффициентом динамичности, равным 1,1.

В остальных случаях коэффициент динамичности принимается равным 1,0.

При расчете конструкций на выносливость, проверке прогибов балок крановых путей и смещений колонн, а также при учете местного действия сосредоточенной вертикальной нагрузки от одного колеса крана коэффициент динамичности учитывать не следует.

4.10. Вертикальные нагрузки при расчете прочности и устойчивости балок крановых путей следует учитывать не более чем от двух наиболее неблагоприятных по воздействию мостовых или подвесных кранов.

4.11. Вертикальные нагрузки при расчете прочности и устойчивости рам, колонн, фундаментов, а также оснований в зданиях с мостовыми кранами в нескольких пролетах (в каждом пролете на одном ярусе) следует принимать на каждом пути не более чем от двух наиболее неблагоприятных по воздействию кранов, а при учете совмещения в одном створе кранов разных пролетов - не более чем от четырех наиболее неблагоприятных по воздействию кранов.

4.12. Вертикальные нагрузки при расчете прочности и устойчивости рам, колонн, стропильных и подстропильных конструкций, фундаментов, а также оснований зданий с подвесными кранами на одном или нескольких путях следует принимать на каждом пути не более чем от двух наиболее неблагоприятных по воздействию кранов. При учете совмещения в одном створе подвесных кранов, работающих на разных путях, вертикальные нагрузки следует принимать:

не более чем от двух кранов - для колонн, подстропильных конструкций, фундаментов и оснований крайнего ряда при двух крановых путях в пролете;

не более чем от четырех кранов:

для колонн, подстропильных конструкций, фундаментов и оснований среднего ряда;

для колонн, подстропильных конструкций, фундаментов и оснований крайнего ряда при трех крановых путях в пролете;

для стропильных конструкций при двух или трех крановых путях в пролете.

4.13. Горизонтальные нагрузки при расчете прочности и устойчивости балок крановых путей, колонн, рам, стропильных и подстропильных конструкций, фундаментов, а также оснований следует учитывать не более чем от двух наиболее неблагоприятных по воздействию кранов, расположенных на одном крановом пути или на разных путях в одном створе. При этом для каждого крана необходимо учитывать только одну горизонтальную нагрузку (поперечную или продольную).



4.14. Число кранов, учитываемое в расчетах прочности и устойчивости при определении вертикальных и горизонтальных нагрузок от мостовых кранов на двух или трех ярусах в пролете, при одновременном размещении в пролете как подвесных, так и мостовых кранов, а также при эксплуатации подвесных кранов, предназначенных для передачи груза с одного крана на другой с помощью перекидных мостиков, следует принимать по строительному заданию на основании технологических решений.

4.15. При определении вертикальных и горизонтальных прогибов балок крановых путей, а также горизонтальных смещений колонн нагрузку следует учитывать от одного наиболее неблагоприятного по воздействию крана.

4.16. При наличии на крановом пути одного крана и при условии, что второй кран не будет установлен во время эксплуатации сооружения, нагрузки на этом пути должны быть учтены только от одного крана.

4.17. При учете двух кранов нагрузки от них необходимо умножать на коэффициент сочетаний:

$\Psi = 0,85$  - для групп режимов работы кранов 1 К - 6К;

$\Psi = 0,95$  - для групп режимов работы кранов 7К, 8К.

При учете четырех кранов нагрузки от них необходимо умножать на коэффициент сочетаний:

$\Psi = 0,7$  - для групп режимов работы кранов 1 К - 6К;

$\Psi = 0,8$  - для групп режимов работы кранов 7К, 8К.

При учете одного крана вертикальные и горизонтальные нагрузки от него необходимо принимать без снижения.

4.18. При расчете на выносливость балок крановых путей под электрические мостовые краны и креплений этих балок к несущим конструкциям следует учитывать пониженные нормативные значения нагрузок в соответствии с п. 1.7, и. При этом для проверки выносливости стенок балок в зоне действия сосредоточенной вертикальной нагрузки от одного колеса крана пониженные нормативные значения вертикального усилия колеса следует умножать на коэффициент, учитываемый при расчете прочности балок крановых путей в соответствии с примечанием к п. 4.8. Группы режимов работы кранов, при которых следует производить расчет на выносливость, устанавливаются нормами проектирования конструкций.

## 5. СНЕГОВЫЕ НАГРУЗКИ

5.1. Полное нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия  $s$  следует определять по формуле

$$s = s_0 k, \quad (5)$$

где  $s_e$  - нормативное значение веса снегового покрова на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальной поверхности земли, принимаемое в соответствии с п. 5.2;

$\mu$  - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с пп. 5.3 - 5.6.

5.2. Нормативное значение веса снегового покрова  $s_e$  на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальной поверхности земли следует принимать в зависимости от снегового района СССР по данным табл. 4.

5.3. Схемы распределения снеговой нагрузки и значения коэффициента  $\mu$  следует принимать в соответствии с обязательным приложением 3, при этом промежуточные значения коэффициента  $\mu$  необходимо определять линейной интерполяцией.

В тех случаях, когда более неблагоприятные условия работы элементов конструкций возникают при частичном загрузении, следует рассматривать схемы со снеговой нагрузкой, действующей на половине или четверти пролета (для покрытий с фонарями - на участках шириной  $b$ ).

Примечание. В необходимых случаях снеговые нагрузки следует определять с учетом предусмотренного дальнейшего расширения здания.

5.4. Варианты с повышенными местными снеговыми нагрузками, приведенные в обязательном приложении 3, необходимо учитывать при расчете плит, настилов и прогонов покрытий, а также при расчете тех элементов несущих конструкций (ферм, балок, колонн и т.п.), для которых указанные варианты определяют размеры сечений.

Примечание. При расчетах конструкций допускается применение упрощенных схем снеговых нагрузок, эквивалентных по воздействию схемам нагрузок, приведенным в обязательном приложении 3. При расчете рам и колонн производственных зданий допускается учет только равномерно распределенной снеговой нагрузки, за исключением мест перепадов покрытий, где необходимо учитывать повышенную снеговую нагрузку.

5.5\*. Коэффициенты  $\mu$ , установленные в соответствии с указаниями схем 1, 2, 5 и 6 обязательного приложения 3 для пологих (с уклонами до 12% или с  $\frac{f}{l} \leq 0,05$ ) покрытий однопролетных и многопролетных зданий без фонарей, проектируемых в районах со средней скоростью ветра за три наиболее холодных месяца  $v \geq 2 \text{ м/с}$ , следует снижать умножением на коэффициент  $c_e = (1,2 - 0,1 v \sqrt{k})(0,8 + 0,002b)$ , где  $k$  - принимается по табл. 6;  $b$  - ширина покрытия, принимаемая не более 100 м.

Для покрытий с уклонами от 12 до 20% однопролетных и многопролетных зданий без фонарей, проектируемых в районах с  $v \geq 4 \text{ м/с}$ , коэффициент  $\mu$ , установленный в соответствии с указаниями схем 1 и 5 обязательного приложения 3, следует снижать умножением на коэффициент, равный 0,85.

Среднюю скорость ветра  $v$  за три наиболее холодных месяца следует принимать по карте 2 обязательного приложения 5.

Снижение снеговой нагрузки, предусматриваемое настоящим пунктом, не распространяется:

- а) на покрытия зданий в районах со среднемесячной температурой воздуха в январе выше минус 5 °С (см. карту 5 обязательного приложения 5);
- б) на покрытия зданий, защищенных от прямого воздействия ветра соседними более высокими зданиями, удаленными менее чем на  $10 h_1$ , где  $h_1$  - разность высот соседнего и проектируемого зданий;
- в) на участки покрытий длиной  $b$ ,  $b_1$  и  $b_2$  у перепадов высот зданий и парапетов (см. схемы 8 - 11 обязательного приложения 3).

Таблица 4

Снеговые районы СССР (принимаются по карте 1 обязательного приложения 5)	I	II	III	IV	V	VI
$s_e$ , кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,5 (50)	0,7 (70)	1,0(100)	1,5 (150)	2,0(200)	2,5 (250)

Примечание. Нормативное значение веса снегового покрова в горных и малоизученных районах, обозначенных на карте 1 обязательного приложения 5, а также в пунктах с высотой над уровнем моря более 1500 м и в местах со сложным рельефом следует устанавливать на основании данных Госкомгидромета. При этом в качестве нормативного значения веса снегового покрова  $s_e$  следует принимать среднее значение ежегодных максимумов запаса воды по результатам снегосъемок на участке, защищенном от воздействия ветра, за период не менее 10 лет.

5.6. Коэффициенты  $\mu$  при определении снеговых нагрузок для неутепленных покрытий цехов с повышенными тепловыделениями при уклонах кровли свыше 3 % и обеспечении надлежащего отвода талой воды следует снижать на 20 % независимо от снижения, предусмотренного п. 5.5.

5.7. Коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f$  для снеговой нагрузки следует принимать равным 1,4. При расчете элементов конструкции покрытия, для которых отношение учитываемого нормативного значения равномерно распределенной нагрузки от веса покрытия (включая вес стационарного оборудования) к нормативному значению веса снегового покрова  $s_e$  менее 0,8,  $\gamma_f$  следует принимать равным 1,6.

## 6. ВЕТРОВЫЕ НАГРУЗКИ

6.1. Ветровую нагрузку на сооружение следует рассматривать как совокупность:

а) нормального давления  $w_e$ , приложенного к внешней поверхности сооружения или элемента;

б) сил трения  $w_f$ , направленных по касательной к внешней поверхности и отнесенных к площади ее горизонтальной (для шедовых или волнистых покрытий, покрытий с фонарями) или вертикальной проекции (для стен с лоджиями и подобных конструкций);

в) нормального давления  $w_i$ , приложенного к внутренним поверхностям зданий с проницаемыми ограждениями, с открывающимися или постоянно открытыми проемами;

либо как нормальное давление  $w_x, w_y$ , обусловленное общим сопротивлением сооружения в направлении осей  $x$  и  $y$  и условно приложенное к проекции сооружения на плоскость, перпендикулярную соответствующей оси.

При проектировании высоких сооружений, относительные размеры которых удовлетворяют условию  $h/d > 10$ , необходимо дополнительно производить поверочный расчет на вихревое возбуждение (ветровой резонанс); здесь  $h$  - высота сооружения,  $d$  - минимальный размер поперечного сечения, расположенного на уровне  $2/3h$ .

6.2. Ветровую нагрузку следует определять как сумму средней и пульсационной составляющих.

При определении внутреннего давления  $w_i$ , а также при расчете многоэтажных зданий высотой до 40 м и одноэтажных производственных зданий высотой до 36 м при отношении высоты к пролету менее 1,5, размещаемых в местностях типов А и В (см. п.6.5), пульсационную составляющую ветровой нагрузки допускается не учитывать.

6.3. Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки  $w_m$  на высоте  $z$  над поверхностью земли следует определять по формуле

$$w_m = w_0 k z^c, \quad (6)$$

где  $w_0$  - нормативное значение ветрового давления (см. п. 6.4);

$k$  - коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте (см. п. 6.5);

$c$  - аэродинамический коэффициент (см. п. 6.6).

6.4. Нормативное значение ветрового давления  $w_0$  следует принимать в зависимости от ветрового района СССР по данным табл. 5.

Таблица 5

Ветровые районы СССР (принимаются по карте 3 обязательного	Ia	I	II	III	IV	V	VI	VII
--	----	---	----	-----	----	---	----	-----

приложения 5)								
$w_0$ , кПа (кгс/м <sup>2</sup> )	0,17(17)	0,23 (23)	0,30(30)	0,38(38)	0,48(48)	0,60(60)	0,73(73)	0,85(85)

Для горных и малоизученных районов, обозначенных на карте 3, нормативное значение ветрового давления  $w_0$  допускается устанавливать на основе данных метеостанций Госкомгидромета, а также результатов обследования районов строительства с учетом опыта эксплуатации сооружений. При этом нормативное значение ветрового давления  $w_0$ , Па, следует определять по формуле

$$w_0 = 0,61v^2, \quad (7)$$

где  $v_0$  - численно равно скорости ветра, м/с, на уровне 10 м над поверхностью земли для местности типа А, соответствующей 10-минутному интервалу осреднения и превышаемой в среднем раз в 5 лет (если техническими условиями, утвержденными в установленном порядке, не регламентированы другие периоды повторяемости скоростей ветра).

6.5. Коэффициент  $k$ , учитывающий изменение ветрового давления по высоте  $z$ , определяется по табл. 6 в зависимости от типа местности. Принимаются следующие типы местности:

А - открытые побережья морей, озер и водохранилищ, пустыни, степи, лесостепи, тундра;

В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м;

С - городские районы с застройкой зданиями высотой более 25 м.

Сооружение считается расположенным в местности данного типа, если эта местность сохраняется с наветренной стороны сооружения на расстоянии  $30h$  - при высоте сооружения  $h$  до 60 м и 2 км - при большей высоте.

Таблица 6

Высота $z$ , м	Коэффициент $k$		
	для типов местности		
	А	В	С
$\leq 5$	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
350	2,75	2,75	2,35
≥480	2,75	2,75	2,75

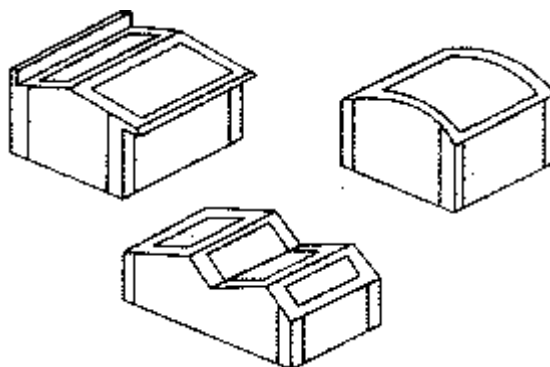
Примечание. При определении ветровой нагрузки типы местности могут быть различными для разных расчетных направлений ветра.

6.6. При определении компонентов ветровой нагрузки  $W_e, W_f, W_i, W_x, W_y$  следует использовать соответствующие значения аэродинамических коэффициентов: внешнего давления  $c_e$ , трения  $c_f$ , внутреннего давления  $c_i$  и лобового сопротивления  $c_x$  или  $c_y$ , принимаемых по обязательному приложению 4, где стрелками показано направление ветра. Знак "плюс" у коэффициентов  $c_e$  или  $c_i$  соответствует направлению давления ветра на соответствующую поверхность, знак "минус" - от поверхности. Промежуточные значения нагрузок следует определять линейной интерполяцией.

При расчете креплений элементов ограждения к несущим конструкциям в углах здания и по внешнему контуру покрытия следует учитывать местное отрицательное давление ветра с аэродинамическим коэффициентом  $c_e = -2$ , распределенное вдоль поверхностей на ширине 1,5 м (черт. 1).

В случаях, не предусмотренных обязательным приложением 4 (иные формы сооружений, учет при надлежащем обосновании других направлений ветрового потока или составляющих общего сопротивления тела по другим направлениям и т. п.), аэродинамические коэффициенты допускается принимать по справочным и экспериментальным данным или на основе результатов продувок моделей конструкций в аэродинамических трубах.

Примечание. При определении ветровой нагрузки на поверхности внутренних стен и перегородок при отсутствии наружного ограждения (на стадии монтажа здания) следует использовать аэродинамические коэффициенты внешнего давления  $c_e$  или лобового сопротивления  $c_x$ .



## Черт. 1. Участки с повышенным отрицательным давлением ветра

6.7. Нормативное значение пульсационной составляющей ветровой нагрузки  $w_p$  на высоте  $z$  следует определять:

а) для сооружений (и их конструктивных элементов), у которых первая частота собственных колебаний  $f_1$ , Гц, больше предельного значения собственной частоты  $f_l$  (см. п. 6.8), - по формуле

$$w_p = w_m \zeta v, \quad (8)$$

где  $w_m$  - определяется в соответствии с п. 6.3;

$\zeta$  - коэффициент пульсаций давления ветра на уровне  $z$ , принимаемый по табл. 7;

$v$  - коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ветра (см. п. 6.9);