

СНиП 2.05.03-84\* Мосты и трубы

[СНиП 2.05.03-84\\* Мосты и трубы \(Приложения 1-20\)](#)

СНиП 2.05.03-84\* Мосты и трубы (Приложения 21-29)

## Приложение 21 Обязательное

### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СДВИГАЮЩИХ УСИЛИЙ ПО ШВУ ОБЪЕДИНЕНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ПЛИТЫ И СТАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ В СЛОЖНЫХ СЛУЧАЯХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

1. Распределение концевого сдвигающего усилия  $S_{eN}$  следует принимать по несимметричной треугольной эпюре с длиной основания  $\alpha_e$  (см. чертеж).

При этом:

$$s'_{1N} = \frac{S_{eN}}{0,5\alpha_e}; s_{1N} = \frac{S_{eN}}{\alpha_e}, \quad (1)$$

где  $s'_{1N}$ ,  $s_{1N}$  - интенсивность погонных сдвигающих сил в соответствии с чертежом;

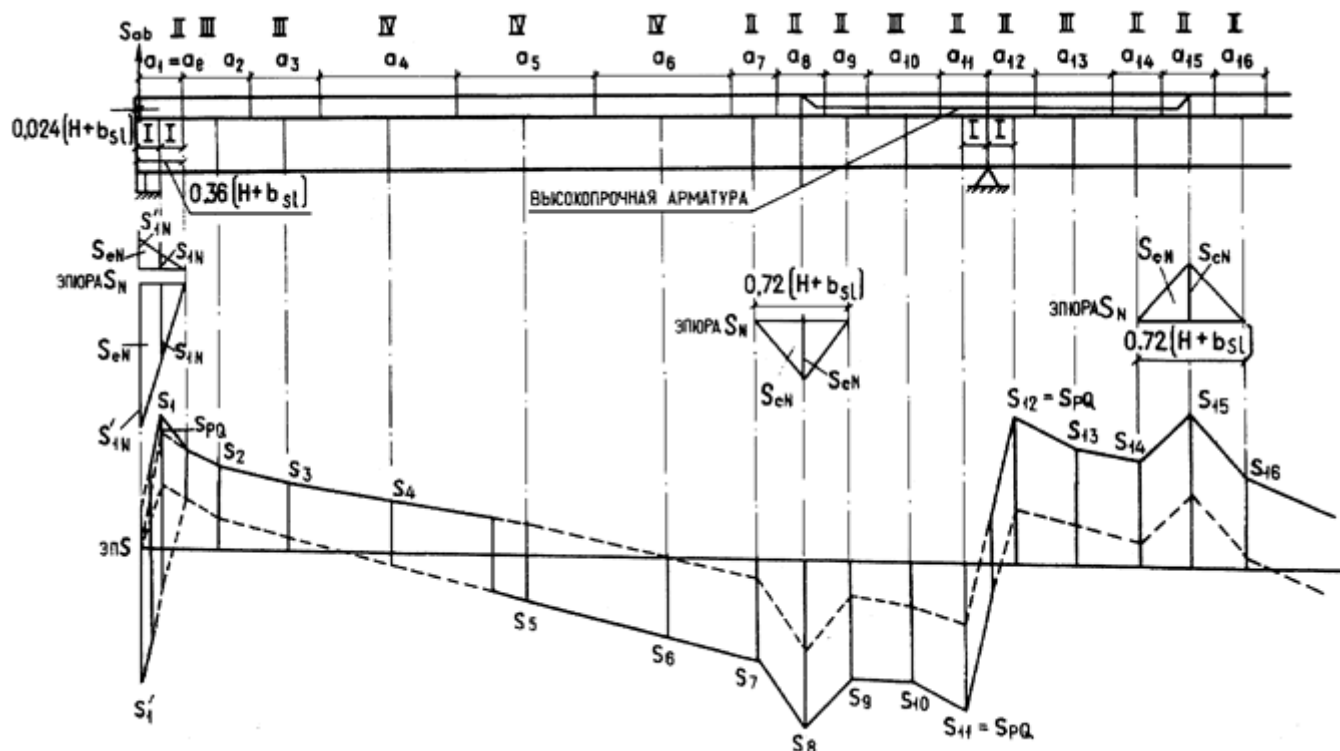
$S_{eN}$ ,  $\alpha_e$  - принимаются по пп.5.28 и 5.29.

2. При распределении околоопорного сдвигающего усилия от поперечных сил  $S_{pQ}$  следует принимать, что интенсивность соответствующих погонных сдвигающих сил изменяется в обе стороны по прямолинейной эпюре от середины длины околоопорного участка (см. чертеж); при этом ордината в середине околоопорного участка равна:

$$s_{pQ} = \frac{1,15S_{pQ}}{\alpha_e}. \quad (2)$$

3. Распределение местных сосредоточенных сдвигающих усилий (от заанкеривания высокопрочной арматуры, примыкания ванты или раскоса и т.д.)  $S_{cN}$  в удаленных от конца плиты зонах следует принимать по симметричной треугольной эпюре с длиной основания  $2\alpha_e$  (см. чертеж).

4. При определении сдвигающих усилий длины расчетных участков следует принимать (см. чертеж): I =  $0,18(H + b_{sl})$ ; II =  $0,36(H + b_{sl})$  - для концевых участков и в местах приложения сосредоточенных сил, а также в местах, примыкающих к указанному участку; III  $\leq 0,8(H + b_{sl})$ ; IV  $\leq 1,6(H + b_{sl})$  - на остальной длине пролетного строения соответственно в крайней и средней четвертях пролета.



Условные обозначения:

\_\_\_\_\_ максимальные значения;

----- минимальные "

Эпюры погонных сдвигающих сил между железобетонной и стальной частями

I, II, III, IV - расчетная длина участков  $\alpha_i$

Приложение 22  
Обязательное

### РАСЧЕТЫ ПО ПРОЧНОСТИ ОБЪЕДИНЕНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОНА И СТАЛИ ГИБКИМИ УПОРАМИ И АНКЕРАМИ

1. Сдвигающее усилие  $S_h$ , приходящееся на один гибкий упор, должно отвечать следующим условиям прочности:

для гибких упоров в виде прокатных швеллеров, двутавров, уголков без подкрепляющих ребер

$$\left. \begin{aligned} S_h &\leq 0,55(t_{fr} + 0,5t_w)b_{dr}\sqrt{10R_b}, \text{ кН}; \\ S_h &\leq 55(t_{fr} + 0,5t_w)b_{dr}\sqrt{R_b}, \text{ кгс}; \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

для гибких упоров в виде круглых стержней при  $2,5 < l/d \leq 4,2$

$$\left. \begin{aligned} S_h &\leq 0,24ld\sqrt{10R_b}, \text{ кН}; \\ S_h &\leq 24ld\sqrt{R_b}, \text{ кгс}; \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

для гибких упоров в виде круглых стержней при  $l/d > 4,2$

$$\left. \begin{aligned} S_h &\leq d^2 \sqrt{10R_b}, \text{ кН;} \\ S_h &\leq 100d^2 \sqrt{R_b}, \text{ кгс.} \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Для гибких упоров в виде круглых стержней должно быть, кроме того, выполнено условие

$$\left. \begin{aligned} S_1 &\leq 0,06d^2 mR_y, \text{ кН} \\ S_1 &\leq 0,63d^2 mR_y, \text{ кгс} \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

В формулах (1)-(4):

$t_{fp}$  - сумма радиуса закругления и наибольшей толщины полки прокатного профиля, см;

$t_w$  - толщина стенки прокатного профиля, см;

$l$  - длина круглого стержня гибкого упора, см;

$d$  - диаметр стержня гибкого упора или анкера, см;

$b_{dr}$  - ширина площади смятия бетона упором, см;

$R_b, R_y, m$  - принимаются согласно п.5.19

\*

2. Сдвигающее усилие  $S_h$ , приходящееся на один наклонный анкер из арматурной стали круглого сечения (гладкого или периодического профиля) или на одну ветвь петлевого анкера, должно отвечать следующим условиям:

$$\left. \begin{aligned} S_h &\leq 0,1A_{ан} mR_y \cos \alpha + d^2 \sqrt{10R_b} \sin \alpha, \text{ кН;} \\ S_h &\leq A_{ан} mR_y \cos \alpha + 100d^2 \sqrt{R_b} \sin \alpha, \text{ кгс;} \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

$$\left. \begin{aligned} S_h &\leq 0,1A_{ан} mR_y (\cos \alpha + 0,8 \sin \alpha), \text{ кН;} \\ S_h &\leq A_{ан} mR_y (\cos \alpha + 0,8 \sin \alpha), \text{ кгс,} \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

где  $A_{ан}$  - площадь поперечного сечения стержня анкера или ветви анкера, см<sup>2</sup>;

$\alpha$  - угол наклона анкера к поверхности стальной конструкции.

Для анкеров, разведенных в плане, в формулы (5) и (6) вместо  $\cos \alpha$  следует подставлять произведение  $\cos \alpha \cos \beta$ , где  $\beta$  - угол между горизонтальной проекцией анкера и направлением действия сдвигающей силы.

Сдвигающее усилие, воспринимаемое сжатыми наклонными анкерами, не должно превышать 25% полного сдвигающего усилия, действующего на рассчитываемом участке.

3. При объединении железобетонной части со стальной с помощью наклонных анкеров из полосовой стали толщиной  $t_{ан}$  от 8 до 20 мм и шириной от 20 до 80 мм сдвигающее усилие  $S_h$ , приходящееся на один анкер или одну

ветвь петлевого анкера, следует проверять по формуле (5), заменяя  $d^2$  выражением  $t_{ан} \sqrt{A_{ан}}$  (где  $t_{ан}$  - в см), и по формуле (6).

4. Если наклонные или вертикальные анкеры находятся в высоком железобетонном ребре и используются для восприятия в нем главных растягивающих напряжений, растягивающие усилия в наклонных анкерах следует определять как в арматурных отгибах обычного железобетона, а в вертикальных анкерах - аналогично усилиям в хомутах обычного железобетона. Допускается достаточность сечения анкера для восприятия этого растягивающего усилия и сдвигающей силы между железобетоном и сталью проверять независимо и усилия не суммировать.

Приложение 23  
Обязательное

### РАСЧЕТЫ ПО ПРОЧНОСТИ ОБЪЕДИНЕНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОНА И СТАЛИ ВЫСОКОПРОЧНЫМИ БОЛТАМИ, ОБЖИМАЮЩИМИ ЖЕЛЕЗОБЕТОН

1. Усилие натяжения высокопрочного болта следует определять по формуле

$$N_{hb} = N_{hb,n} - \Delta N, \quad (1)$$

где  $N_{hb,n}$  - контролируемое усилие натяжения болта;

$\Delta N$  - потери усилий натяжения от усадки и ползучести бетона плиты и слоя раствора под плитой.

При конструкции болтового объединения по чертежу потери допускается определять по формуле

$$\Delta N = N_{hb,n} (0,23 - 0,0025t), \quad (2)$$

где  $t \leq 50$  см - суммарная толщина плиты и слоя раствора по оси отверстия.

2. Во фрикционном соединении железобетонной плиты со стальным поясом (через слой цементно-песчаного раствора или при непосредственном контакте) при условии очистки пояса сдвигающее усилие, приходящееся на один высокопрочный болт, должно отвечать условию

$$S_h \leq \frac{1}{k} f N_{hb}, \quad (3)$$

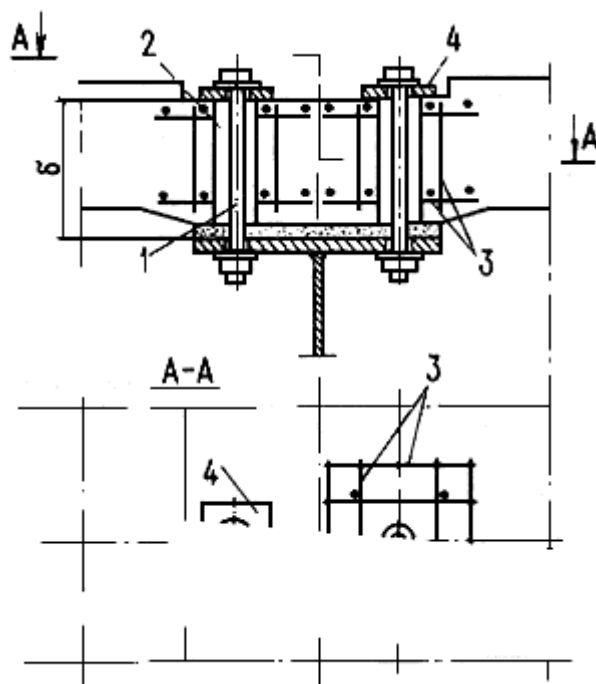
где  $N_{hb}$  - усилие натяжения высокопрочного болта, принимаемое по п.1;

$k = 1,3$  - коэффициент безопасности;

$f$  - коэффициент трения, принимаемый равным:

0,60 - при омоноличивании шва цементно-песчаным раствором или при плите из монолитного железобетона;

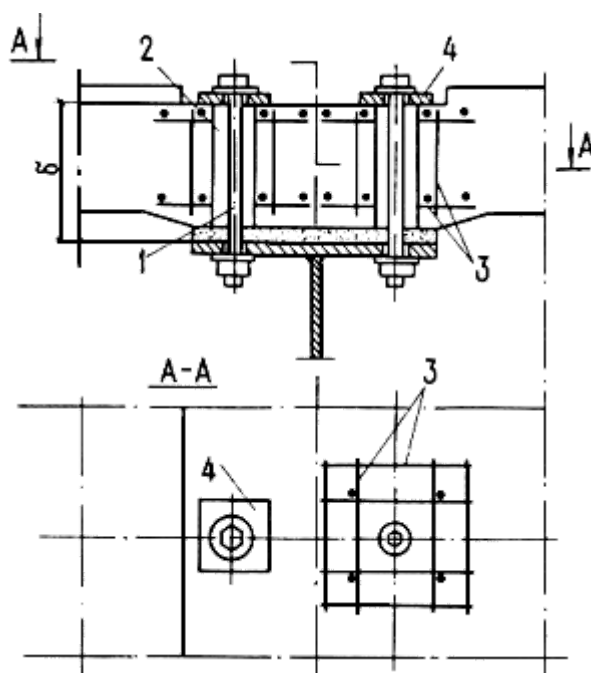
0,45 - при непосредственном контакте сборного железобетона со сталью.



Конструкция болтового объединения\*

- 1 - высокопрочный болт диаметром 22 или 24 мм; 2 - отверстие в бетоне диаметром 50 мм;
- 3 - арматурный каркас из стержней периодического профиля диаметром 10 мм;
- 4 - распределительная подкладка размерами 100x100x16 для болтов 22 мм и 100x100x20 для болтов 24 мм

\* Качество рисунка соответствует оригиналу. - Примечание изготовителя базы данных.



Конструкция болтового объединения\*\*

- 1 - высокопрочный болт диаметром 22 или 24 мм; 2 - отверстие в бетоне диаметром 50 мм;
- 3 - арматурный каркас из стержней периодического профиля диаметром 10 мм;

4 - распределительная подкладка размерами 100x100x16  
для болтов 22 мм и 100x100x20 для болтов 24 мм

\*\* Данный рисунок приводится из издания "Строительные нормы и правила. Мосты и трубы. СНиП 2.05.03-84" (издание официальное, Госстрой СССР. - М.: Издательство стандартов, 1985 год). - Примечание изготовителя базы данных.

Приложение 24  
Обязательное

## РАСЧЕТНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ГРУНТОВ ОСНОВАНИЯ ОСЕВОМУ СЖАТИЮ

1. Расчетное сопротивление основания из нескального грунта осевому сжатию  $R$ , кПа (тс/м<sup>2</sup>), под подошвой фундамента мелкого заложения или фундамента из опускного колодца следует определять по формуле

$$R = 1,7 \{ R_0 [1 + k_1 (b - 2)] + k_2 \gamma (d - 3) \}, \quad (1)$$

где  $R_0$  - условное сопротивление грунта, кПа (тс/м<sup>2</sup>), принимаемое по табл.1-3;

$b$  - ширина (меньшая сторона или диаметр) подошвы фундамента, м; при ширине более 6 м принимается  $b = 6$  м;

$d$  - глубина заложения фундамента, м, принимаемая по п.2;

$\gamma$  - осредненное по слоям расчетное значение удельного веса грунта, расположенного выше подошвы фундамента, вычисленное без учета взвешивающего действия воды; допускается принимать  $\gamma = 19,62$  кН/м<sup>3</sup> (2 тс/м<sup>3</sup>);

$k_1, k_2$  - коэффициенты, принимаемые по табл.4.

Величину условного сопротивления  $R_0$  для твердых супесей, суглинков и глин ( $I_L < 0$ ) следует определять по формуле

$$R_0 = 1,5 R_{нс}$$

и принимать, кПа (тс/м<sup>2</sup>): для супесей - не более 981 (100); для суглинков - 1962 (200); для глин - 2943 (300),

где  $R_{нс}$  - предел прочности на одноосное сжатие образцов глинистого грунта природной влажности.

Расчетное сопротивление осевому сжатию оснований из невыветрелых скальных грунтов  $R$ , кПа (тс/м<sup>2</sup>), следует определять по формуле

$$R = \frac{R_c}{\gamma_g}, \quad (2)$$

где  $\gamma_g$  - коэффициент надежности по грунту, принимаемый равным 1,4;

$R_c$  - предел прочности на одноосное сжатие образцов скального грунта, кПа (тс/м<sup>2</sup>).

Если основания состоят из однородных по глубине слабовыветрелых, выветрелых или сильновыветрелых скальных грунтов, их расчетное сопротивление осевому сжатию следует определять, пользуясь результатами статических испытаний грунтов штампом. При отсутствии таких результатов допускается значение  $R$  принимать для слабовыветрелых и выветрелых скальных грунтов - по формуле (2), принимая значение  $R_c$  с понижающим

коэффициентом, равным соответственно 0,6 и 0,3; для сильновыветрелых скальных грунтов - по формуле (1) и табл.3 как для крупнообломочных грунтов.

Таблица 1

Грунты	Коэффициент пористости $e$	Условное сопротивление $R_0$ пылевато-глинистых (непросадочных) грунтов основания, кПа ( $\text{тс/м}^2$ ), в зависимости от показателя текучести $I_L$						
		0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
Супеси при $I_p \leq 5$	0,5	343 (35)	294 (30)	245 (25)	196 (20)	147 (15)	98 (10)	-
	0,7	294 (30)	245 (25)	196 (20)	147 (15)	98 (10)	-	-
Суглинки при $10 \leq I_p \leq 15$	0,5	392 (40)	343 (35)	294 (30)	245 (25)	196 (20)	147 (15)	98 (10)
	0,7	343 (35)	294 (30)	245 (25)	196 (20)	147 (15)	98 (10)	-
Глины при $I_p \geq 20$	1,0	294 (30)	245 (25)	196 (20)	147 (15)	98 (10)	-	-
	0,5	588 (60)	441 (45)	343 (35)	294 (30)	245 (25)	196 (20)	147 (15)
	0,6	490 (50)	343 (35)	294 (30)	245 (25)	196 (20)	147 (15)	98 (10)
	0,8	392 (40)	294 (30)	245 (25)	196 (20)	147 (15)	98 (10)	-
	1,1	294 (30)	245 (25)	196 (20)	147 (15)	98 (10)	-	-

Примечания: 1. Для промежуточных значений  $I_L$  и  $eR_0$  определяется по интерполяции.

2. При значениях числа пластичности  $I_p$  в пределах 5-10 и 15-20 следует принимать средние значения  $R_0$ , приведенные в табл.1 соответственно для супесей, суглинков и глин.

Таблица 2

Песчаные грунты и их влажность	Условное сопротивление $R_0$ песчаных грунтов средней плотности в основаниях, кПа ( $\text{тс/м}^2$ )
Гравелистые и крупные независимо от их влажности	343 (35)
Средней крупности:	
маловлажные	294 (30)
влажные и насыщенные водой	245 (25)
Мелкие:	
маловлажные	196 (20)
влажные и насыщенные водой	147 (15)
Пылеватые:	

маловлажные	196 (20)
влажные	147 (15)
насыщенные водой	98 (10)
Примечание. Для плотных песков приведенные значения $R_0$ следует увеличивать на 100%, если их плотность определена статическим зондированием, и на 60%, если их плотность определена по результатам лабораторных испытаний грунтов.	

Таблица 3

Грунт	Условное сопротивление $R_0$ крупнообломочных грунтов в основаниях, кПа (тс/м <sup>2</sup> )
Галечниковый (щебенистый) из обломков пород: кристаллических	1470 (150)
осадочных	980 (100)
Гравийный (дресвяной) из обломков пород: кристаллических	785 (80)
осадочных	490 (50)
Примечание. Приведенные в табл.3 условные сопротивления $R_0$ даны для крупнообломочных грунтов с песчаным заполнителем. Если в крупнообломочном грунте содержится свыше 40% глинистого заполнителя, то значения $R_0$ для такого грунта должны приниматься по табл.1 в зависимости от $I_p$ , $I_L$ и $e$ заполнителя.	

Таблица 4

Грунт	Коэффициенты	
	$k_1$ , м <sup>-1</sup>	$k_2$
Гравий, галька, песок гравелистый крупный и средней крупности	0,10	3,0
Песок мелкий	0,08	2,5
Песок пылеватый, супесь	0,06	2,0
Суглинок и глина твердые и полутвердые	0,04	2,0
Суглинок и глина тугопластичные и мягкопластичные	0,02	1,5



2. При определении расчетного сопротивления оснований из нескальных грунтов по формуле (1) заглубление фундамента мелкого заложения или фундамента из опускного колодца следует принимать:

а) для промежуточных опор мостов - от поверхности грунта у опоры на уровне срезки в пределах контура фундамента, а в русле рек - от дна водотока у опоры после понижения его уровня на глубину общего и половину местного размыва грунта при расчетном расходе (см. пп.1.25\*-1.30);

б) для обсыпных устоев - от естественной поверхности грунта с увеличением на половину высоты конуса насыпи у передней грани фундамента по оси моста;

в) для труб замкнутого контура - от естественной поверхности грунта с увеличением на половину минимальной высоты насыпи у рассматриваемого звена;

г) для труб незамкнутого контура - от низа лотка или обреза фундамента.

3. Расчетные сопротивления, вычисленные по формуле (1) для глин или суглинков в основаниях фундаментов мостов, расположенных в пределах постоянных водотоков, следует повышать на величину, равную  $14,7 d_{\text{в}}$ , кПа ( $1,5 d_{\text{в}}$ , тс/м<sup>2</sup>), где  $d_{\text{в}}$  - глубина воды, м, от наинизшего уровня межени до уровня, принимаемого по п.2а.

## Приложение 25\* Обязательное

### МЕТОДИКА ПРОВЕРКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПО ГРУНТУ ФУНДАМЕНТА ИЗ СВАЙ ИЛИ ОПУСКНОГО КОЛОДЦА КАК УСЛОВНОГО ФУНДАМЕНТА МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ

Условный фундамент следует принимать в форме прямоугольного параллелепипеда. Его размеры для свайного фундамента с заглубленным в грунт ростверком необходимо определять по черт.1 и 2, с расположенным над грунтом ростверком - по черт.3 и 4, для фундамента из опускного колодца - по черт.5.

Приведенное на черт.1-5 среднее значение расчетных углов трения грунтов  $\varphi_m$ , прорезанных сваями, следует определять по формуле

$$\varphi_m = \frac{\sum \varphi_i h_i}{d}, \quad (1)$$

где  $\varphi_i$  - расчетный угол внутреннего трения  $i$ -го слоя грунта, расположенного в пределах глубины погружения свай в грунт;

$h_i$  - толщина этого слоя, м;

$d$  - глубина погружения свай в грунт от подошвы ростверка или расчетной поверхности грунта, м, положение которой следует принимать согласно указаниям п.7.10.

Несущую способность основания условного фундамента проверяют согласно п.7.8\*, при этом подлежащие проверке среднее  $P$ , кПа (тс/м<sup>2</sup>), и максимальное  $P_{\text{max}}$ , кПа (тс/м<sup>2</sup>), давления на грунт в сечении 3-4 по подошве условного фундамента (см. черт.1-5) следует определять по формулам:

$$P = \frac{N_c}{a_c b_c}; \quad (2)$$

$$P_{\max} = \frac{N_c}{a_c b_c} + \frac{6a_c (3M_c + 2F_h d_1)}{b_c \left( \frac{k}{c_b} d_1^4 + 3a_c^3 \right)}, \quad (3)$$

где  $N_c$  - нормальная составляющая давления условного фундамента на грунт основания, кН (тс), определяемая с учетом веса грунтового массива 1-2-3-4 вместе с заключенными в нем ростверком и сваями или опускным колодцем;

$F_h, M_c$  - соответственно горизонтальная составляющая внешней нагрузки, кН (тс), и ее момент относительно главной оси горизонтального сечения условного фундамента в уровне расчетной поверхности грунта, кН·м (тс·м), принимаемой по указаниям п.7.10;

$d_1$  - глубина заложения условного фундамента по отношению к расчетной поверхности грунта, м (см. черт.1-5);

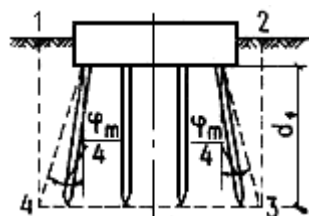
$a_c, b_c$  - размеры в плане условного фундамента в направлении, параллельном плоскости действия нагрузки и перпендикулярном ей, м;

$k$  - коэффициент пропорциональности, определяющий нарастание с глубиной коэффициента постели грунта, расположенного выше подошвы фундамента, и принимаемый по таблице;

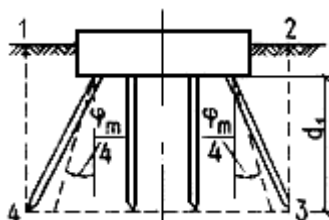
$c_b$  - коэффициент постели грунта в уровне подошвы условного фундамента, кН/м<sup>3</sup> (тс/м<sup>3</sup>), определяемый по формулам:

при  $d_1 \leq 10$  м  $c_b = 10k$ , кН/м<sup>3</sup> (тс/м<sup>3</sup>);

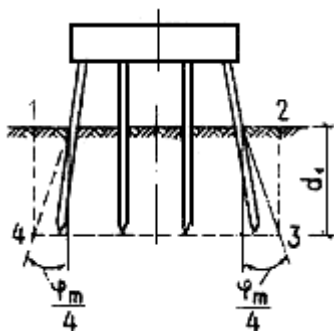
при  $d_1 > 10$  м  $c_b = k_{d1}$ .



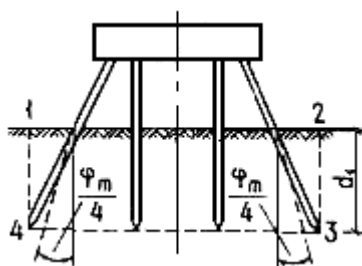
Черт.1. Условный свайный фундамент с ростверком, заглубленным в грунт при угле наклона свай менее  $\varphi_m / 4$



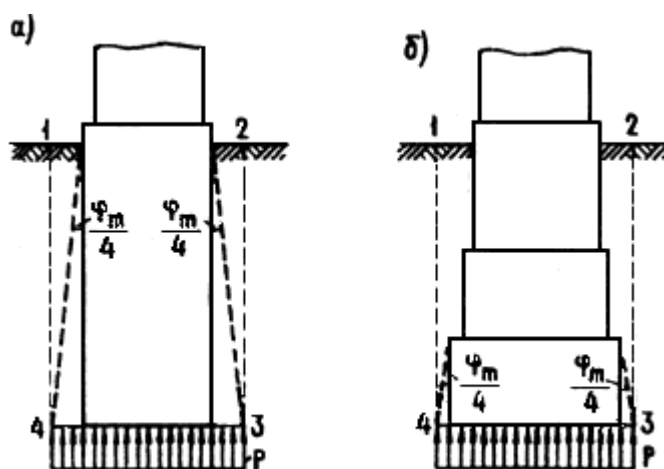
Черт.2. Условный свайный фундамент с ростверком, заглубленным в грунт при угле наклона свай более  $\varphi_m / 4$



Черт.3. Условный свайный фундамент с ростверком, расположенным над грунтом при угле наклона свай менее  $\varphi_m/4$



Черт.4. Условный свайный фундамент с ростверком, расположенным над грунтом при угле наклона свай более  $\varphi_m/4$



Черт.5. Условный фундамент из опускного колодца

а - без уступов; б - с уступами

Грунт	Коэффициент $k_c$ , кН/м <sup>4</sup> (тс/м <sup>4</sup> )
Текучепластичные глины и суглинки ( $0,75 < I_L \leq 1$ )	490-1960 (50-200)
Мягкопластичные глины и суглинки ( $0,5 < I_L \leq 0,75$ ); пластичные супеси ( $0 \leq I_L \leq 1$ ); пылеватые пески ( $0,6 \leq e \leq 0,8$ )	1961-3920 (200-400)
Тугопластичные и полутвердые глины и суглинки ( $0 \leq I_L \leq 0,5$ );	3921-5880 (400-600)

твердые супеси ( $I_L < 0$ ); пески мелкие ( $0,6 \leq e \leq 0,75$ ) и средней крупности ( $0,55 \leq e \leq 0,7$ )	
Твердые глины и суглинки ( $I_L < 0$ ); пески крупные ( $0,55 \leq e \leq 0,7$ )	5881-9800 (600-1000)
Пески гравелистые ( $0,55 \leq e \leq 0,7$ ) и галька с песчаным заполнителем	9801-19600 (1000-2000)

Приложение 26  
Обязательное

### МЕТОДИКА ПРОВЕРКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПОДСТИЛАЮЩЕГО СЛОЯ ГРУНТА

Проверку несущей способности подстилающего слоя грунта следует производить исходя из условия

$$\gamma(d + z_i) + \alpha(p - \gamma d) \leq \frac{R}{\gamma_n},$$

где  $p$  - среднее давление на грунт, действующее под подошвой условного фундамента мелкого заложения, кПа (тс/м<sup>2</sup>);

$\gamma$  - среднее (по слоям) значение расчетного удельного веса грунта, расположенного над кровлей проверяемого подстилающего слоя грунта; допускается принимать  $\gamma = 19,62 \text{ кН/м}^3$  (2 тс/м<sup>3</sup>);

$d$  - заглубление подошвы фундамента мелкого заложения от расчетной поверхности грунта, м, принимаемое согласно обязательному приложению 24;

$z_i$  - расстояние от подошвы фундамента до поверхности проверяемого подстилающего слоя грунта, м;

$\alpha$  - коэффициент, принимаемый по таблице;

$R$  - расчетное сопротивление подстилающего грунта, кПа (тс/м<sup>2</sup>), определяемое по формуле (1) обязательного приложения 24 для глубины расположения кровли проверяемого слоя грунта;

$\gamma_n$  - коэффициент надежности по назначению сооружения, принимаемый равным 1,4.

Значение коэффициента  $\alpha$  принимается по таблице в зависимости от отношения  $z_i/b$  для круглого и от отношений  $z_i/b$  и  $a/b$  для прямоугольного в плане фундаментов. Здесь  $a$  - большая сторона прямоугольного в плане фундамента,  $b$  - меньшая его сторона или диаметр круглого в плане фундамента.

Проверку несущей способности подстилающего слоя грунта под фундаментом из свай или из опускного колодца следует производить как под условным фундаментом размерами, принимаемыми согласно обязательному приложению 25\*.

$\frac{z_i}{b}$	Коэффициент $\alpha$	
	для круглого в плане	для прямоугольного в плане фундамента в зависимости от отношения сторон его подошвы $a/b$

	фунда- мента												
		1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,4	2,8	3,2	4	5	10 и более
0	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
0,2	0,949	0,960	0,968	0,972	0,974	0,975	0,976	0,976	0,977	0,977	0,977	0,977	0,977
0,4	0,756	0,800	0,830	0,848	0,859	0,866	0,870	0,875	0,972	0,879	0,880	0,881	0,881
0,6	0,547	0,606	0,651	0,682	0,703	0,717	0,727	0,757	0,746	0,749	0,753	0,754	0,755
0,8	0,390	0,449	0,496	0,532	0,558	0,578	0,593	0,612	0,623	0,630	0,636	0,639	0,642
1,0	0,285	0,334	0,378	0,414	0,441	0,463	0,482	0,505	0,520	0,529	0,540	0,545	0,550
1,2	0,214	0,257	0,294	0,325	0,352	0,374	0,392	0,419	0,437	0,449	0,462	0,470	0,477
1,4	0,165	0,201	0,232	0,260	0,284	0,304	0,321	0,350	0,369	0,383	0,400	0,410	0,420
1,6	0,130	0,160	0,187	0,210	0,232	0,251	0,267	0,294	0,314	0,329	0,348	0,360	0,374
1,8	0,106	0,130	1,153	0,173	0,192	0,209	0,224	0,250	0,270	0,285	0,305	0,320	0,337
2,0	0,087	0,108	0,127	0,145	0,161	0,176	0,189	0,214	0,233	0,241	0,270	0,285	0,304
2,2	0,073	0,090	0,107	0,122	0,137	0,150	0,163	0,185	0,208	0,218	0,239	0,256	0,280
2,4	0,062	0,077	0,092	0,105	0,118	0,130	0,141	0,161	0,178	0,192	0,213	0,230	0,258
2,6	0,053	0,066	0,079	0,091	0,102	0,112	0,123	0,141	0,157	0,170	0,191	0,208	0,239
2,8	0,046	0,058	0,069	0,079	0,089	0,099	0,108	0,124	0,139	0,152	0,172	0,189	0,228
3,0	0,040	0,051	0,060	0,070	0,078	0,087	0,095	0,110	1,124	0,136	0,155	0,172	0,208
3,2	0,036	0,045	0,053	0,062	0,070	0,077	0,085	0,098	0,111	0,122	0,141	0,158	0,190
3,4	0,032	0,040	0,048	0,055	0,062	0,069	0,076	0,088	0,100	0,110	0,128	0,144	0,184
3,6	0,028	0,036	0,042	0,049	0,056	0,062	0,068	0,080	0,090	0,100	0,117	0,133	0,175
3,8	0,024	0,032	0,038	0,044	0,050	0,056	0,062	0,072	0,082	0,091	0,107	0,123	0,166
4,0	0,022	0,029	0,035	0,040	0,046	0,051	0,056	0,066	0,075	0,084	0,095	0,113	0,158
4,2	0,021	0,026	0,031	0,037	0,042	0,048	0,051	0,060	0,069	0,077	0,091	0,105	0,150
4,4	0,019	0,024	0,029	0,034	0,038	0,042	0,047	0,055	0,063	0,070	0,084	0,098	0,144
4,6	0,018	0,022	0,026	0,031	0,035	0,039	0,043	0,051	0,058	0,065	0,078	0,091	0,137
4,8	0,016	0,020	0,024	0,028	0,032	0,036	0,040	0,047	0,054	0,060	0,072	0,085	0,132
5,0	0,015	0,019	0,022	0,026	0,030	0,033	0,037	0,044	0,050	0,056	0,067	0,079	0,126

## Приложение 27 Обязательное

### МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ДАВЛЕНИЙ НА ОСНОВАНИЕ УСТОЯ ОТ ВЕСА ПРИМЫКАЮЩЕЙ ЧАСТИ ПОДХОДНОЙ НАСЫПИ

1. Дополнительное давление на грунты основания под задней гранью устоя (в уровне подошвы фундамента) от веса подходной насыпи (см. чертеж)  $p'_1$ , кПа (тс/м<sup>2</sup>), следует определять по формуле

$$p'_1 = \alpha_1 \gamma h_1. \quad (1)$$

Для обсыпного устоя дополнительное давление на грунты основания под передней гранью устоя от веса конуса устоя  $p'_2$ , кПа (тс/м<sup>2</sup>), следует определять по формуле

$$p'_2 = \alpha_2 \gamma h_2. \quad (2)$$

Давления  $p_1$  и  $p_2$  следует определять суммированием по соответствующим граням фундамента давления от расчетных нагрузок с добавлением  $p'_1$  и  $p'_2$ .

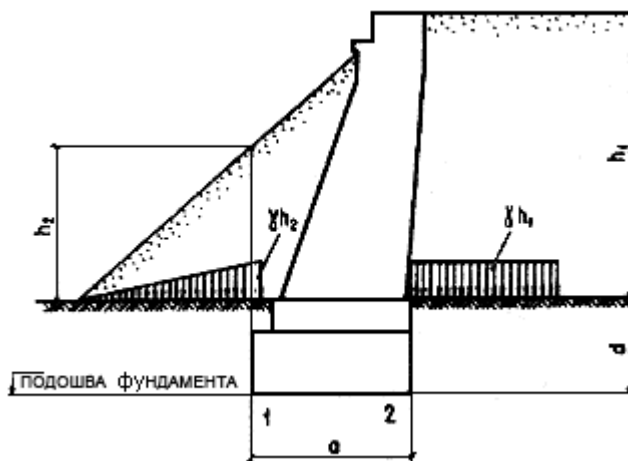
В формулах (1) и (2):

$\gamma$  - расчетный удельный вес насыпного грунта, допускается принимать  $\gamma = 17,7 \text{ кН/м}^3$  ( $1,8 \text{ тс/м}^3$ );

$h_1$  - высота насыпи, м;

$h_2$  - высота конуса над передней гранью фундамента, м;

$\alpha_1, \alpha_2$  - коэффициенты, принимаемые соответственно по табл.1 и 2.



Дополнительные давления от веса подходной насыпи на грунты основания обсыпного устоя  
 1 - передняя грань; 2 - задняя грань

2. Относительный эксцентриситет равнодействующей нагрузок в уровне подошвы фундамента мелкого заложения следует определять по формуле

$$\frac{e_0}{r} = \frac{P_1 - P_2}{P_1 \left( \frac{a}{y} - 1 \right) + P_2}, \quad (3)$$

где  $a$  - длина подошвы фундамента, м (см. чертеж);

$y$  - расстояние от главной центральной оси подошвы фундамента до более нагруженного ребра, м;

$e_0, r$  - те же значения, что и в п.7.7\*.

Таблица 1

Глубина заложения фундамента $a$ , м	Высота насыпи $h_1$ , м	Значение коэффициента $\alpha_1$			
		для задней грани устоя	для передней грани устоя при длине подошвы фундамента $a$ , м		
			до 5	10	15
5	10	0,45	0,10	0	0
	20	0,50	0,10	0,05	0

10	30	0,50	-	0,06	0
	10	0,40	0,20	0,05	0
	20	0,45	0,25	0,10	0,05
20	30	0,50	-	0,10	0,05
	10	0,30	0,20	0,15	0,10
	20	0,35	0,30	0,20	0,15
15	30	0,40	-	0,20	0,15
	10	0,35	0,20	0,10	0,05
	20	0,40	0,25	0,15	0,10
25	30	0,45	-	0,20	0,15
	10	0,25	0,20	0,20	0,15
	20	0,30	0,30	0,20	0,20
30	30	0,35	-	0,20	0,20
	10	0,20	0,20	0,20	0,15
	20	0,25	0,30	0,25	0,20
	30	0,30	-	0,25	0,20

Примечания: 1. Для промежуточных значений  $d$ ,  $h_1$  и  $a$  коэффициент  $\alpha_1$  следует определять по интерполяции.

2. При расчете фундамент глубокого заложения рассматривается как условный, ограниченный контуром, принимаемым согласно обязательному приложению 25\*.

Таблица 2

Глубина заложения фундамента $d$ , м	Значение коэффициента $\alpha_2$ при высоте конуса $h_2$ , м		
	10	20	30
5	0,4	0,5	0,6
10	0,3	0,4	0,5
15	0,2	0,3	0,4
20	0,1	0,2	0,3
25	0	0,1	0,2
30	0	0	0,1

Примечание. Для промежуточных значений  $d$  и  $h_2$  коэффициент  $\alpha_2$  следует определять по интерполяции.

Приложение 28\*  
 Рекомендуемое

### РАСЧЕТ ПРОЧНОСТИ КРУГЛЫХ СЕЧЕНИЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ВНЕЦЕНТРЕННОЕ СЖАТИЕ

Прочность внецентренно сжатых железобетонных элементов круглого сечения (см. чертеж) с ненапрягаемой арматурой, равномерно распределенной по окружности (при числе продольных стержней не менее 6), приводится из условия

$$N e_c \eta \leq \frac{2}{3} R_b A_{br} \frac{\sin^3 \pi \xi_{cir}}{\pi} + R_s A_{s,tot} \left( \frac{\sin \pi \xi_{cir}}{\pi} + \varphi \right) r_s, \quad (1)$$

где  $\xi_{cir}$  - относительная площадь сжатой зоны бетона, определяемая следующим образом:

при выполнении условия

$$N \leq 0,77R_b A_b + 0,645R_s A_{s,tot} \quad (2)$$

из решения уравнения

$$\xi_{cir} = \frac{N + R_s A_{s,tot} + R_b A_b \cdot \frac{\sin 2\pi \xi_{cir}}{2\pi}}{R_b A_b + 2,55R_s A_{s,tot}}; \quad (3)$$

при невыполнении условия (2) - из решения уравнения

$$\xi_{cir} = \frac{N + R_b A_b \frac{\sin 2\pi \xi_{cir}}{2\pi}}{R_b A_b + R_s A_{s,tot}}; \quad (4)$$

$\pi \xi_{cir}$  - угол в рад. (см. чертеж);

$\varphi$  - коэффициент, учитывающий работу растянутой арматуры и принимаемый равным:

при выполнении условия (2)

$$\varphi = 1,6(1 - 1,55\xi_{cir})\xi_{cir}, \text{ но не более } 1;$$

при невыполнении условия (2)

$$\varphi = 0;$$

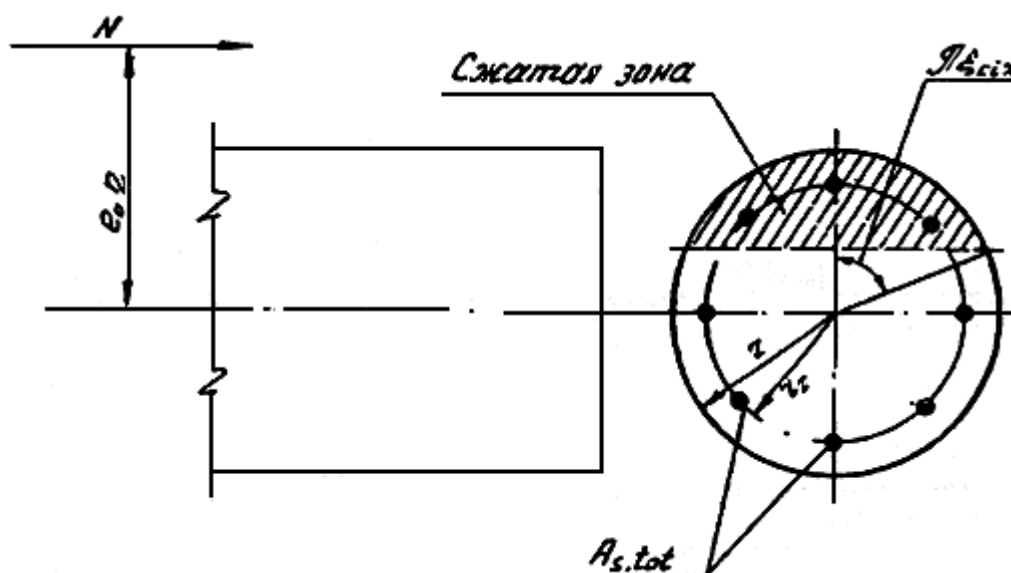
$A_{s,tot}$  - площадь сечения всей продольной арматуры;

$r_s$  - радиус окружности, проходящей через центры тяжести стержневой продольной арматуры.

Эксцентриситет  $e_c$  определяется по пп.3.52\*-3.54\* и 3.70\*.

Для бетона класса выше В30 значение  $R_b$  принимается как для бетона класса В30.





$r$  - радиус поперечного сечения

Схема, принимаемая при расчете круглого сечения внецентренно сжатого элемента

Приложение 29\*  
Справочное

## ОСНОВНЫЕ БУКВЕННЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ВЕЛИЧИН

### В разделе 1

#### "ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ"

- $M_u$  - момент опрокидывающих сил;
- $M_z$  - момент удерживающих сил;
- $Q_x$  - сдвигающая сила;
- $Q_z$  - удерживающая сила;
- $l$  - расчетный пролет;
- $h$  - высота;
- $1 + \mu$  - динамический коэффициент;
- $m$  - коэффициент условий работы;
- $\gamma_n$  - коэффициент надежности по назначению;
- $\gamma_f$  - коэффициент надежности по нагрузке.

### В разделе 2

#### "НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ"

- $A$  - площадь;
- $P$  - сосредоточенная вертикальная нагрузка;

- $F_h$  - сосредоточенная горизонтальная поперечная сила;
- $M$  - момент силы;
- $G$  - вес одного автомобиля нагрузки АБ;
- $G$  - модуль сдвига;
- $S_f$  - сила сопротивления вследствие трения;
- $S_h$  - величина реактивного сопротивления резиновых опорных частей;
- $T$  - период;
- $P$  - интенсивность временной вертикальной нагрузки от пешеходов;
- $p_v$  - вертикальное давление от веса насыпи;
- $v$  - интенсивность эквивалентной нагрузки от вертикального воздействия временной подвижной нагрузки;
- $v_h$  - интенсивность горизонтальной распределенной нагрузки;
- $\psi$  - линейная нагрузка при определении давления на звенья труб;
- $u$  - величина, определяющая интенсивность горизонтальной распределенной нагрузки;
- $q_0$  - интенсивность скоростного напора ветра;
- $\gamma_n$  - нормативный удельный вес грунта;
- $\gamma_{vb}$  - удельный вес перевозимой породы;
- $v_t$  - наибольшая установленная скорость;
- $\lambda$  - длина загрузки линии влияния;
- $a$  - проекция наименьшего расстояния от вершины до конца линии влияния;
- $a$  - суммарная толщина слоев резины в опорных частях;
- $h, h_x$  - высота засыпки труб;
- $d$  - диаметр;
- $r$  - радиус;
- $\delta$  - перемещение в опорных частях;
- $f$  - стрела арки;
- $c$  - длина соприкосновения колес нагрузки с проезжей частью;

- $\varphi_n$  - нормативный угол внутреннего трения грунта;
- $\varepsilon_n$  - предельная относительная деформация усадки бетона;
- $c_n$  - удельная деформация ползучести бетона;
- $t$  - температура;
- $t_{n,T}$  - максимальная положительная температура;
- $t_{n,x}$  - наименьшая отрицательная температура;
- $t_3$  - температура замыкания;
- $\Delta_1$  - отклонение температуры;
- $z$  - число опор моста в группе;
- $z$  - число устанавливаемых блоков;
- $\alpha$  - относительное положение вершины линии влияния;
- $\alpha$  - коэффициент линейного расширения;
- $\eta$  - коэффициент сочетания нагрузок;
- $\gamma_f$  - коэффициент надежности по нагрузке;
- $c_v$  - коэффициент вертикального давления для звеньев труб;
- $1 + \mu$  , - динамические коэффициенты;
- $1 + \frac{2}{3}\mu$
- $\tau_n$  - коэффициент нормативного бокового давления;
- $C_w$  - аэродинамический коэффициент лобового сопротивления конструкции действию ветра;
- $k_n$  - коэффициент, учитывающий изменение скоростного напора ветра в зависимости от высоты;
- $\varepsilon$  - коэффициент, учитывающий отсутствие обращения особо тяжелого железнодорожного подвижного состава;
- $s_1$  - коэффициент, учитывающий воздействие временной нагрузки с других путей (полос);
- $s_2$  - коэффициент, учитывающий в совмещенных мостах одновременно загрузку поездов разного назначения;
- $\mu_n$  - нормативная величина коэффициента трения;
- $\mu_{max}$  , - максимальная и минимальная величины коэффициента трения.
- $\mu_{min}$

### В разделе 3

## "БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ"

### ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРИАЛОВ

#### Нормативные сопротивления бетона

- $R_{bn}$  - осевому сжатию;  
 $R_{btm}$  - осевому растяжению.

#### Расчетные сопротивления бетона

*При расчете по предельным состояниям первой группы*

- $R_b$  - осевому сжатию;  
 $R_{bt}$  - осевому растяжению;

*При расчете по предельным состояниям второй группы*

- $R_{b,ser}$  - осевому сжатию;  
 $R_{bt,ser}$  - осевому растяжению при расчете предварительно напряженных элементов по образованию трещин;  
 $R_{b,mc1}$  - осевому сжатию при расчете на стойкость против образования продольных микротрещин ( *мс* ) при предварительном напряжении, транспортировании и монтаже;  
 $R_{b,mc2}$  - осевому сжатию при расчете под эксплуатационной нагрузкой по формулам сопротивления упругих материалов (расчет на совместное воздействие силовых факторов и неблагоприятных влияний внешней среды);  
 $R_{b,sh}$  - скалыванию при изгибе.

#### Нормативные сопротивления арматуры растяжению

- $R_{sn}$  - ненапрягаемой;  
 $R_{pn}$  - напрягаемой.

#### Расчетные сопротивления арматуры растяжению

- $R_s$  - ненапрягаемой;  
 $R_p$  - напрягаемой;  
 $R_{sc}$  - ненапрягаемой - сжатию;  
 $R_{pc}$  - напрягаемой, расположенной в сжатой зоне.

#### Отношение модулей упругости

- $n_1$  - принимаемые при расчете по прочности, а при напрягаемой арматуре также и при расчете на выносливость;  
 $n'$  - то же, принимаемые при расчете на выносливость и трещиностойкость для элементов с ненапрягаемой арматурой.

#### Геометрические характеристики

- площадь сечения сжатой зоны бетона;

- $A'_b$   
 $A_b$  - площадь сечения всего бетона;
- $A_{red}$  - площадь приведенного сечения элемента;
- $I_{red}$  - момент инерции приведенного сечения элемента относительно его центра тяжести;
- $W_{red}$  - момент сопротивления приведенного сечения элемента для крайнего растянутого волокна;
- $A_s, A'_s$  - площадь сечения ненапрягаемой растянутой и сжатой продольной арматуры;
- $A_p, A'_p$  - то же, напрягаемой арматуры;
- $\mu$  - коэффициент армирования, определяемый как отношение площади сечения растянутой продольной арматуры к площади поперечного сечения без учета сжатых и растянутых свесов поясов;
- $b$  - ширина прямоугольного сечения, ширина стенки (ребра) таврового, двутаврового и коробчатого сечений;
- $b'_f$  - ширина пояса таврового, двутаврового и коробчатого сечений в сжатой зоне;
- $h$  - высота сечения;
- $h'_f$  - приведенная (включая вуты) высота сжатого пояса таврового, двутаврового и коробчатого сечений;
- $h_0$  - рабочая высота сечения;
- $x$  - высота сжатой зоны бетона;
- $a_s, a_p$  - расстояние от центра тяжести растянутой соответственно ненапрягаемой и напрягаемой продольной арматуры до ближайшей грани сечения;
- $a'_s, a'_p$  - то же, для сжатой арматуры;
- $e_c$  - эксцентриситет продольной силы  $N$  относительно центра тяжести приведенного сечения;
- $\eta$  - коэффициент, учитывающий влияние поперечного изгиба при внецентренном сжатии (вводится к значению  $e_c$ ), принимаемый согласно п.3.54\*;
- $e_0$  - расчетное (с учетом коэффициента  $\eta$ , вводимого к значению  $e_c$ ) расстояние от продольной силы  $N$  до центра тяжести растянутой арматуры внецентренно сжатого сечения;
- $e, e'$  - расстояние от оси приложения продольной силы  $N$  до центра тяжести соответственно растянутой и сжатой арматуры внецентренно растянутого сечения;
- $i$  - радиус инерции поперечного сечения;
- $r$  - ядровое расстояние;

$d$  - диаметр круглого элемента, номинальный диаметр арматурных стержней.

#### Напряжения в бетоне

$\sigma_{bt}$  - растягивающее (с учетом потерь) напряжение в бетоне растянутой зоны предварительно напряженного элемента под временной нагрузкой;

$\sigma_{mt}, \sigma_{mc}$  - главные растягивающие и главные сжимающие напряжения;

$\sigma_{bx}, \sigma_{by}$  - нормальные напряжения в бетоне соответственно вдоль продольной оси и в направлении, нормальном к ней;

$\tau_b$  - касательные напряжения в бетоне.

#### Напряжения в арматуре

$\sigma_s$  - напряжение в ненапрягаемой растянутой арматуре под нагрузкой;

$\sigma_p$  - суммарное напряжение в напрягаемой арматуре растянутой зоны под нагрузкой;

$\sigma_{pc}$  - вводимое в расчет остаточное напряжение в напрягаемой арматуре, расположенной в сжатой зоне;  $\sigma_{pc} = R_{pc} - \sigma_{pc1}$ ;

$\sigma_{pc1}$  - расчетное напряжение (за вычетом всех потерь) в напрягаемой арматуре, расположенной в сжатой зоне.

#### В разделе 4

#### "СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ"

$A$  - площадь сечения брутто;

$A_{bn}$  - площадь сечения болта нетто;

$A_n$  - площадь сечения нетто;

$A_f$  - площадь сечения полки (пояса);

$A_w$  - площадь сечения стенки;

$A_{wf}$  - площадь сечения по металлу углового шва;

$A_{w2}$  - площадь сечения по металлу границы сплавления;

$E$  - модуль упругости;

$F$  - сила;

$G$  - модуль сдвига;

$I_s$  - момент инерции сечения ребра;

$I_{sl}$  - момент инерции сечения продольного ребра;

$I_t$  - момент инерции кручения балки;

- $I_x, I_y$  - моменты инерции сечения брутто относительно осей соответственно  $x-x$  и  $y-y$ ; здесь и далее ось  $x-x$  - горизонтальная, ось  $y-y$  - вертикальная;
- $I_{xn}, I_{yn}$  - то же, сечения нетто;
- $M$  - момент, изгибающий момент;
- $M_{cr}$  - критический изгибающий момент в пределах расчетной длины сжатого пояса балки, определяемый по теории тонкостенных упругих стержней для заданных условий закрепления и нагружения балки;
- $M_x, M_y$  - моменты относительно осей соответственно  $x-x$  и  $y-y$ ;
- $N$  - продольная сила;
- $N_{cr}$  - критическая нормальная сила, определяемая по теории тонкостенных упругих стержней для заданных условий закрепления и нагружения элементов;
- $Q$  - поперечная сила, сила сдвига;
- $Q_{fic}$  - условная поперечная сила для соединительных элементов;
- $Q_s$  - условная поперечная сила, приходящаяся на систему планок, расположенных в одной плоскости;
- $R_{ba}$  - расчетное сопротивление растяжению фундаментных (анкерных) болтов;
- $R_{bh}$  - расчетное сопротивление растяжению высокопрочных болтов;
- $R_{bp}$  - расчетное сопротивление смятию болтовых соединений;
- $R_{bs}$  - расчетное сопротивление болтов срезу;
- $R_{bt}$  - расчетное сопротивление болтов растяжению;
- $R_{bun}$  - нормативное сопротивление стали болтов, принимаемое равным временному сопротивлению  $\sigma_b$  по государственным стандартам и техническим условиям на болты;
- $R_{cd}$  - расчетное сопротивление диаметральному сжатию катков (при свободном касании в конструкциях с ограниченной подвижностью);
- $R_{dh}$  - расчетное сопротивление растяжению высокопрочной проволоки или каната;
- $R_{fp}$  - расчетное сопротивление местному смятию в цилиндрических шарнирах (цапфах) при плотном касании;
- $R_p$  - расчетное сопротивление стали смятию торцевой поверхности (при наличии пригонки);
- $R_s$  - расчетное сопротивление стали сдвигу;
- $R_{th}$  - расчетное сопротивление стали растяжению в направлении толщины проката;
- $R_u$  - расчетное сопротивление стали растяжению, сжатию, изгибу по временному сопротивлению;

- $R_{un}$  - временное сопротивление стали разрыву, принимаемое равным минимальному значению  $\sigma_b$  по государственным стандартам и техническим условиям на сталь;
- $R_{wf}$  - расчетное сопротивление угловых швов срезу (условному) по металлу шва;
- $R_{wz}$  - расчетное сопротивление стыковых сварных соединений сжатию, растяжению, изгибу по временному сопротивлению;
- $R_{wuz}$  - нормативное сопротивление металла шва по временному сопротивлению;
- $R_{ws}$  - расчетное сопротивление стыковых сварных соединений сдвигу;
- $R_{wy}$  - расчетное сопротивление стыковых сварных соединений сжатию, растяжению и изгибу по пределу текучести;
- $R_{wz}$  - расчетное сопротивление угловых швов срезу (условному) по металлу границы сплавления;
- $R_y$  - расчетное сопротивление стали растяжению, сжатию, изгибу по пределу текучести;
- $R_{yn}$  - предел текучести стали, принимаемый равным значению предела текучести  $\sigma_T$  по государственным стандартам и техническим условиям на сталь;
- $S$  - статический момент сдвигаемой части сечения брутто относительно нейтральной оси;
- $W_x, W_y$  - минимальные моменты сопротивления сечения брутто относительно осей соответственно  $x-x$  и  $y-y$ ;
- $W_{xn}, W_{yn}$  - минимальные моменты сопротивления сечения нетто относительно осей соответственно  $x-x$  и  $y-y$ ;
- $b$  - ширина;
- $b_{ef}$  - расчетная ширина;
- $b_f$  - ширина полки (пояса);
- $b_h$  - ширина выступающей части ребра, свеса;
- $e$  - эксцентриситет силы;
- $e_{rel}$  - относительный эксцентриситет ( $e_{rel} = eA / W_c$ );
- $e_{ef}$  - приведенный относительный эксцентриситет ( $e_{ef} = e_{rel} \eta$ );
- $h$  - высота;
- $h_w$  - расчетная высота стенки (расстояние между осями поясов);
- $i$  - радиус инерции сечения;
- наименьший радиус инерции сечения;



- $i_{\min}$
- $i_x, i_y$  - радиусы инерции сечения относительно осей соответственно  $x - x$  и  $y - y$ ;
- $k_f$  - катет углового шва;
- $l$  - длина, пролет;
- $l_c$  - длина распорки;
- $l_d$  - длина раскоса;
- $l_{ef}$  - расчетная, условная длина;
- $l_m$  - длина панели (расстояние между узлами решетчатой конструкции);
- $l_s$  - длина планки;
- $l_w$  - длина сварного шва;
- $l_x, l_y$  - расчетные длины элемента в плоскостях, перпендикулярных осям соответственно  $x - x$  и  $y - y$ ;
- $m$  - коэффициент условий работы;
- $m_b$  - коэффициент условий работы соединения;
- $r$  - радиус;
- $t$  - толщина;
- $t_f$  - толщина полки (пояса);
- $t_w$  - толщина стенки;
- $\beta_f, \beta_z$  - коэффициенты для расчета углового шва соответственно по металлу шва и по металлу границы сплавления;
- $\gamma_n$  - коэффициент надежности по назначению;
- $\gamma_m$  - коэффициент надежности по материалу;
- $\gamma_u$  - коэффициент надежности в расчетах по временному сопротивлению;
- $\eta$  - коэффициент влияния формы сечения;
- $\lambda$  - гибкость ( $\lambda = l_{ef} / i$ );
- $\lambda_x, \lambda_y$  - расчетные гибкости элемента в плоскостях, перпендикулярных осям соответственно  $x - x$  и  $y - y$ ;
- $\nu$  - коэффициент поперечной деформации стали (Пуассона);
- $\sigma_x, \sigma_y$  - нормальные напряжения, параллельные осям соответственно  $x - x$  и  $y - y$ ;

- $\tau_{xy}$  - касательное напряжение;  
 $\varphi$  - коэффициент продольного изгиба.

## В разделе 5

### "СТАЛЕЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ"

- $n_i$  - коэффициент приведения  $i$ -го материала сечения;  
 $E_i, E_{ij}$  - модуль упругости  $i$ -го материала сечения с указанием  $j$ -го вида арматуры;  
 $I_i, I_{ij}$  - момент инерции сечения или его частей с указанием принадлежности к  $j$ -му расчету;  
 $W_{ij}$  - момент сопротивления  $i$ -й фибры  $j$ -й части сечения;  
 $A_i, A_{ij}$  - площадь сечения или его элементов;  
 $z_{ij}$  - расстояние  $i$ -го элемента сечения до  $j$ -го центра тяжести;  
 $b, b_i$  - ширина элемента или его  $i$ -й части;  
 $t_i, t_{ij}$  - толщина  $i$ -го элемента сечения с указанием местоположения  $j$ ;  
 $t_{n,max}, t_{max}$  - эксплуатационная и расчетная максимальная разность температур;  
 $M, M_i, M_{ij}$  - изгибающий момент  $i$ -й стадии работы для  $j$ -го расчетного случая;  
 $N, N_i, N_{ij}$  - нормальная сила от внешнего воздействия или замены  $i$ -й части сечения с указанием  $j$ -го напряженного состояния материалов, составляющих заменяемую часть;  
 $S_i, S_{ij}$  - сдвигающее усилие, возникающее от  $i$ -го вида усилия или воздействия, с указанием местоположения  $j$  (в отдельных случаях с указанием  $i$ -го вида расчета);  
 $s_{ij}$  - интенсивность сдвигающих усилий на  $i$ -м участке пролетного строения от  $j$ -го усилия;  
 $R_i$  - расчетное сопротивление  $i$ -го материала сечения;  
 $R_{bt}$  - расчетное сопротивление бетона осевому растяжению;  
 $R_{bt,ser}$  - расчетное сопротивление бетона осевому растяжению при расчете предварительно напряженных элементов по образованию трещин;  
 $\sigma_i, \sigma_{il}, \sigma_{ij}$  - напряжения в  $i$ -м материале сечения с указанием самоуравновешенных напряжений по сечению  $i$  или местоположения проверяемой фибры  $j$ ;  
 $\varepsilon_i, \varepsilon_{ij}$  - деформации  $i$ -го материала сечения или от  $i$ -го воздействия с указанием  $j$ -го положения по сечению;  
 $\rho$  - характеристика цикла;

- $\alpha_i, \eta$  - поправочные коэффициенты к действующим усилиям;
- $k$  - поправочный коэффициент к величине деформации бетона;
- $\psi_{cr}$  - коэффициент, учитывающий работу бетона при наличии трещин;
- $m, m_i$  - коэффициент условий работы  $i$ -го материала или элемента сечения;
- $P_i$  - характерные точки сечения.

## В разделе 6

### "ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ"

- $N_d$  - расчетное значение осевого усилия;
- $M_d$  - расчетное значение изгибающего момента;
- $Q_d$  - расчетное значение поперечной силы;
- $N_{dd}$  - расчетное значение несущей способности клееного штыря на выдергивание или продавливание.

### РАСЧЕТНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ

- $R_{db}$  - при изгибе;
- $R_{dt}$  - растяжению вдоль волокон;
- $R_{ds}$  - сжатию вдоль волокон;
- $R_{dc}$  - то же, в клееных конструкциях;
- $R_{dqs}$  - смятию вдоль волокон;
- $R_{dq}$  - сжатию и смятию всей поверхности поперек волокон;
- $R_{dcq}$  - то же, в клееных конструкциях;
- $R_{dqp}$  - местному смятию поперек волокон;
- $R_{dqa}$  - то же, на части длины элемента;
- $R_{dqb}$  - скалыванию вдоль волокон при изгибе;
- $R_{dam}$  - скалыванию (непосредственному) вдоль волокон;
- $R_{dsm}$  - скалыванию поперек волокон;
- $R_{q\alpha}$  - смятию и скалыванию под углом  $\alpha$  к направлению волокон;
- $R_{daf}$  - скалыванию по клеевым швам вдоль волокон при изгибе;
- $R_{daf}$  - скалыванию по клеевому шву вдоль волокон в клеештыревых соединениях;

$R_{d\alpha}$  - скалыванию по клеевому шву в клеештыревых соединениях при вклеивании штырей под углом  $\alpha$  к направлению волокон.

### РАСЧЕТНЫЕ ПЛОЩАДИ

$A_{br}$  - поперечного сечения брутто;

$A_{nt}$  - поперечного сечения нетто;

$A_d$  - поперечного сечения при проверке на устойчивость;

$A_a$  - скалывания;

$A_g$  - смятия.

### ДРУГИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

$S_{br}$  - статический момент брутто части сечения относительно нейтральной оси;

$W_{nt}$  - момент сопротивления ослабленного сечения;

$I_x, I_y$  - моменты инерции сечения нетто соответственно относительно осей  $x-x$  и  $y-y$ ;

$x, y$  - расстояния от главных осей соответственно  $x-x$  и  $y-y$  до наиболее удаленных точек сечения;

$l$  - расчетный пролет плиты;

$l$  - теоретическая длина сваи;

$l$  - длина штопки;

$l_a$  - расстояние между связями ветвей в составных элементах;

$l_a$  - длина колодки в составных элементах;

$l_c$  - расчетная длина элемента при проверке устойчивости;

$l_s$  - длина площадки смятия древесины вдоль волокон;

$l_d$  - расчетная длина скалывания в соединениях на колодках;

$l_l$  - длина заделки скрепления;

$a$  - размер ската колеса или гусеницы в направлении поперек дороги;

$a$  - расстояние между колодками в свету;

$a$  - глубина врезки;

$b$  - ширина балки;

$b$  - полная ширина сечения составного элемента;

$z$  - плечо сил, скалывающих колодку;

- $d$  - диаметр;
- $d_1$  - диаметр отверстия под штырь;
- $\delta$  - зазор при сплачивании бревен;
- $\delta$  - толщина одной доски;
- $t$  - толщина наиболее тонкого из соединяемых элементов;
- $t_1$  - толщина средних соединяемых элементов;
- $t_2$  - толщина крайних соединяемых элементов;
- $t$  - толщина дорожного покрытия;
- $\lambda$  - гибкость элемента;
- $\lambda_a$  - гибкость ветви составного элемента;
- $\lambda_z$  - приведенная гибкость составного элемента;
- $n$  - число срезов в начальном соединении;
- $n_g$  - число срезов связей в одном шве;
- $n_f$  - число швов между ветвями элементов;
- $m$  - коэффициент условий работы;
- $m_g$  - то же, на смятие поперек волокон;
- $m_a$  - то же, на скалывание вдоль волокон;
- $\varphi$  - коэффициент продольного изгиба;
- $\mu_z$  - коэффициент приведения гибкости;
- $\delta$  - коэффициент податливости соединения;
- $\xi$  - коэффициент, учитывающий влияние на устойчивость дополнительного момента от нормальной силы.

## В разделе 7

### "ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ"

#### Характеристика грунтов

- $e$  - коэффициент пористости;
- $I_L$  - показатель текучести;
- $I_p$  - число пластичности;

$\gamma$  - удельный вес;

$\varphi$  - угол внутреннего трения;

$R_c$  - предел прочности на одноосное сжатие образцов скальных грунтов;

$R_{нс}$  - предел прочности на одноосное сжатие образцов глинистого грунта природной влажности.

#### Нагрузки, давления, сопротивления

$F$  - сила, расчетное значение силы;

$M$  - момент сил;

$N$  - сила, нормальная к подошве фундамента;

$P, P_{\max}$  - среднее и максимальное давления подошвы фундамента на грунт;

$R$  - расчетное сопротивление грунта;

$R_0$  - табличное значение условного сопротивления грунта.

#### Геометрические характеристики

$b$  - ширина (меньшая сторона или диаметр) подошвы фундамента;

$a$  - длина подошвы фундамента;

$A$  - площадь подошвы фундамента;

$d$  - глубина заложения фундамента;

$d_w$  - глубина воды;

$h$  - толщина слоя грунта или высота насыпи;

$e_0$  - эксцентриситет равнодействующей нагрузок относительно центральной оси подошвы фундамента;

$r$  - радиус ядра сечения фундамента у его подошвы;

$W$  - момент сопротивления подошвы фундамента для менее нагруженного ребра;

$z$  - расстояние от подошвы фундамента.

#### Коэффициенты

$\gamma_g$  - надежности по грунту;

$\gamma_n$  - надежности по назначению сооружения;

$\gamma_c$  - условий работы.

подготовлен АО "Кодекс" и сверен по:  
официальное издание  
/ Госстрой России. -  
М.: ОАО "ЦПП", 2008