

---

**ЕВРАЗИЙСКИЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ  
(EASC)**

**EURO-AZIAN COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION  
(EASC)**

---



**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТАНДАРТ**

**ГОСТ**  
*(Проект, КЗ,  
первая редакция)*

---

**Дороги автомобильные общего пользования  
МОСТЫ  
Нагрузки и воздействия**

*Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его принятия*

## Предисловие

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в Содружество Независимых Государств. В дальнейшем возможно вступление в ЕАСС национальных органов по стандартизации других государств.

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0-92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2-2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены».

### Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН АО «Казахстанский дорожный научно-исследовательский институт», Технический комитет по стандартизации ТК-42 «Автомобильные дороги»

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 418 «Дорожное хозяйство»

3 ПРИНЯТ Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № ..... от .....)

За принятие стандарта проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Азербайджан	AZ	Азгосстандарт
Армения	AM	Армгосстандарт
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Грузия	GE	Грузгосстандарт
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдовастандарт
Российская Федерация	RU	Госстандарт Российской Федерации
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Туркменистан	TM	Главгосслужба Туркменстандартлары
Узбекистан	UZ	Узгосстандарт
Украина	UA	Госстандарт Украины

#### 4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему публикуется в указателе «Национальные (государственные) стандарты»*

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе (каталоге) «Межгосударственные стандарты», а текст этих изменений - в информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Национальные стандарты»*

© Издательство

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения \_\_\_\_\_  
наименование уполномоченного органа в области технического регулирования (стандартизации)

## Содержание

1 Область применения	1
2 Термины и определения	1
3 Нагрузки и воздействия	2
3.1 Виды нагрузок и воздействий	2
3.2 Расчетные нагрузки и воздействия	4
4 Постоянные нагрузки и воздействия	5
4.1 Вертикальные нагрузки от собственного веса	5
4.2 Воздействие предварительного напряжения, усадки и ползучести бетона	5
4.3 Давление грунта от веса насыпи на опоры мостовых сооружений	6
4.4 Гидростатическое давление	6
4.5 Воздействие осадки грунта в основании опор	6
5 Временные нагрузки от транспортных средств и пешеходов	7
5.1 Нагрузка от транспортных средств	7
5.2 Нагрузки на тротуары от пешеходов	9
5.3 Давление грунта от транспортных средств	10
5.4 Горизонтальная поперечная нагрузка от центробежной силы	10
5.5 Горизонтальная поперечная нагрузка от ударов транспортных средств	10
5.6 Горизонтальная продольная нагрузка от торможения и силы тяги	11
5.7 Динамические коэффициенты от транспортных средств	12
6 Прочие временные нагрузки и воздействия	13
6.1 Ветровая нагрузка	13
6.2 Ледовые нагрузки	17
6.3 Нагрузка от навалов судов	19
6.4 Температурные воздействия	20
6.5 Нагрузка от воздействия морозного пучения	21
6.6 Строительные нагрузки	21
6.7 Сейсмические нагрузки	22
6.8 Соппротивление трению в подвижных опорных частях	22
6.9 Нагрузка от столкновения транспортных средств с опорами путепроводов	24
6.10 Коэффициенты надежности по нагрузке к прочим временным нагрузкам и воздействиям	24
Приложение А (обязательное). Карта районирования территории стран СНГ по давлению ветра	25
Приложение Б (обязательное). Карта районирования территории стран СНГ по давлению льда	26
Приложение В (рекомендуемое). Коэффициент сочетаний $\eta$ для временных нагрузок и воздействий	27
Библиография	32

**Дороги автомобильные общего пользования  
МОСТЫ**

**Нагрузки и воздействия**

**Highways and motorways**

**BRIDGES**

**Load models and actions**

---

**Дата введения**

**1 Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на проектирование строительства, реконструкции постоянных мостовых сооружений на автомобильных дорогах общего пользования и устанавливает требования к нагрузкам и воздействиям.

**2 Термины и определения**

В настоящем стандарте применяются следующие термины с соответствующими определениями.

**2.1 нагрузка монтажная:** Вид временной нагрузки от средств механизации, различных обустройств и т.д., действующей только в период строительства сооружения.

**2.2 нагрузка нормативная:** Постоянная вертикальная или горизонтальная нагрузка определяемая по геометрическим размерам проектируемых элементов, их формы и вида материала. Временная подвижная вертикальная или горизонтальная нагрузка от транспортных средств или от других факторов, установленная нормативными документами.

**2.3 нагрузка расчетная:** Устанавливаемая нормами расчета нагрузка, на которую рассчитывают сооружение, принимая ее равной произведению нормативной нагрузки на коэффициент надежности.

**2.4 нагрузка подвижная:** Вертикальная нагрузка, которая может занимать на сооружении любое положение (транспортные средства, толпы людей).

**2.5 нагрузка постоянная:** Нагрузка, которая при расчете данной системы принимается действующей постоянно.

**2.6 нагрузка равномерно распределенная:** Распределенная нагрузка постоянной интенсивности на единицу длины (площади) поверхности.

**2.7 нагрузка тормозная:** Горизонтальная нагрузка, действующая вдоль оси мостового сооружения и возникающая при торможении движущейся нагрузки на мостовом сооружении.

**2.8 нагрузка эквивалентная:** Условная, равномерно распределенная по длине мостового сооружения нагрузка, действие которой вызывает в рассматриваемом сечении конструкции усилия, равные усилиям от расчетной нагрузки.

ГОСТ  
(проект, КЗ, первая редакция)

### 3 Нагрузки и воздействия

#### 3.1 Виды нагрузок и воздействий

3.1.1 Конструктивные элементы мостовых сооружений следует рассчитывать на нагрузки и воздействия и их сочетания, в соответствии с требованиями таблицы 1.

Т а б л и ц а 1

Номер нагрузки и воздействия	Наименование нагрузки и воздействия	Номер нагрузки, не учитываемой в сочетании с данной нагрузкой (воздействием)	Коэффициенты надежности по нагрузке, $\gamma_f$
<b>А. Постоянные</b>			
1	Собственный вес конструкции, в том числе:	-	-
1а	Вес несущих конструкций	-	1,1 (0,9)
1б	Вес выравнивающего, изоляционного, защитного слоев, ограждений, коммуникаций	-	1,3 (0,9)
1в	Вес покрытия на ездвом полотне и тротуарах мостового сооружения	-	1,5 (0,9)
1г	Вес покрытия ездвого полотна и тротуаров городских мостовых сооружений	-	2,0 (0,9)
2	Воздействие усадки и ползучести бетона и предварительного напряжения арматуры в конструкции и регулирование усилий	-	1,1 (0,9)
3	Давление грунта от веса насыпи: на опоры мостовых сооружений	-	1,4 (0,7)
4	Гидростатическое давление	-	1,1 (0,9)
5	Воздействие усадки и ползучести бетона	-	1,1 (0,6)
6	Воздействие осадки грунта в основании опор мостовых сооружений	-	1,5 (0,5)
<b>Б. Временные от транспортных средств и пешеходов</b>			
7	Вертикальные нагрузки	16, 17	
7а	типа «АК»: - от двухосной тележки при расчете плиты проезжей части мостового сооружения при расчетах других элементов мостового сооружения		1,5 1,2, при $\lambda \Rightarrow 30$ 1,5-0,01 $\lambda$ , при $\lambda < 30$

Окончание таблицы 1

Номер нагрузки и воздействия	Наименование нагрузки и воздействия	Номер нагрузки, не учитываемой в сочетании с данной нагрузкой (воздействием)	Коэффициенты надежности по нагрузке $\gamma_f$
	- от равномерной распределенной нагрузки		1,2
7б	типа «НК»		1,1
7в	специальная нагрузка СН -1800/200		1,0
7г	нагрузка на тротуары от пешеходов		1,4
8	Давление грунта от транспортных средств	16, 17	1,0
9	Горизонтальная поперечная нагрузка от центробежной силы	10, 16, 17	1,0
10	Горизонтальные поперечные удары от транспортных средств	9, 11, 12, 14, 16, 17, 18	1,0
11	Горизонтальная продольная нагрузка от торможения или силы тяги	10, 13, 14, 16, 17	1,0
<b>В. Прочие временные нагрузки</b>			
12	Ветровая нагрузка: - при эксплуатации - при строительстве и монтаже	10, 14, 18, 20	1,4 1,0
13	Ледовая нагрузка	11, 14, 15-18, 20	1,2
14	Нагрузка от навала судов	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	1,2
15	Температурные климатические воздействия	14, 18, 20	1,2
16	Воздействие морозного пучения грунта	7-11, 13, 14, 18, 20	1,3
17	Строительные нагрузки	7-11, 14, 18, 20	по таблице 2
18	Сейсмические нагрузки	10, 12-17, 19, 20	1
19	Соппротивление трению и сдвигу в опорных частях	11, 14, 18	1,0
20	Нагрузка, создаваемая транспортным средством при столкновении с опорами путепровода	7-19	1,0
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Значения <math>\gamma_f</math>, указанные в скобках, следует принимать в случаях, когда указанная нагрузка уменьшает суммарное воздействие на элементы конструкции.</p> <p>2 Приведенные значения коэффициентов надежности по нагрузкам <math>\gamma_f</math> следует применять при расчетах I группы предельного состояния, кроме расчетов на выносливость. При расчете на выносливость для I группы предельного состояния и при всех расчетах II группы предельного состояния значение <math>\gamma_f = 1</math>.</p> <p>3 Нагрузка 20 не применяется в случае защиты опор ограждениями.</p>			

ГОСТ  
(проект, КЗ, первая редакция)  
**3.2 Расчетные нагрузки и воздействия**

3.2.1 Значения нагрузок и воздействий для расчета конструкций мостовых сооружений следует предусматривать с коэффициентами:

- надежности по нагрузке  $\gamma_f$ , значение, которое следует принимать в соответствии с требованиями таблиц 1, 2, 3;
- динамическими  $(1+\mu)$ , значение которых следует принимать в соответствии с требованиями таблиц 3, 5, 7;

Т а б л и ц а 2

Прочие временные нагрузки и воздействия	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$
Строительные нагрузки:	
- собственный вес вспомогательных устройств	1,1, (0,9)
- вес складированных строительных материалов и воздействия искусственного регулирования во вспомогательных сооружениях	1,3 (0,8)
- вес работающих людей, инструментов, мелкого оборудования	1,3 (0,7)
- вес кранов, копров и транспортных средств	1,1 (1,0)
- усилия от гидравлических домкратов и электрических лебедок при подъеме и передвижке	1,3 (1,0)
- усилия от трения при перемещении пролетных строений и других грузов:	
а) на салазках и по фторопласту	1,3 (1,0)
б) катках	1,1 (1,0)
в) тележках	1,2 (1,0)
<p>П р и м е ч а н и е - Значения <math>\gamma_f</math> указанные в скобках, следует принимать в случаях, когда при невыгодном сочетании нагрузок увеличивается их суммарное воздействие на элементы конструкции.</p>	

Т а б л и ц а 3

Группа предельного состояния	Виды расчета	Вводимые коэффициенты	
		ко всем нагрузкам, кроме подвижной	к подвижной вертикальной
I	а) все расчеты, кроме перечисленных в в подпунктах б), в), г)	$\gamma_f$	$\gamma_f ; 1+\mu$
	б) на выносливость	$\gamma_f = 1$	$\gamma_f ; 1 + \frac{2}{3}\mu$
	в) по устойчивости положения	$\gamma_f$	$\gamma_f$
	г) по сочетаниям, включающие сейсмическую нагрузку	$\gamma_f$	$\gamma_f$
II	Все расчеты, включая расчеты по образованию и раскрытию трещин в железобетоне	$\gamma_f = 1$	$\gamma_f = 1$



3.2.2 Коэффициенты сочетаний  $\eta$ , учитывающие уменьшение вероятности одновременного появления расчетных нагрузок следует во всех расчетах принимать равными:

- а)  $\eta = 1$  - к постоянным нагрузкам № 1 - 6 и к нагрузке № 17;
- б) при учете действия только одной из временных нагрузок или группы сопутствующих одна другой нагрузок № 7-9 без других нагрузок  $\eta = 1$ ;
- в) при учете действия двух или более нагрузок (условно считая группу нагрузок № 7 - 9 за одну нагрузку) - к одной из временных нагрузок  $\eta = 0,8$ , к остальным -  $\eta = 0,7$ .

#### Примечания

- 1 Положение пункта 3.2.2 не распространяется на нагрузки № 12 и № 18.
- 2 К нагрузке № 12 во всех случаях сочетания с нагрузками № 7-9 следует принимать  $\eta = 0,25$ .
- 3 При учете нагрузки № 18 совместно с нагрузками № 7-8, 19 к нагрузке № 18 следует принимать  $\eta = 0,8$ , к нагрузке № 19 -  $\eta = 0,7$ , к нагрузкам № 7-8 -  $\eta = 0,3$ .
- 4 Во всех сочетаниях нагрузок коэффициенты  $\eta$  следует принимать к нагрузкам № 7-9 – одинаковыми, к нагрузке № 11 не более чем к нагрузке № 7.
- 5 Таблица коэффициентов сочетаний  $\eta$  для временных нагрузок и воздействий приведена в приложении В.

## 4 Постоянные нагрузки и воздействия

### 4.1 Вертикальные нагрузки от собственного веса

Нормативные вертикальные нагрузки от собственного веса конструкции следует определять по проектным объемам элементов и частей конструкции, включая постоянные смотровые приспособления, опоры и провода линий электропередач и связи и другие коммуникации.

Для балочных пролетных строений нагрузку от собственного веса допускается предусматривать равномерно распределенной по длине пролета, если величина ее на отдельных участках отклоняется от средней величины не более чем на 10 %.

### 4.2 Воздействие предварительного напряжения, усадки и ползучести бетона

Нормативное воздействие предварительного напряжения следует устанавливать по контролируемому усилию с учетом нормативных величин потерь, соответствующих рассматриваемой технологической стадии проектирования по изготовлению изделия.

В железобетонных и сталежелезобетонных конструкциях кроме усилий, связанных с технологией выполнения работ по предварительному напряжению и регулированию усилий, следует учитывать усилия, вызываемые усадкой и ползучестью бетона.

Нормативное воздействие усадки и ползучести бетона следует предусматривать в виде относительных деформаций и учитывать при определении перемещений и усилий в конструкциях статически неопределимых систем и предварительно напряженных конструкциях. Ползучесть бетона следует определять только от действия постоянных нагрузок.

Потери от предварительного напряжения арматуры следует определять в соответствии с требованиями строительных норм и правил [1].

ГОСТ  
(проект, КЗ, первая редакция)

### 4.3 Давление грунта от веса насыпи на опоры мостовых сооружений

Нормативное давление грунта от веса насыпи на опоры мостовых сооружений, кПа (тс/м<sup>2</sup>), следует определять по формулам:

а) вертикальное давление

$$p_v = \gamma_n \cdot h, \quad (4.1)$$

б) горизонтальное (боковое) давление

$$p_n = \gamma_n \cdot h \cdot \tau_n, \quad (4.2)$$

где  $h$  – высота засыпки, м, определяемая для устоев мостовых сооружений согласно строительных норм и правил [1];

$\gamma_n$  – нормативный удельный вес грунта, кН/м<sup>3</sup>;

$\tau_n$  – коэффициент нормативного бокового давления грунта засыпки береговых опор мостов, следует определять по формуле:

$$\tau_n = \operatorname{tg}^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi_n}{2} \right). \quad (4.3)$$

где  $\varphi_n$  – нормативный угол внутреннего трения грунта, в градусах.

Значения  $\gamma_n$  и  $\varphi_n$  следует, как правило, устанавливать по данным лабораторных исследований образцов грунтов, предназначенных для засыпки сооружения, а при их отсутствии следует принимать равными -  $\gamma_n = 17,7$  кН/м<sup>3</sup>,  $\varphi_n = 35^\circ$  для дренирующих и  $\varphi_n = 30^\circ$  - для связных и сыпучих грунтов засыпки.

При типовом проектировании для определения нормативного давления грунта допускается предусматривать удельный вес грунта засыпки  $\gamma_n = 17,7$  кН/м<sup>3</sup>, нормативные углы внутреннего трения  $\varphi_n$  - равными:

- для устоев при засыпке песчаным (дренирующим) грунтом -  $35^\circ$ .

### 4.4 Гидростатическое давление

Нормативное гидростатическое давление (взвешивающее действие воды) на грунты и части мостового сооружения, расположенные ниже уровня поверхностных или подземных вод, следует учитывать в расчетах по несущей способности оснований и по устойчивости положения фундаментов, в случаях, если фундаменты заложены в песках, супесях и илах. При заложении фундаментов в суглинках и глинах взвешивающее действие воды требуется учитывать в случаях, когда оно создает наиболее неблагоприятные расчетные условия. Уровень воды следует принимать наиболее невыгодный - самый низкий (УМВ) или самый высокий (УВВ) - 2 % вероятности превышения.

### 4.5 Воздействие осадки грунта в основании опор мостов

Нормативное воздействие от осадки грунта в основаниях опор мостовых сооружений должно учитываться при проектировании пролетных строений внешне статически неопределимых систем и предусматриваться по результатам расчета осадок фундаментов.

## 5 Временные нагрузки от транспортных средств и пешеходов

### 5.1 Нагрузка от транспортных средств

5.1.1 В настоящем стандарте предусмотрены 3 модели нагрузок:

- АК – нагрузка, моделирующая воздействие на сооружение транспортного потока, состоящего из автомобилей разного типа;
- НК – нагрузка, моделирующая воздействие одиночного транспортного средства.

СН 1800/200 – специальное транспортное средство, моделирующее многососные прицепы тягеловозы, для транспортирования неделимых промышленных грузов.

Нормативная нагрузка АК включает в себя одну двусосную тележку с нагрузкой на ось, равной 10 К (кН) и равномерно распределенную вдоль дороги нагрузку интенсивности К (кН/м).

Нормативная нагрузка НК представляет собой одиночную четырехосную тележку с нагрузкой на каждую ось 18 К (кН).

Класс нагрузки К принимается в соответствии с 5.1.2.

**П р и м е ч а н и е** При расчете мостовых конструкций следует также проводить проверку на воздействие сдвоенных нормативных нагрузок НК, устанавливаемых на расстоянии 12 м (между последней осью первой и передней осью второй нагрузки) с учетом понижающего коэффициента, равного 0,75.

СН – 1800/200 – представляет собой одиночную девятиосную тележку, с нагрузкой на ось 200 кН и расстоянием между осями 1,5 м.

Схемы нагрузок АК, НК и СН 1800/200 приведены на рисунке 1.

5.1.2 Класс нагрузки «К» следует предусматривать для мостовых сооружений на дорогах всех категорий – 14, а для деревянных мостовых сооружений – 11.

5.1.3 Схемы нагружения для расчета конструкций мостовых сооружений

При расчете элементов мостовых сооружений нормативные нагрузки следует устанавливать в наиболее невыгодное, для рассчитываемого элемента, положение.

5.1.4 Схема нагружения для расчета конструкций мостовых сооружений должна рассматривать следующие возможные варианты:

вариант 1 – движение транспортных средств и пешеходов без каких-либо ограничений;

вариант 2 – временное стеснение габарита проезжей части (вследствие ремонта мостового полотна, расчистки покрытия или дорожно-транспортного происшествия);

вариант 3 – пропуск специальных транспортных средств в одиночном порядке.

5.1.5 При схеме нагружения по варианту 1 нагружение следует осуществлять полосами нагрузки АК. При этом должны выполняться следующие условия:

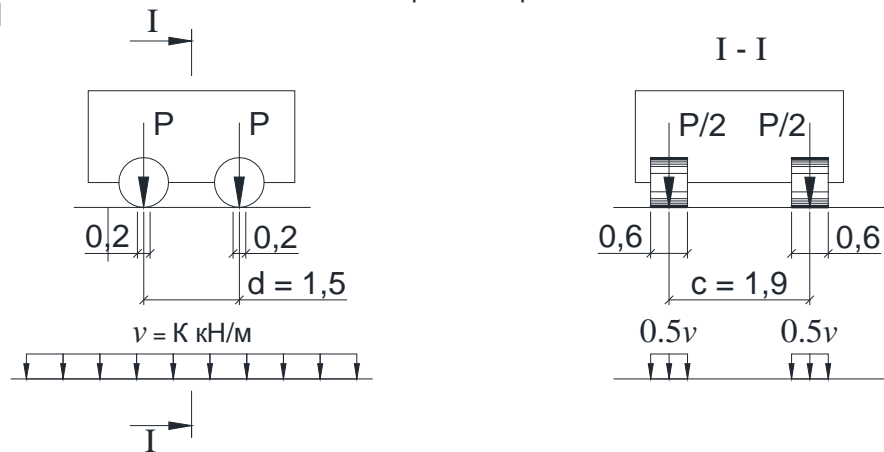
- число полос нагрузки, размещаемой на мостовом сооружении, не должно превышать установленного числа полос движения;

- полосы нагрузки следует размещать в пределах проезжей части (не включающей полосы безопасности) вдоль направления движения на расстоянии не менее 1,5 м от оси полосы нагрузки до края проезжей части;

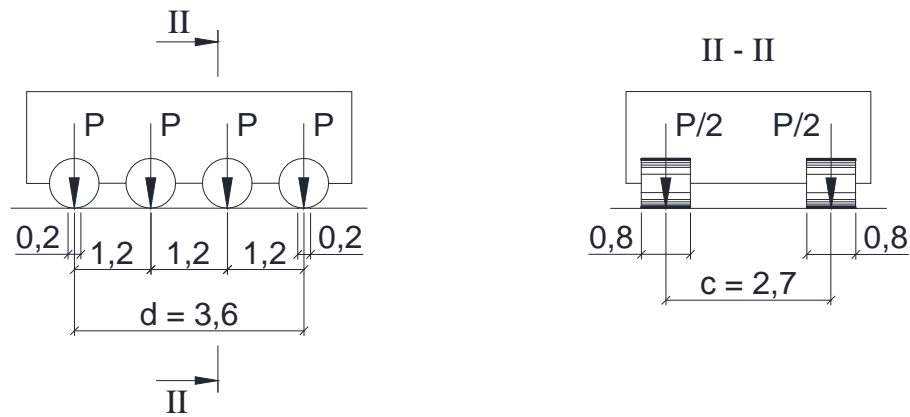
ГОСТ  
(проект, КЗ, первая редакция)

Размеры в метрах

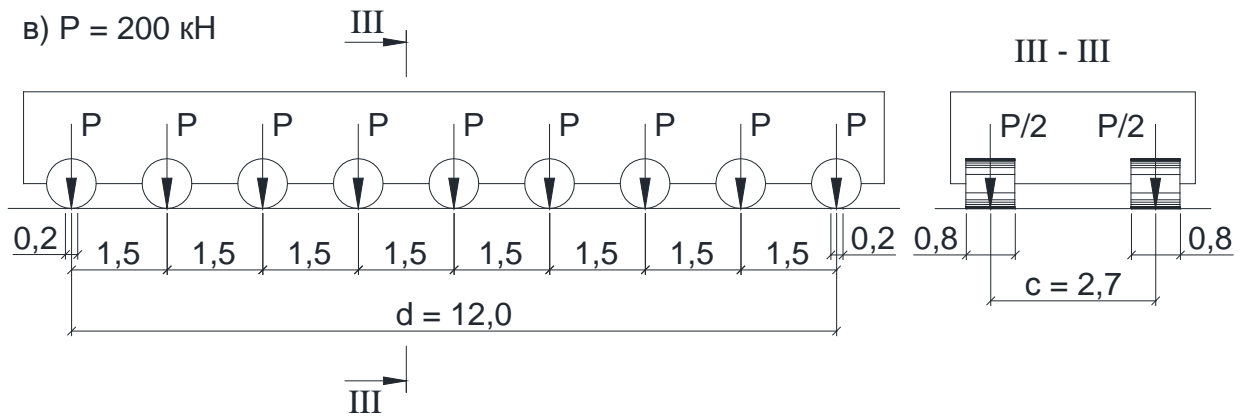
а)  $P = 10\text{К кН}$



б)  $P = 18\text{К кН}$



в)  $P = 200\text{ кН}$



$d$  - база нагрузок; АК, НК, СН-1800/200;

$c$  - ширина колеи нагрузок НК, АК, СН-1800/200;

а) автомобильная нагрузка АК в виде полосы равномерно распределенной нагрузки интенсивностью  $v$  и одиночной тележки с давлением на ось  $P$ ;

б) одиночная нагрузка НК; в) специальная нагрузка СН-1800/200;

Рисунок 1 – Схемы нагрузок от транспортных средств для расчета мостовых сооружений на автомобильных дорогах

- расстояние между осями смежных полос нагрузки следует принимать не менее 3,0 м.

5.1.6 При схеме нагружения по варианту 2 нагружение следует предусматривать в виде двух полос нагрузки АК, расположенной в наиболее опасном положении по ширине ездого полотна (включая полосы безопасности). На мостовых сооружениях под одну полосу движения следует предусматривать нагружение одной полосой.

При этом оси полос нормативной нагрузки АК следует располагать не ближе 1,5 м от ограждения.

Нагрузки на тротуарах от пешеходов отсутствуют.

5.1.7 При схеме нагружения по варианту 3, нагрузку НК, следует располагать вдоль направления движения в пределах проезжей части (вне полос безопасности) в отсутствие на мостовом сооружении других временных нагрузок.

5.1.8 При расчете на прочность элементов мостовых сооружений нагрузку СН-1800/200 следует располагать вдоль направления движения по оси проезжей части.

При расчете на трещиностойкость нагрузка СН-1800/200 не учитывается.

5.1.9 Во всех расчетах для элементов или отдельных конструкций мостовых сооружений, воспринимающих временную нагрузку АК с нескольких полос движения, ее воздействие с одной полосы движения (где нагрузка приводит к самым неблагоприятным результатам) следует предусматривать с коэффициентом  $s_1 = 1,0$ , с остальных полос загружаемых нагрузкой АК коэффициент  $s_1$  следует принимать равным:

- для двухосных тележек – 1,0;
- для равномерно распределенной нагрузки – 0,6.

## **5.2 Нагрузка на тротуары от пешеходов**

Нормативную временную нагрузку для пешеходных мостов и тротуаров (служебных проходов) следует предусматривать в виде:

1) вертикальной равномерно распределенной нагрузки:

а) на пешеходные мосты - 4,0 кПа;

б) на тротуары мостовых сооружений на автомобильных дорогах - при отсутствии нагрузки АК - 4,0 кПа, при учете совместно с нагрузкой АК - 2,0 кПа;

в) горизонтальной - при расчете перил мостовых сооружений -1,0 кН/м;

г) при расчете элементов тротуаров (служебных проходов) мостовых сооружений равномерно распределенная нагрузка должна приниматься равной 2,0 кПа. При расчете основных несущих конструкций мостовых сооружений указанная нагрузка на тротуары не учитывается.

При расчете элементов тротуаров следует учитывать также нагрузки от приспособлений, предназначенных для осмотра конструкций мостовых сооружений.

## **5.3 Горизонтальное давление грунта на подпорные стенки и устои мостовых сооружений от транспортных средств**

5.3.1 При расчете устойчивости подпорных стен и откосов насыпи земляного полотна в качестве временной подвижной нагрузки следует принимать нормативную нагрузку НК.

5.3.2 При расчете устойчивости подпорных стен и откосов насыпи нагрузку от транспортных средств следует приводить к эквивалентному слою грунта

ГОСТ  
(проект, КЗ, первая редакция)  
земляного полотна.

Толщину эквивалентного слоя грунта  $H_э$ , м, вычисляют по формуле

$$H_э = \frac{G}{(d + 0,2)(c + 0,8)\gamma_{гр}} \quad (5.1)$$

где  $G$  - нормативная нагрузка НК, кН;

$d$  - база нормативной нагрузки НК, м;

$c$  - колея нормативной нагрузки НК, м;

$\gamma_{гр}$  - удельный вес грунта, кН/м<sup>3</sup>.

Эквивалентный слой грунта следует располагать по всей ширине земляного полотна.

Вдоль земляного полотна эквивалентный слой грунта следует распространять на неограниченную длину.

#### 5.4 Горизонтальная поперечная нагрузка от центробежной силы

Нормативную горизонтальную поперечную нагрузку от центробежной силы для мостовых сооружений  $F_h$ , кН, расположенных на кривых радиусом  $R$  следует предусматривать в виде сосредоточенной одиночной силы  $F_h$ , приложенной в радиальном направлении в уровне верха дорожного покрытия.

Значение  $F_h$  следует определять по формулам:

$$\text{для } R < 250 \text{ м } F_h = 4,5 \cdot K, \quad (5.2)$$

$$\text{для } R < 600 \text{ м } F_h = 1100 \cdot K / R, \quad (5.3)$$

$$\text{для } R > 600 \text{ м } F_h = 0 \quad (5.4)$$

где  $K$  – класс нагрузки АК.

При многополосном движении, нагрузку  $F_h$  следует учитывать с коэффициентом  $s_1$  в соответствии с 5.1.8. Центробежная сила от нагрузок типа НК не учитывается.

#### 5.5 Горизонтальная поперечная нагрузка от ударов транспортных средств

Нормативную горизонтальную поперечную нагрузку от ударов транспортных средств независимо от числа полос движения на мостовом сооружении следует предусматривать: от автомобильной нагрузки АК - в виде равномерно распределенной нагрузки равной  $0,39K$ , кН/м, или сосредоточенной силы равной  $5,9K$ , кН, приложенной в уровне верха покрытия проезжей части, где  $K$  – класс нагрузки АК.

При расчете элементов ограждения проезжей части, а также их прикреплений горизонтальные нагрузки следует принимать:

а) для сплошных жестких железобетонных парапетных ограждений - в виде поперечной нагрузки  $11,8K$ , кН, распределенной по длине 1 м и приложенной к ограждению на уровне  $2/3$  высоты ограждения (от поверхности проезда);

б) для бордюров – в виде поперечной нагрузки  $5,9K$ , кН, распределенной по длине  $0,5$  м и приложенной в уровне верха бордюра;

в) для консольных стоек полужестких металлических барьерных ограждений (при расстоянии между стойками от  $2,5$  до  $3$  м) – в виде сосредоточенных сил, действующих одновременно в уровне направляющих планок и равных:

- поперек проезда –  $4,41K$ , кН;

- вдоль проезда –  $2,45K$ , кН, где  $K$  – класс нагрузки АК;

г) для металлических барьерных ограждений при непрерывных направляющих планках нагрузку, действующую вдоль моста, допускается распределять на четыре расположенные рядом стойки.

### **5.6 Горизонтальная продольная нагрузка от торможения или силы тяги**

Нормативную горизонтальную продольную нагрузку от торможения или силы тяги следует принимать равной:

а) при расчете элементов пролетных строений и опор мостовых сооружений, процент к весу нормативной равномерно распределенной части нагрузки АК (вес тележек в нагрузках не учитывается) –  $50$ , но не менее  $7,8K$ , кН и не более  $24,5K$ , кН;

б) при расчете элементов деформационных швов мостовых сооружений на дорогах:

- IA, IB, IB, IIA, IIB и III категории –  $6,86K$ , кН;

- IV и V категорий –  $4,9K$ , кН, где  $K$  – класс нагрузки АК.

При расчетах в случае «а» высоту приложения горизонтальных продольных нагрузок (от верха покрытия проезжей части) следует принимать равной  $1,5$  м.

Горизонтальную продольную нагрузку при расчете деформационных швов следует прикладывать в уровне проезда и предусматривать в виде двух равных сил, удаленных одна от другой на  $1,9$  м

Продольную нагрузку следует учитывать со всех полос одного направления движения, а если в перспективе предусматривается перевод движения на одностороннее – со всех полос движения.

Во всех случаях следует учитывать коэффициент  $s_1$  согласно требованиям 5.1.2.

От транспортных средств, находящихся на призме обрушения грунта у крайних опор, продольная нагрузка не учитывается.

В мостовых сооружениях с балочными пролетными строениями продольную нагрузку от торможения допускается прикладывать в уровне верха проезжей части – при расчете крайних опор, и в уровне центров опорных частей – при расчете промежуточных опор. Влияние момента от переноса нагрузки допускается не учитывать.

Продольное усилие от торможения и силы тяги, передаваемые на неподвижные опорные части следует принимать в размере  $100$  % полного продольного усилия, действующего на пролетное строение. При этом не следует учитывать продольное усилие от установленных на той же опоре подвижных опорных частей соседнего пролета, кроме случая расположения в разрезных пролетных строениях неподвижных опорных частей со стороны меньшего из примыкающих к опоре пролета. Усилие на опору в указанном случае следует предусматривать равным сумме продольных усилий, передаваемых через опорные части обоих пролетов, но

ГОСТ

(проект, КЗ, первая редакция)

не более усилия, передаваемого со стороны большего пролета при неподвижном его опирании.

Усилие, передающееся на опору с неподвижных опорных частей неразрезных и температурно-неразрезных пролетных строений, допускается предусматривать равным полной продольной нагрузке с пролетного строения за вычетом сил трения в подвижных опорных частях при минимальных коэффициентах трения, но не менее величины, приходящейся на опору при распределении полного продольного усилия между всеми промежуточными опорами пропорционально их жесткости.

### 5.7 Динамические коэффициенты к нагрузкам от транспортных средств

Динамические коэффициенты  $1+\mu$  к нагрузкам от транспортных средств следует принимать равными:

1) к вертикальным нагрузкам АК:

а) для элементов стальных и сталежелезобетонных пролетных строений, а также элементов стальных опор мостовых сооружений всех систем, кроме главных ферм (балок) и пилонов висячих и вантовых мостовых сооружений

$$1 + \mu = 1 + \frac{15}{37,5 + \lambda} \quad (5.5)$$

где  $\lambda$  - длина загрузки линии влияния, м;

то же для элементов главных ферм и пилонов висячих и вантовых мостовых сооружений

$$1 + \mu = 1 + \frac{50}{70 + \lambda}; \quad (5.6)$$

б) для железобетонных балочных пролетных строений, рамных конструкций (в том числе для сквозных надарочных строений), а также для железобетонных сквозных, тонкостенных и стоечных опор

$$1 + \mu = 1 + \frac{45 - \lambda}{135}, \text{ но не менее } 1,0; \quad (5.7)$$

в) для железобетонных арок со сплошным надсводным строением, для бетонных опор, грунтовых оснований и всех фундаментов

$$1 + \mu = 1,0; \quad (5.8)$$

г) для арок и сводов арочных железобетонных пролетных строений со сквозной надарочной конструкцией:

$$1 + \mu = 1 + \frac{70 - \lambda}{250}, \text{ но не менее } 1,0; \quad (5.9)$$

д) для элементов деформационных швов, расположенных в уровне проезжей части и их анкеров

$$1 + \mu = 2,0; \quad (5.10)$$

2) к одиночным транспортным единицам для пролетных строений, сквозных, тонкостенных и стоечных опор:

к нагрузкам НК

$$1 + \mu = 1,1; \quad (5.11)$$

к нагрузке *СН-1800/200*

$$1 + \mu = 1,0; \quad (5.12)$$



3) к вертикальным подвижным нагрузкам на тротуарах

$$1 + \mu = 1,0; \quad (5.13)$$

4) к временным горизонтальным нагрузкам и давлению грунта на опоры от транспортных средств

$$1 + \mu = 1,0; \quad (5.14)$$

5) к нагрузкам N20 (столкновение транспортного средства с опорами путепровода)

$$1 + \mu = 1,0; \quad (5.15)$$

## 6 Прочие временные нагрузки и воздействия

### 6.1 Ветровая нагрузка

Нормативную величину ветровой нагрузки  $w_n$  следует определять как сумму нормативных значений средней составляющей горизонтальной ветровой нагрузки  $w_m$ , кПа, и пульсационной  $w_p$ , кПа, вычисляемых по формуле:

$$W_n = W_m + W_p \quad (6.1)$$

6.1.1 Нормативное значение средней составляющей горизонтальной ветровой нагрузки  $w_m$ , кПа, на высоте  $z$  над поверхностью воды или земли следует определять по формуле:

$$W_m = W_o \cdot K \cdot C_w \quad (6.2)$$

где  $W_o$  – скоростной напор ветра, кПа, на высоте 10 м от поверхности земли, принимают в соответствии с требованиями таблицы 4, в зависимости от района ветровой нагрузки в соответствии с приложением А, в зоне которого возводится сооружение;

Т а б л и ц а 4

Ветровые районы (принимаются согласно приложению А)	Ia	I	II	III	IV	V	VI	VII
$w_o$ , кПа	0,17	0,23	0,30	0,38	0,48	0,60	0,73	0,85

$K$  – коэффициент, учитывающий изменение скоростного напора ветра на высоте  $z$ , принимается в соответствии с требованиями таблицы 5 в зависимости от типа местности:

Т а б л и ц а 5

Высота $z$ , м	Значение коэффициента $K$ для типов местности*
----------------	--

ГОСТ  
(проект, КЗ, первая редакция)

	В	С	Д
≤ 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

\*В – открытые побережья морей, озер и водохранилищ, пустыни, степи, лесостепи;  
С – лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м;  
Д – районы с застройкой зданиями высотой более 25 м. Сооружение считается расположенным на местности данного типа, если эта местность сохраняется с наветренной стороны сооружения на расстоянии 30h при высоте h до 60 м и 2 км при большей высоте, где h – высота препятствий.

$C_w$  – аэродинамические коэффициенты лобового сопротивления конструкции мостов, которые зависят от конфигурации сооружения, принимаются в соответствии с требованиями таблицы 6.

Т а б л и ц а 6

Части или элементы пролетных строений и опор мостовых сооружений	Значение аэродинамического коэффициента $C_w$
1 Главные фермы сквозных пролетных строений балочной и арочной систем	2,8
2 Балочная клетка и мостовое полотно пролетных строений	1,6
3 Пролетные строения со сплошными балками (число балок более 1)	1,7
4 То же, с одной коробчатой балкой	1,5
5 То же, с двумя коробчатыми балками	1,75
6 Бетонные и железобетонные опоры: а) поперек моста: при прямоугольном сечении	2,1
то же, но с закруглениями	1,75
<i>Окончание таблицы 6</i>	
Части или элементы пролетных строений и опор мостовых сооружений	Значение аэродинамического

	коэффициента $C_w$
то же, круглое сечение	1,4
то же, два круглых столба	1,8
б) вдоль моста при прямоугольном сечении	2,1
7 Свайные опоры однорядные и двухрядные	
а) поперек моста	2,5
б) вдоль моста	1,5
8 Стальные опоры:	
а) однорядные:	
поперек моста	2,5
вдоль моста	1,8
б) башенные сквозные при числе плоскостей (поперек направления ветра) 2-4	2,1-3,0
9 Перильные ограждения:	
а) в мостах с ездой поверху для плоскостей:	
не защищенных от ветра	1,4
закрытых от ветра подвижным составом	0,8
б) в мостах с ездой понизу:	
с наветренной стороны, не закрытой элементами сквозных ферм	1,4
то же, закрытой элементами сквозных ферм	1,1
то же, закрытой элементами сквозных ферм и подвижным составом	0,4

6.1.2 Нормативное значение пульсационной составляющей ветровой нагрузки  $w_p$ , кПа, следует определять по формуле:

$$W_p = W_m \cdot \varepsilon \cdot L \cdot v, \quad (6.3)$$

где  $\varepsilon$  - коэффициент динамичности принимают равным 1,2,  
 $L$  – коэффициент пульсации давления ветра,  
 $v$  - коэффициент пространственной корреляции.

Произведение параметров  $L \cdot v$  следует определять по формуле:

$$L \cdot v = 0,55 - 0,15 \cdot \lambda / 100, \text{ но не менее } 0,3, \quad (6.4)$$

где  $\lambda$  - длина пролета или высота опоры.

6.1.3 Нормативную горизонтальную поперечную ветровую нагрузку  $P_v$ , кН, действующую на элементы мостовых сооружений следует принимать равной

ГОСТ

(проект, КЗ, первая редакция)

произведению соответствующей нормативной интенсивности ветровой нагрузки,  $W_m$ , на рабочую ветровую поверхность элементов мостовых сооружений  $F_v$ , м<sup>2</sup>

$$P_v = W_m \cdot F_v, \quad (6.5)$$

Рабочую ветровую поверхность  $F_v$  для элементов мостовых сооружений следует принимать равной:

- для главных ферм сквозных пролетных строений и сквозных опор – площади проекции всех элементов наветренной фермы на плоскость перпендикулярную направлению ветра, при этом для стальных ферм с треугольной или раскосной решеткой ее допускается принимать в размере 20 % площади, ограниченной контурами фермы;

- для проезжей части сквозных пролетных строений – боковой поверхности ее балочной клетки, не закрытой поясом главной фермы;

- для пролетных строений со сплошными балками – боковой поверхности наветренной главной балки;

- для сплошных опор – площади проекции тела опоры от уровня грунта или водной поверхности на плоскость, перпендикулярную направлению ветра.

Нормативную горизонтальную продольную ветровую нагрузку для сквозных пролетных строений следует принимать в размере 60 %, для пролетных строений со сплошными балками – 20 % соответствующей полной нормативной поперечной ветровой нагрузки.

Ветровая нагрузка на транспортные средства, находящиеся на мостовом сооружении не учитывается.

Горизонтальное давление от продольной ветровой нагрузки, действующей на пролетное строение, следует принимать передающимся на опоры в уровне центра опорных частей – для мостовых сооружений с балочными пролетными строениями и в уровне оси ригеля рамы – для мостовых сооружений рамной конструкции. Распределение усилий между опорами следует принимать таким же, как и распределение горизонтального усилия от торможения, в соответствии с 5.6.

При расчете гибких мостовых конструкций консольного вида (например, стальных пролетных строений во время сборки внавес или при продольной надвижке, пилонов висячих и вантовых мостовых сооружений в процессе строительства и монтажа, башен подъемных пролетных строений разводных мостов и др.) следует учитывать, влияние динамической составляющей ветровой нагрузки, вызываемой пульсациями скоростного напора, а также выполнять проверку на резонанс колебаний в направлении, перпендикулярном ветровому потоку, руководствуясь требованиями строительных норм и правил [2].

При проверке аэродинамической устойчивости висячих и вантовых мостовых сооружений следует определять критическую скорость ветра. Критическая скорость, найденная по результатам аэродинамических испытаний моделей или определенная расчетом, должна быть больше максимальной скорости ветра, возможного в районе расположения мостовых сооружений, не менее чем в 1,5 раза.

## 6.2 Ледовые нагрузки

6.2.1 Нормативную ледовую нагрузку от давления льда на опоры мостовых сооружений следует определять на основе исходных данных по ледовой обстановке в районе расположения сооружения для периода с наибольшими ледовыми воздействиями. Период натуральных наблюдений должен быть не менее 5 лет. Пределы прочности льда следует определять по опытным данным. При отсутствии опытных данных допускается предусматривать для первого района:

а) предел прочности льда на раздробление (с учетом местного смятия) в начальной стадии ледохода (при первой подвижке) –  $R_{z,1} = 735$  кПа при наивысшем уровне ледохода –  $R_{z,1} = 441$  кПа;

б) предел прочности льда на изгиб  $R_{m,1}$ , кПа – 70 % соответствующих значений прочности льда на раздробление по «а»;

для остальных районов – по формулам:

$$R_{z,n} = K_n \cdot R_{z,1}, \quad (6.6)$$

$$R_{m,n} = 0,7 \cdot R_{z,n}, \quad (6.7)$$

где  $n$  – номер района;

$R_{z,n}$  – предел прочности льда на раздробление, кПа;

$R_{m,n}$  – предел прочности льда на изгиб, кПа;

$K_n$  – климатический коэффициент для данного района страны.

Границы районов следует устанавливать в соответствии с требованиями таблицы 7 или приложения Б.

Т а б л и ц а 7

Номер района	Граница района	Климатический коэффициент $K_n$
I	Южные линии Выборг – Смоленск – Камышин – Актюбинск – Балхаш	1
II	Южнее линии Архангельск – Киров – Уфа – Кустанай – Караганда – Усть-Каменогорск	1,25
III	Южнее линии Воркута – Ханты-Мансийск – Красноярск – Улан-Удэ – Николаевск-на-Амуре	1,75
IV	Севернее линии Воркута – Ханты-Мансийск – Красноярск-Улан-Удэ-Николаевск-на Амуре	2

6.2.2 Равнодействующую ледовой нагрузки следует прикладывать в точке, расположенной ниже расчетного уровня воды на  $0,3 \times t$ , где  $t$  – расчетная толщина льда, м, равная 0,8 максимальной толщины льда за зимний период обеспеченностью 1 %.

6.2.3 Нагрузку от движущихся ледяных полей  $F_1$  и  $F_2$ , кН, на опоры мостовых сооружений с вертикальной передней гранью следует принимать по наименьшему значению из определяемых по формулам:

при прорезании льда опорой

ГОСТ  
(проект, КЗ, первая редакция)

$$F_1 = \psi_1 \cdot R_z \cdot b \cdot t; \quad (6.8)$$

при остановке ледяного поля опорой

$$F_2 = 1,253 \cdot v \cdot t \cdot \sqrt{\psi_2 \cdot A \cdot R_{z,n}}, \quad (6.9)$$

где  $\psi_1$  и  $\psi_2$  - коэффициенты формы, следует принимать в соответствии с требованиями таблицы 8;

$b$  – ширина опоры на уровне действия льда, м;

$t$  – толщина льда, м;

$v$  – скорость движения ледяного поля, м/с, следует определять по данным натурных наблюдений, а при их отсутствии принимать равной скорости течения воды;

$A$  – площадь ледяного поля, следует устанавливать по натурным наблюдениям в месте перехода или вблизи от него, м<sup>2</sup>.

Т а б л и ц а 8

Коеф-фици-ент	Кoeffициент формы для опор с носовой частью, имеющей в плане форму							
	много-уголь-ника, круга	прямо-уголь-ника	треугольника с углом заострения в плане, град.					
			45	60	75	90	120	150
$\psi_1$	0,9	1,0	0,54	0,59	0,64	0,69	0,77	1,00
$\psi_2$	2,4	2,7	0,2	0,5	0,8	1,0	1,3	2,7

При отсутствии натурных данных площадь ледяного поля допускается принимать равной  $A = 1,75 \cdot \ell^2$ , где  $\ell$  - величина пролета, м, а при уклонах участков водной поверхности  $i > 7 \text{‰}$

$$A = 1,02 \cdot \ell \cdot R_{m,n}. \quad (6.10)$$

6.2.4 При движении ледяного поля под углом  $\theta$  меньшим или равным  $80^\circ$  к оси моста, нагрузку от льда на вертикальную грань опоры следует уменьшать, путем умножения ее на  $\sin \theta$ .

6.2.5 Давление льда на опору, имеющую в зоне действия льда наклонную поверхность, следует определять по формулам:

а) горизонтальную составляющую  $F_x$ , кН, - по наименьшей из величин, полученных по формуле 6.9 и 6.12

$$F_x = \psi \cdot R_{m,n} \cdot t^2 \cdot \operatorname{tg} \beta, \quad (6.11)$$

б) вертикальную составляющую  $F_z$ , кН

$$F_z = F_x / \operatorname{tg} \beta, \quad (6.12)$$

где  $\psi$  - коэффициент, следует принимать равным:  $0,2 \cdot b/t$ , но не менее 1;

$\beta$  - угол наклона к горизонту режущего ребра опоры.

$R_{m,n}$ ,  $b$ ,  $t$  следует определять по 6.2.1 и 6.2.3.

6.2.6 При сложной ледовой обстановке в районе проектируемого мостового перехода в необходимых случаях следует учитывать нагрузку от:

- остановившегося при навале на опору ледяного поля, когда кроме течения воды происходит воздействие на ледяное поле ветра;
- давления зажорных масс;
- примерзшего к опоре или сваям льда при колебаниях уровня воды;
- ледяного покрова при его температурном расширении и наличии с одной стороны поддерживаемой майны.

Указанные нагрузки следует определять в соответствии с требованиями строительных норм и правил [3].

6.2.7 При расположении в одном створе вдоль течения реки опор круглого или близкого к нему очертания, давление от прорезания льда при его первой подвижке на низовую (вторую) по течению реки опору допускается предусматривать в размере  $K \cdot F_1$ , где  $K$  – коэффициент уменьшения давления на низовую (вторую) опору, зависящий от отношения  $a_0/d$  ( $a_0$  – расстояние между центрами тяжести площади сечений опор,  $d$  – диаметр опор). Значение коэффициента  $K$  следует принимать в соответствии с требованиями таблицы 9.

Таблица 9

$a_0/d$	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
$K$	0,200	0,204	0,212	0,230	0,280	0,398	0,472	0,542	0,608
$a_0/d$	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6 и более	
$K$	0,671	0,730	0,785	0,836	0,884	0,928	0,968	1,0	

6.2.8 При направлении движения ледяного поля под углом  $\theta$  к оси мостового сооружения менее  $60^\circ$  давление льда на каждый столб двухстолбчатой опоры следует определять отдельно с учетом указаний 6.2.3, а для случая  $60^\circ < \theta < 80^\circ$  давление льда на второй низовой столб следует определять с учетом указаний 6.2.3 и 6.2.7.

### 6.3 Нагрузка от навала судов

Нормативную нагрузку от навала судов на опоры мостовых сооружений следует принимать в виде сосредоточенной продольной или поперечной силы и ограничивать в зависимости от класса внутреннего водного пути значениями в соответствии с требованиями таблицы 10.

Таблица 10

Класс внутренних	Нагрузка от навала судов, кН	
	вдоль оси моста со стороны	поперек оси моста со стороны

ГОСТ  
(проект, КЗ, первая редакция)

водных путей	пролета		верховой	низовой, при отсутствии течения, и верховой
	судоходного	несудоходного		
I	1570	780	1960	1570
II	1130	640	1420	1130
III	1030	540	1275	1030
IV	880	490	1130	880
V	390	245	490	390
VI	245	147	295	245
VII	147	98	245	147

Нагрузку от навала судов следует прикладывать к опоре на высоте 2 м от расчетного судоходного уровня, за исключением случаев, когда опора имеет выступы, фиксирующие уровень действия этой нагрузки и когда при менее высоком уровне нагрузка вызывает более значительные воздействия.

Для опор, защищенных от навала судов, а также на внутренних водных путях VI и VII классов нагрузку от навала судов допускается не учитывать.

Для однорядных железобетонных свайных опор автодорожных мостовых сооружений на водных путях VI и VII классов нагрузку вдоль оси моста допускается учитывать в размере 50 %.

#### 6.4 Температурные воздействия

Нормативное температурное климатическое воздействие следует учитывать при расчете перемещений в мостовых сооружениях всех систем, при определении усилий во внешне статически неопределимых системах, а также при расчете элементов сталежелезобетонных пролетных строений.

Среднюю по сечению элементов нормативную температуру или их частей допускается принимать равной:

- для бетонных и железобетонных элементов в холодное время года, а также металлических конструкций в любое время года – нормативной температуре окружающего воздуха;

- для бетонных и железобетонных элементов в теплое время года – нормативной температуре наружного воздуха за вычетом величины численно равной  $0,2 \cdot a$ , но не более  $10 \text{ }^\circ\text{C}$ , где  $a$  - толщина элемента или его части, в см, включая одежду ездового полотна мостовых сооружений на автомобильных дорогах.

Нормативные температуры воздуха в теплое время  $t_{нт}$  и холодное  $t_{нх}$  время года следует принимать равными при разработке типовых проектов, а также проектов повторного применения:

- для конструкций, предназначенных для районов с расчетной минимальной температурой воздуха ниже минус  $40 \text{ }^\circ\text{C}$ :

$$t_{нт} = 40 \text{ }^\circ\text{C}; t_{нх} = -50 \text{ }^\circ\text{C};$$



- для остальных районов

$$t_{нТ} = 40 \text{ }^\circ\text{C}; t_{нХ} = -40 \text{ }^\circ\text{C};$$

б) в других случаях

$$t_{нТ} = t_{VII} + T,$$

где  $t_{VII}$  – средняя температура воздуха самого жаркого месяца;

$T$  – средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца.

Нормативную температуру  $t_{нХ}$  следует принимать равной расчетной минимальной температуре воздуха в районе строительства.

$t_{VII}$  и  $T$  принимаются в соответствии с требованиями строительных норм и правил [4].

За расчетную минимальную температуру следует предусматривать среднюю температуру наружного воздуха наиболее холодной пятидневки в районе строительства с обеспеченностью:

- 0,92 – для бетонных и железобетонных конструкций;

- 0,98 – для стальных конструкций.

Влияние солнечной радиации на температуру элементов следует учитывать в виде дополнительного нагрева на  $10 \text{ }^\circ\text{C}$  освещенного солнцем поверхностного слоя толщиной 15 см (включая одежду ездового полотна).

Температуры замыкания конструкции, если они в проекте не оговорены, следует принимать равными:

$$t_{зТ} = t_{нТ} - 15 \text{ }^\circ\text{C};$$

$$t_{зХ} = t_{нХ} + 15 \text{ }^\circ\text{C}.$$

При расчете сталежелезобетонных пролетных строений следует учитывать влияние неравномерного распределения температуры по сечению элементов, вызываемое изменением температуры воздуха и солнечной радиацией. При расчете перемещений коэффициент линейного расширения следует принимать для стальных и сталежелезобетонных конструкций равным  $1,2 \times 10^{-5}$  и для железобетонных конструкций -  $1,0 \times 10^{-5}$ .

## 6.5 Нагрузка от воздействия морозного пучения

Воздействие от морозного пучения грунта в пределах слоя сезонного промерзания (оттаивания) для сооружений на вечномерзлых грунтах, а также на пучинистых грунтах сезонно промерзающих на глубину более 2 м следует принимать в виде приложенных по периметру фундамента вертикальных касательных сил.

Величины сил морозного пучения следует принимать в соответствии с требованиями строительных норм и правил [5].

## 6.6 Строительные нагрузки

Строительные нагрузки, действующие на конструкцию при монтаже или строительстве (собственный вес, вес подмостей, кранов, работающих людей, инструментов, мелкого оборудования, односторонний распор и др.), а также при изготовлении и транспортировании элементов следует предусматривать по проектным данным с учетом условий производства работ.

При определении нагрузки от крана вес поднимаемых грузов и вес подвижной стрелы следует принимать с динамическим коэффициентом равным 1,2 при весе до 196 кН и 1,1 при большем весе. При этом если отсутствие груза на кране может

ГОСТ  
(проект, КЗ, первая редакция)

оказывать неблагоприятное влияние на рассчитываемую конструкцию, кран в расчетах должен учитываться без груза.

При расчете элементов железобетонных конструкций на воздействие усилий, возникающих при их транспортировании автомобильным транспортом, нагрузку от собственного веса следует вводить в расчет с динамическим коэффициентом равным 1,6.

## 6.7 Сейсмические нагрузки

Сейсмические нагрузки следует принимать в соответствии с требованиями строительных норм и правил [6].

## 6.8 Сопротивление трению в подвижных опорных частях

Нормативное сопротивление трению в подвижных опорных частях следует принимать в виде горизонтального продольного реактивного усилия  $S_f$ , кН, и определять по формуле:

$$S_f = \mu_n \cdot F_v \quad (6.13)$$

где  $\mu_n$  - нормативная величина коэффициента трения для различных типов опорных частей при их перемещении, следует принимать в соответствии с требованиями таблицы 9;

$F_v$  - вертикальная составляющая при действии рассматриваемых нагрузок с коэффициентом надежности по нагрузке  $\gamma_f = 1$ .

Величины возможных максимальных  $\mu_{max}$  и минимальных  $\mu_{min}$  коэффициентов трения следует принимать соответственно равными:

- а) при катковых, секторных или валковых опорных частях – 0,040 и 0,010;
- б) при качающихся стойках или подвесках – 0,020 и 0 (условно);
- в) при тангенциальных и плоских металлических опорных частях – 0,40 и 0,10;
- г) при подвижных опорных частях с прокладками из фторопласта совместно с полированными листами из нержавеющей стали в соответствии с требованиями таблицы 11, или по спецификации к опорным частям.

Т а б л и ц а 11

Средние давления в опорных частях по фторопласту, МПа	Коэффициенты трения при температуре наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92			
	минус 10 °С и выше		минус 50 °С	
	$\mu_{max}$	$\mu_{min}$	$\mu_{max}$	$\mu_{min}$
9,81 (100)	0,085	0,030	0,120	0,045
19,6 (200)	0,050	0,015	0,075	0,030
29,4 (300)	0,035	0,010	0,060	0,020

П р и м е ч а н и е - Коэффициенты трения при промежуточных значениях отрицательных температур и средних значениях давления следует определять по интерполяции.

Расчетные усилия от сил трения в подвижных опорных частях балочных пролетных строений в зависимости от вида и характера проводимых расчетов следует предусматривать в размерах:

$S_{f,max} = \mu_{max} \cdot F_v$ , если при рассматриваемом сочетании нагрузок силы трения увеличивают общее воздействие на рассчитываемый элемент конструкции;

$S_{f,max} = \mu_{min} \cdot F_v$ , если при рассматриваемом сочетании силы трения уменьшают общее воздействие нагрузок на рассчитываемый элемент конструкции.

Коэффициенты надежности по нагрузке  $\gamma_f$  к усилиям  $S_{max}$  и  $S_{min}$  не вводятся.

Определение воздействия на конструкции пролетных строений сил трения, возникающих в подвижных опорных частях каткового, секторного и валкового типов при числе опорных частей в поперечном направлении более двух следует проводить с коэффициентом усилия работы, равным 1,1.

Опоры (включая фундаменты) и пролетные строения мостовых сооружений следует проверить на воздействие расчетных сил трения, возникающих от температурных деформаций при действии постоянных нагрузок.

Опорные части и элементы их прикреплений, а также части опор и пролетных строений, примыкающие к опорным частям, следует проверить на расчетные силы трения, возникающие от постоянных и временных (без учета динамики) нагрузок.

При расположении на опоре двух рядов подвижных опорных частей пролетных строений, а также при установке в неразрезном и температурно-неразрезном пролетных строениях неподвижных опорных частей на промежуточной опоре продольное усилие следует предусматривать не более разницы сил трения при максимальных и минимальных коэффициентах трения в опорных частях.

Максимальные и минимальные коэффициенты трения в подвижных опорных частях для группы опор, воспринимающих в неразрезных и температурно-неразрезных пролетных строениях продольные усилия одного знака (соответственно  $\mu_{max,z}$  и  $\mu_{min,z}$ ) допускается определять по формуле:

$$\mu_{\substack{max,z \\ min,z}} = 0,5 \cdot \left[ (\mu_{max} + \mu_{min}) \pm \frac{1}{\sqrt{p}} \cdot (\mu_{max} - \mu_{min}) \right] \quad (6.14)$$

где  $\mu_{max}$ ,  $\mu_{min}$  - максимальные и минимальные значения коэффициентов трения для устанавливаемого вида опорных частей;

$p$  - число опор в грунте.

Правая часть формулы рассчитывается со знаком «плюс» при определении  $\mu_{max,z}$ , со знаком «минус» - при определении  $\mu_{min,z}$ .

Величину реактивного продольного усилия  $S_h$ , кН, возникающего в резиновых опорных частях вследствие сопротивления их сдвигу, следует вычислять по формуле:

$$S_h = \frac{\delta}{a} \cdot A \cdot G \quad (6.15)$$

где  $\delta$  - перемещение в опорных частях, см;

$a$  - суммарная толщина слоев резины см;

$A$  - площадь резиновой опорной части или нескольких опорных частей в случае расположения их рядом под одним концом балки,  $m^2$  ( $cm^2$ );

$G$  - модуль сдвига, значения которого при определении расчетных величин продольных усилий зависят от нормативной температуры воздуха окружающей среды и предусматриваются для употребляемых марок резины в соответствии с требованиями таблицы 12.

ГОСТ  
(проект, КЗ, первая редакция)

Т а б л и ц а 12

Марка резины	Модуль сдвига резины, МПа, при нормативной температуре окружающего воздуха, °С				
	минус 20 и выше	минус 30	минус 40	минус 50	минус 55
НО-68-1	0,90	1,10	1,30	-	-
ИРП-1347-1	0,70	0,59	0,7	0,80	1,00
РСМ-3Л	0,90	1,20	1,40	1,40	-

П р и м е ч а н и е - Промежуточные значения модуля сдвига следует принимать по интерполяции

### 6.9 Нагрузка от столкновения транспортного средства с опорами путепровода

Нагрузку от столкновения транспортного средства с опорой путепровода следует предусматривать равной:

- 1000 кН - в направлении движения транспортных средств;
- 500 кН - поперек направления движения транспортных средств.

Высоту приложения нагрузки на опору путепровода следует предусматривать равной 1,25 м над поверхностью проезжей части автомобильной дороги, пересекаемой путепроводом.

### 6.10 Коэффициенты надежности по нагрузке к прочим временным нагрузкам и воздействиям

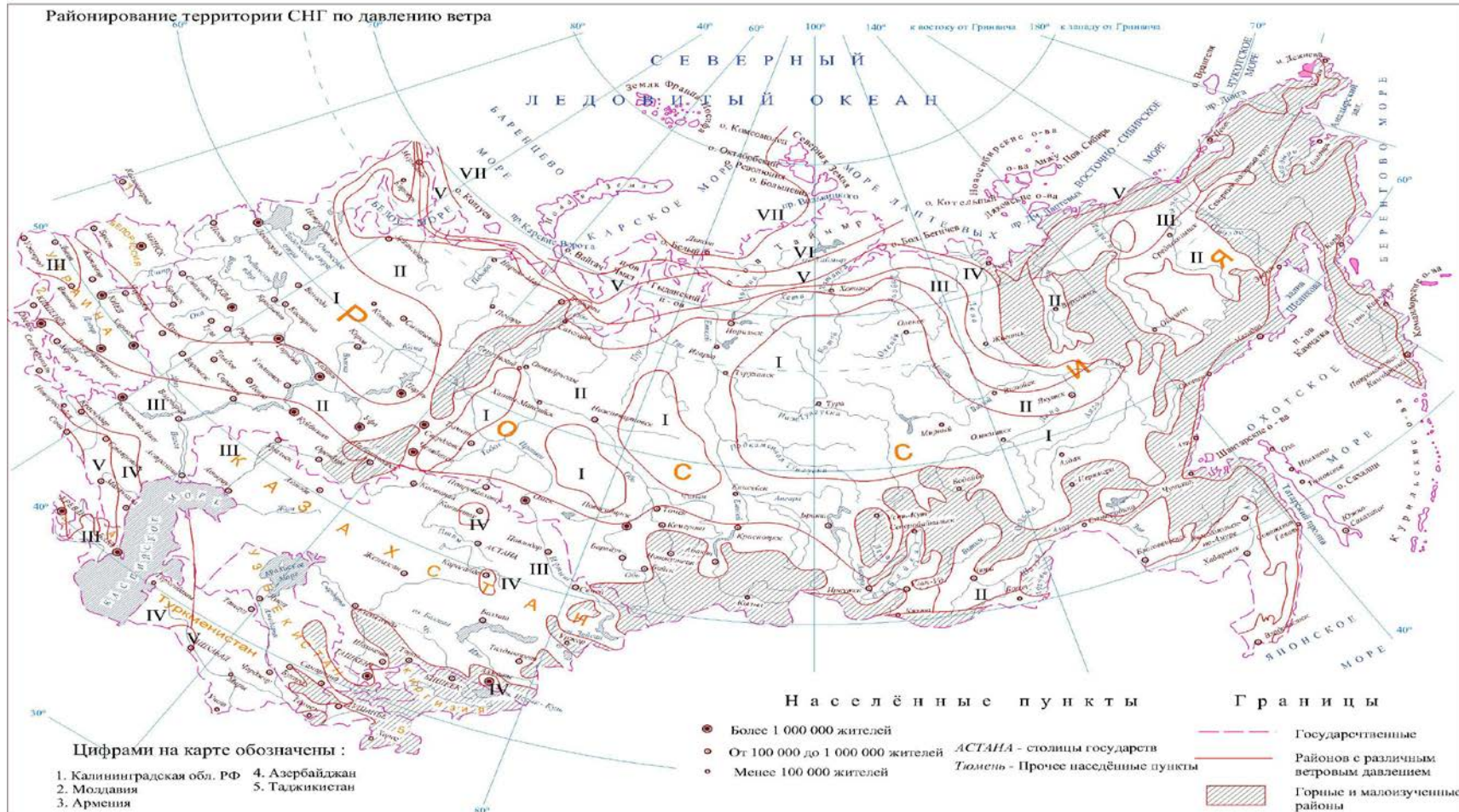
При проверке прочности тела опор в случаях использования их для навесной уравновешенной сборки пролетных строений, а также при проверке прочности анкеров, прикрепляющих в этих случаях пролетное строение к опорам, следует к собственному весу собираемых консольных частей пролетного строения, создающих на опоре изгибающие моменты разного знака, вводить коэффициенты надежности по нагрузке с учетом конкретных условий изготовления и монтажа собираемых частей (блоков). При заводской технологии изготовления железобетонных блоков пролетных строений коэффициенты надежности по нагрузке от собственного веса допускается при проверке прочности тела опоры и прикрепляющих анкеров определять по формулам:

$$\text{для одной консоли } 1 + \frac{0,1}{\sqrt{k}} \geq 1,038, \quad (6.16)$$

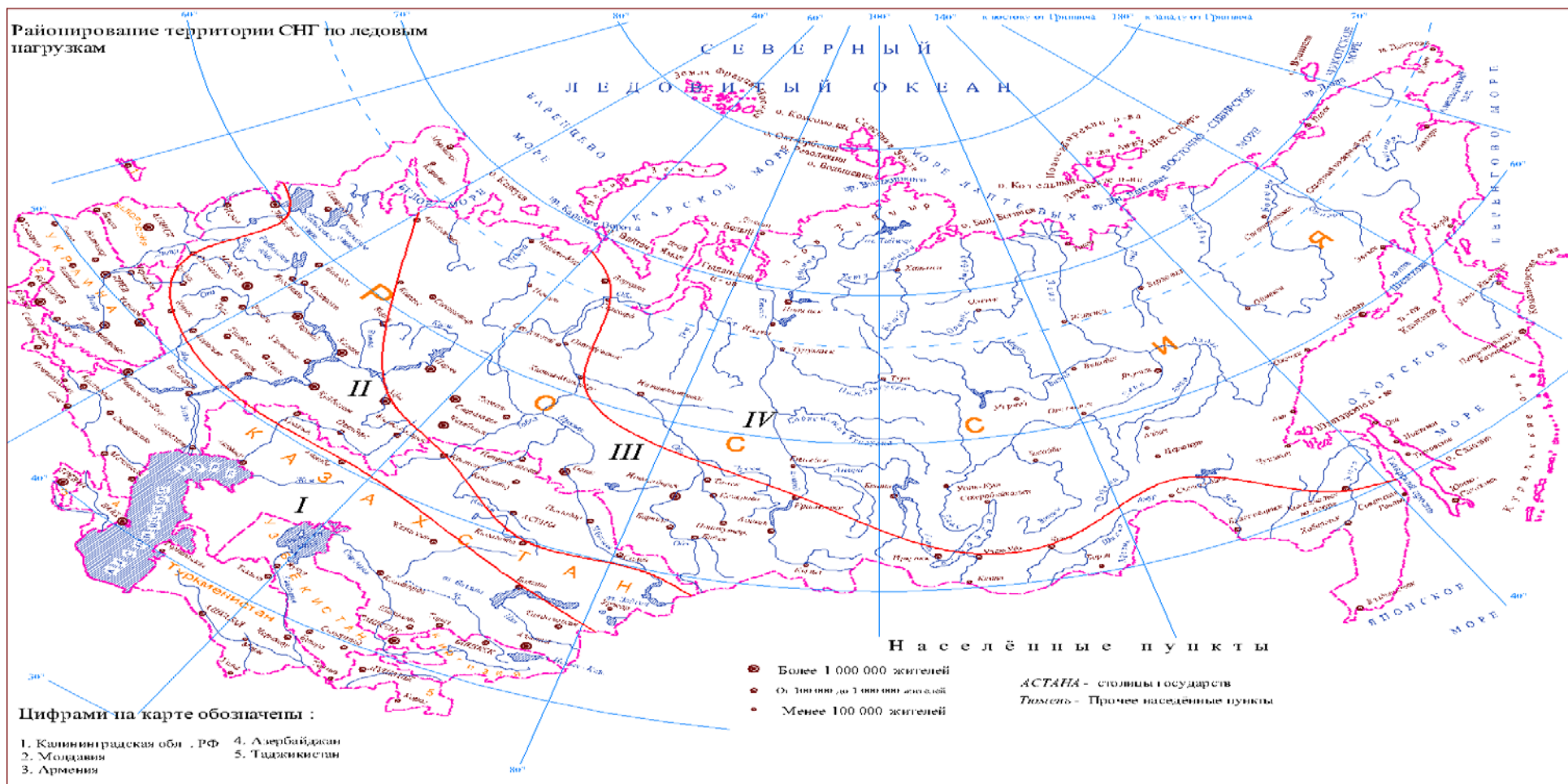
$$\text{для другой консоли } 1 - \frac{0,1}{k} \leq 0,962 \quad (6.17)$$

где  $k$  – число блоков, устанавливаемых с каждой стороны.

Приложение А  
(обязательное)  
Карта районирования территории стран СНГ по давлению ветра



Приложение Б  
(обязательное)  
Карта районирования территории стран СНГ по давлению льда



**Приложение В**  
(рекомендуемое)

**Коэффициент сочетаний  $\eta$  для временных нагрузок и воздействий**

Таблица В.1

Номера нагрузок (воздействий), наиболее неблагоприятных для данного расчета	Номера комбинаций нагрузок (воздействий), действующих одновременно или порознь с наиболее неблагоприятными	Коэффициент $\eta$ при различных комбинациях временных нагрузок												
		№ 7 (временные вертикальные нагрузки)	№ 8 (давление грунта от подвижного состава)	№ 9 (центробежная сила)	№ 10 (поперечные удары подвижного состава)	№ 11 (торможение или сила тяги)	№ 12 (ветровая нагрузка)	№ 13 (ледовая нагрузка)	№ 14 (нагрузка от навала судов)	№ 15 (температурные климатические воздействия)	№ 16 (воздействия морозного пучения грунта)	№ 17 (строительные нагрузки)	№ 18 (сейсмические нагрузки)	№ 19 (трение или сопротивление сдвигу в опорных частях)
7 и 8	9	1,0	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	1,0	1,0	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9, 11, 12, 15	0,8	0,8	0,8	-	0,7	0,25	-	-	0,7	-	-	-	-
	9, 13, 15 и S	0,8	0,8	0,8	-	-	0,25	0,7	-	0,7	-	-	-	0,7
	10, 13, 15 и S	0,8	0,8	-	0,7	-	-	0,7	-	0,7	-	-	-	0,7
	10, 14	0,8	0,8	-	0,7	-	-	-	0,7	-	-	-	-	-
	11, 12, 15	0,8	0,8	-	-	0,7	0,25	-	-	0,7	-	-	-	-
	12, 13, 15	0,8	0,8	-	-	-	0,25	-	-	0,7	-	-	-	-
9	11, 12, 15						0,25							
	12, 13, 15 и S						0,25							
	14						-							
10	7, 8, 13, 15 и S	0,7	0,7	-	0,8	-	-	0,7	-	0,7	-	-	-	0,7
	7, 8, 14	0,7	0,7	-	0,8	-	-	-	0,7	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы В.1

Номера нагрузок (воздействий), наиболее неблагоприятных для данного расчета	Номера комбинаций нагрузок (воздействий), действующих одновременно или порознь с наиболее неблагоприятными	Коэффициент $\eta$ при различных комбинациях временных нагрузок												
		№ 7 (временные вертикальные нагрузки)	№ 8 (давление грунта от подвижного состава)	№ 9 (центробежная сила)	№ 10 (поперечные удары подвижного состава)	№ 11 (торможение или сила тяги)	№ 12 (ветровая нагрузка)	№ 13 (ледовая нагрузка)	№ 14 (нагрузка от навала судов)	№ 15 (температурные климатические воздействия)	№ 16 (воздействия морозного пучения грунта)	№ 17 (строительные нагрузки)	№ 18 (сейсмические нагрузки)	№ 19 (трение или сопротивление сдвигу в опорных частях)
11	7-9, 12, 15	0,8	0,8	0,8	-	0,8	0,25	-	-	0,7	-	-	-	-
12*	7-9	0,7	0,7	0,7	-	-	0,25	-	-	-	-	-	-	-
	7, 8, 11, 15	0,7	0,7	-	-	0,7	0,25	-	-	0,7	-	-	-	-
	7-9, 13, 15 и S	0,7	0,7	0,7	-	-	0,25	0,7	-	0,7	-	-	-	0,7
	13, 15, 17 и S	-	-	-	-	-	0,25	0,7	-	0,7	-	1,0	-	0,7
	15-17 и S	-	-	-	-	-	0,25	-	-	0,7	0,7	1,0	-	0,7
13	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-
	7-9, 12, 15 и S	0,7	0,7	0,7	-	-	0,25	0,8	-	0,7	-	-	-	0,7
	7, 8, 10, 15 и S	0,7	0,7	-	0,7	-	-	0,8	-	0,7	-	-	-	0,7
	12, 15 и S	-	-	-	-	-	0,25	0,8	-	0,7	-	-	-	0,7
14	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-
	7-9	0,7	0,7	0,7	-	-	-	-	0,8	-	-	-	-	-
	7, 8, 10	0,7	0,7	-	0,7	-	-	-	0,8	-	-	-	-	-



Продолжение таблицы В.1

Номера нагрузок (воздействий), наиболее неблагоприятных для данного расчета	Номера комбинаций нагрузок (воздействий), действующих одновременно или порознь с наиболее неблагоприятными	Коэффициент $\eta$ при различных комбинациях временных нагрузок													
		№ 7 (временные вертикальные нагрузки)	№ 8 (давление грунта от подвижного состава)	№ 9 (центробежная сила)	№ 10 (поперечные удары подвижного состава)	№ 11 (торможение или сила тяги)	№ 12 (ветровая нагрузка)	№ 13 (ледовая нагрузка)	№ 14 (нагрузка от навала судов)	№ 15 (температурные климатические воздействия)	№ 16 (воздействия морозного пучения грунта)	№ 17 (строительные нагрузки)	№ 18 (сейсмические нагрузки)	№ 19 (трение или сопротивление сдвигу в опорных частях)	
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	
	7-9, 11, 12	0,7	0,7	0,7	-	0,7	0,25	-	-	0,8	-	-	-	-	
	7-9, 12, 13 и S	0,7	0,7	0,7	-	-	0,25	0,7	-	0,8	-	-	-	0,7	
	7, 8, 10, 13 и S	0,7	0,7	-	0,7	-	-	-	0,7	-	0,8	-	-	-	0,7
	12, 13, 17 и S	-	-	-	-	-	0,5	0,7	-	0,8	-	1,0	-	0,7	
	12, 16, 17 и S	-	-	-	-	-	0,5	-	-	0,8	0,7	1,0	-	0,7	
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	
	12, 15, 17 и S	-	-	-	-	-	0,5	-	-	0,7	0,8	1,0	-	0,7	
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	
	12, 13, 15 и S	-	-	-	-	-	0,5	0,7	-	0,7	-	1,0	-	0,7	
	12, 15, 16 и S	-	-	-	-	-	0,5	-	-	0,7	0,7	1,0	-	0,7	
18**	7-9, 11 и S	0,3	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	0,7	

Окончание таблицы В.1

Номера нагрузок (воздействий), наиболее неблагоприятных для данного расчета	Номера комбинаций нагрузок (воздействий), действующих одновременно или порознь с наиболее неблагоприятными	Коэффициент $\eta$ при различных комбинациях временных нагрузок												
		№ 7 (временные вертикальные нагрузки)	№ 8 (давление грунта от подвижного состава)	№ 9 (центробежная сила)	№ 10 (поперечные удары подвижного состава)	№ 11 (торможение или сила тяги)	№ 12 (ветровая нагрузка)	№ 13 (ледовая нагрузка)	№ 14 (нагрузка от навала судов)	№ 15 (температурные климатические воздействия)	№ 16 (воздействия морозного пучения грунта)	№ 17 (строительные нагрузки)	№ 18 (сейсмические нагрузки)	№ 19 (трение или сопротивление сдвигу в опорных частях)
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0
	7-9, 12, 13, 15	0,7	0,7	0,7	-	-	0,25	0,7	-	0,7	-	-	-	0,8
	7, 8, 10, 13,15	0,7	0,7	-	0,7	-	-	0,7	-	0,7	-	-	-	0,8
	12, 13, 15, 17	-	-	-	-	-	0,5	0,7	-	0,7	-	-	-	0,8
	12, 15-17	-	-	-	-	-	0,5	-	-	0,7	0,7	1,0	-	0,8
* См. примечание 1 к пункту 3.2.2. ** См. примечание 3 к пункту 3.2.2.														

## Библиография

- [1] СНиП 2.05.03-84\* Мосты и трубы.
- [2] СНиП 2.01.07-85 Нагрузки и воздействия.
- [3] СНиП 2.06.04-82 Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов).
- [4] МСН II.04-01-98 Строительная климатология.
- [5] СНиП 2.02.04-88 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах.
- [6] СНиП II-7-81 Строительство в сейсмических районах.

---

УДК 625.73:624.21

МКС 93.040

Ключевые слова: нагрузки, воздействия, мостовые сооружения, автомобильные дороги общего пользования.

---

\* Является переизданием СНиП 2.05.03-84 с изменениями.

Исполнители

Руководитель разработки  
президент АО КаздорНИИ

Б.Б.Телтаев

Ответственный исполнитель

Н.А.Цыценко

Пояснительная записка  
к проекту межгосударственного стандарта «**Дороги автомобильные общего пользования. Мосты. Нагрузки и воздействия**»

**Основание для разработки стандарта:**

Основанием для разработки межгосударственного стандарта является программа МГС 2013-2015 г.г.

**Краткая характеристика объекта стандартизации**

Объектом стандартизации являются мостовые сооружения на автомобильных дорогах в части: методов расчета величины постоянных нагрузок (собственного веса конструкций мостового сооружения, давления грунта ...); методов расчета величины временных нагрузок (величины воздействия на конструкции потока автомобилей, движущихся по мосту, одиночных сверхтяжелых транспортных средств типа НК-100, СН 1800/200); методов расчета прочих временных нагрузок (сейсмических, от торможения автотранспортных средств, боковых ударов от автомобилей на конструкции и т.д.); коэффициентов запаса по нагрузкам, и коэффициентов динамического воздействия на конструкцию мостового сооружения).

**Технико-экономическое, социальное или иное обоснование разработки стандарта**

Разработка межгосударственного стандарта обусловлена необходимостью обеспечения единого подхода в странах Содружества Независимых Государств к нагрузкам и воздействиям, учитываемых при расчете элементов мостовых сооружений.

**Обоснование целесообразности разработки стандарта на межгосударственном уровне**

Разработанный межгосударственный стандарт обеспечивает гармонизацию и дальнейшее развитие нормативной базы стран Содружества Независимых Государств.

**Сведения о взаимосвязи проекта стандарта с другими межгосударственными стандартами, правилами и рекомендациями по межгосударственной стандартизации и/или сведения о применении при разработке проекта стандарта международного (регионального или национального) стандарта (международного документа, не являющегося международным стандартом)**

Проект стандарта на межгосударственном уровне разрабатывается впервые. Его содержание не противоречит нормативным документам проектированию мостовых сооружений на автомобильных дорогах действующим в странах Содружества Независимых Государств.

**Предложения по изменению, пересмотру или отмене межгосударственных стандартов, противоречащих предложенному проекту стандарта**

Введение стандарта не потребует изменения, пересмотра или отмены межгосударственных и национальных стандартов. В национальных стандартах по нагрузкам на мостовые сооружения на автомобильных дорогах общего пользования потребует внесение отдельных изменений в части введения временной нагрузки СН 1800/200.

**Перечень исходных документов и другие источники информации, использованные при разработке стандарта**

- СНиП 2.05.03-84\* Мосты и трубы;
- СНиП 2.06.04-82\* Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения
- СНиП 2.01.07 - 85\* Нагрузки и воздействия. Общие положения;
- СНиП РК 3.04-40-2006 Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов);
- ТКП 45-3.03-232-2011 (02250) «Мосты и трубы. Строительные нормы проектирования»;
- ГОСТ 27751-88 (СТСЭВ 384-87) «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету»;
- СТ РК 1380-2005 Мостовые сооружения и водопропускные трубы на автомобильных дорогах. Нагрузки и воздействия;
- СТ РК 1859-2008 Сооружения мостовые и водопропускные трубы на автомобильных дорогах. Требования по защите мостов от размыва на горных и предгорных реках.

**Сведения о разработчиках стандарта**

Международный технический комитет по стандартизации МТК418 «Дорожное хозяйство, 125493, г. Москва, ул. Смольная Д. 2, тел./факс (495) 452-42-35, e-mail: МТК418@bk.ru.

Разработчик 2 редакции проекта стандарта - Казахстанский дорожный научно-исследовательский институт (КаздорНИИ), 050061 г. Алматы, ул. Нурпеисова, 2, тел. (727) 246-33-67, e-mail: ao\_kazdornii@mail.ru.

Руководитель разработки -  
Президент АО КаздорНИИ

Б.Б.Телтаев

Ответственный исполнитель

Н.А.Цыценко