

1.8.

1.9.

1.10.

0,8

30

50²

0,8

0,5

1.11.

1.12.

()

1.13.

300

II-92-76.

1.14.

1.15.

23120-78)

20

1.16.

536-

81.

1.17.

150

1.18.

65°

2.

50°

(, ,).

1.19.

2.03.11-85.

1.20.

305-77.

1.21.

1.22.

1.23.

1.24.

1.25.

120

120

II-89-80

245-71.

2.

2.1.

2.2.

2.3.

0,3

2.4.

2.02.01-83.

0,3

2.5. 3

0,02.

2.6.

0,125.

10

, 20 —

, 25 —

30 —

2.7.

1,2

2.8.

1,1

1520

0,75 —

750

0,75
2.9.

0,4 .

í ð ííæ

2.10.

2,5 .

3,1 .
2.11.

. 1.

1

1800 — 1200 1000 — 700 600	0,1 0,2 0,3

2.12.

).

(

2.13.

5 %

301-65.

0,04.

3—6

2.14.

2.15.

2.16.

1.

(

—

)

θ_0

$abcd$

(. 1).

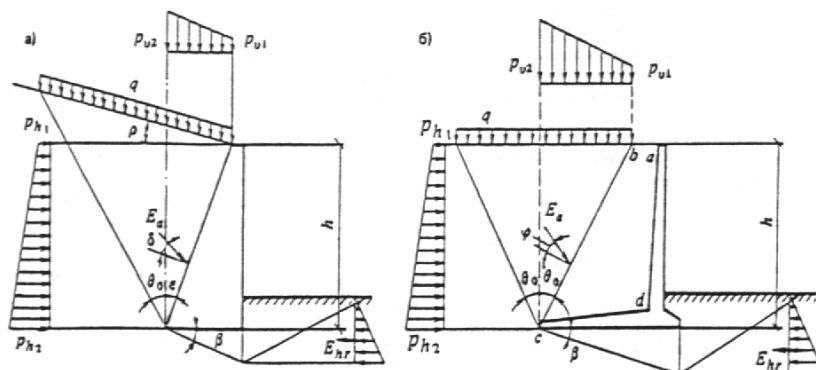
$\varepsilon = \theta_0 \quad \delta = \varphi.$

$0,25h, \quad h —$

(

).

$0,25h,$



. 1.

2.17.

— ; —

q

2.18.

, ()
 : ; () ;
 ; ()
 : ;

2.19.

) () ()

$$F_{sa} \leq (\gamma_c / \gamma_n) F_{sr}, \quad (1)$$

F_{sa} — , :

$$F_{sa} = \frac{h}{2} (p_{h1} + p_{h2}); \quad (2)$$

γ_c — , , , $\gamma_c = 1$;
 , $\gamma_c = 0,9$;

$\gamma_c = 0,85$;

:
 $\gamma_c = 1$;
 $\gamma_c = 0,9$;
 $\gamma_c = 0,8$;

γ_n — , 1,2; 1,15 1,1
 I, II III , ”

F_{sr} — , :

$$F_{sr} = F_v \operatorname{tg}(\varphi_l - \beta) + A c_l + E_{hr}, \quad (3)$$

F_v — ;
 φ_l c_l — ,

1;

β — ;
 — ;
 E_{hr} — .

, $\beta: \beta = 0$ —
 , $\beta = 0,5\varphi_l$ $\beta = \varphi_l$ —

30° φ_l 5 (0,5 / ²) I, φ_l I (3) $\lambda_{hr} = 1$. (1),

2.20.

F_{sr}

$$F_{sr} = F_v f + E_{hr}, \quad (4)$$

F_v, E_{hr} — , (3);
 f — ,
 0,65.

2.21.

$$F_v \leq (\gamma_c / \gamma_n) N_u, \quad (5)$$

γ_c, γ_n — , (1);
 N_u — ,

2.02.01-83.

2.22.

(, ,)

p_h

p_v

2.23.

2.02.01-83.

75 %

3.

3.1.

3.2.

3.3.

6 ;

7,5

3.4.

606

609

0,6 ;

3

3.5.

()

2 .

2,4 .

3.6.

3.7.

()

3.8.

3.9.

301-65.

3.10.

120

).

(

60

3.11.

1 .

3.12.

100

(10 / ²) ,

3.13.

$$\beta = 0,5\varphi_I \quad \beta = \varphi_I \quad . 2.19$$

3.14.

1.

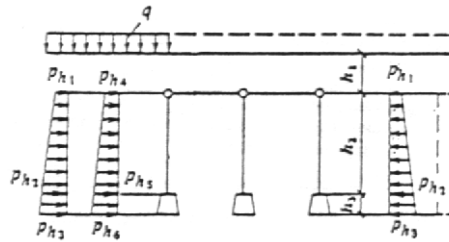
3.15.

$$E' = (0,5 + 0,3h_1) \beta_1 E, \quad (6)$$

h_1 —
 $\beta_1 = 0,7$
 $\beta_1 = 0,9$

3.16.

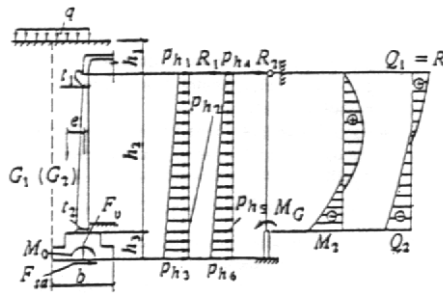
(. 2).



. 2.

3.17.

(. 3),



. 3.

3.18.

$p_{h1,2,3}$

$p_{h4,5,6}$

1

R

3.19.

R_1

$$R_1 = \frac{\left[p_{h1} \left(v_1 + \frac{1}{2} km \right) + (p_{h2} - p_{h1}) \left(v_2 + \frac{1}{6} km^2 \right) \right] h_2}{1+k} - \frac{G_1 ek}{(1+k)(h_2 + h_3)}, \quad (7)$$

p_{h1}, p_{h2}, h_2, h_3 — . . 3;
 k — ,

R_1

:

$$k = \omega E_b I_h m^2 / E b^2 h_2, \quad (8)$$

ω — ,

: 6 —

Q; 3 —

F_{sa} (. . 3);

$$m = (h_2 + h_3) / h_2, \quad (9)$$

$$\begin{aligned} b - & \quad ; \\ b - & \quad ; \\ I_h - & \quad 1, \end{aligned}$$

$$t_{red} = (2t_2 + t_1) / 3, \quad (10)$$

$$\begin{aligned} t_1 - & \quad ; \\ t_2 - & \quad , \quad (\quad); \\ G_1 - & \quad ; \\ v_1 \quad v_2 - & \quad , \quad G_1 (G_2) \quad ; \end{aligned}$$

2

t_1/t_2	1,0	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
v_1	0,375	0,357	0,346	0,335	0,321	0,303
v_2	0,1	0,092	0,088	0,083	0,076	0,069

3.20.

R_2

$$R_2 = \frac{\left[p_{h4} \left(v_1 + \frac{1}{2} mk \right) + (p_{h5} - p_{h4}) \left(v_2 + \frac{1}{6} km^2 \right) \right] h_2}{1 + k + k_1} - \frac{G_2 ek}{(1 + k + k_1)(h_2 + h_3)}, \quad (11)$$

$$\begin{aligned} p_{h4}, p_{h5} - & \quad . \quad . \quad 3; \\ G_2 - & \quad ; \\ k_1 - & \quad , \quad R_2 \end{aligned}$$

$$k_1 = k_0 E_b I_h / E' h_2^3, \quad (12)$$

$$\begin{aligned} k_0 - & \quad , \quad : 4 - \quad , 3 - \quad , 2 \\ 0 - & \quad ; \\ (6). & \end{aligned}$$

3.21.

(1), (3), (4), (5).

3.22.

F_{sr}

(3),

$$F_{sa} = -R_1 + \frac{1}{2} (p_{h1} + p_{h3}) (h_2 + h_3) \quad (13)$$

3.23.

0

$$M_0 = -R_1 (h_2 + h_3) + (2 p_{h1} + p_{h3}) \frac{(h_2 + h_3)^2}{6} - G_1 e; \quad (14)$$

$$R_1 \quad R_2, p_{h1} - \quad \frac{F_{sa}}{p_{h4}} \quad \frac{0}{p_{h3}} - \quad p_{h6}. \quad (13) \quad (14),$$

3.24.

3.25.

3.26.

3.27.

3.28.

3.29.

3.30.

3.31.

3.32.

3.33.

4.1.

4.2.

4.1.

3000³

2.09.02-85.

25

75

75

1

. 3.26.

100³

1

400

54²;

54².

300

4.

0,3

4.4.

4.5.

0,01. \hat{A}

100—150

0,002

4.6.

0,04,

— 0,01.

4.7.

0,5

4.8.

— 0,3 ;

4.9.

4.10.

4.11.

$$M_1 = -\frac{1}{1+k} \left[(p_{h1} v_3 + p_{h2} v_4) h_2 + N_1 b k \frac{\psi_N}{\psi_M} \right], \quad (15)$$

k —

$$k = \frac{3 E_b I_v}{\pi E b^2 h} \psi_M; \quad (16)$$

N_1 —

ψ_N, ψ_M —

(. 4, a);

$$\psi_N = 0,3 (6 + 0,1 \alpha_v); \quad (17)$$

$$\psi_M = 0,2 (100 + \alpha_v); \quad (18)$$

α_v —

$$\alpha_v = \pi E b^3 / E_b I_v. \quad (19)$$

(15) — (19)

I_v —

—

v_3, v_4 —

t_1

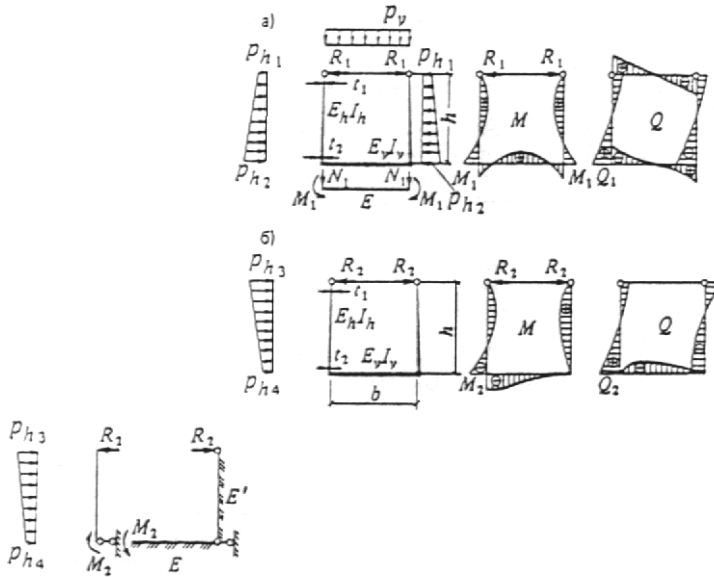
t_2

t_1/t_2	1,0	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
v_3	0,0583	0,0683	0,0753	0,0813	0,0883	0,0993
v_4	0,0667	0,0747	0,0747	0,0837	0,0907	0,0977

() R_1 , M_1 , P_{h1}, P_{h2}

$$R_1 = -\left(2 p_{h1} + p_{h2}\right) \frac{h}{6} - \frac{M_1}{h}. \quad (20)$$

N_1 , M_1 (. . . 4, a).



. 4.

4.12.

P_{h3}, P_{h4} (. . . 4,)

$$M_2 = -h^3 \left(p_{h3} v_3 + p_{h4} v_4 \right) \frac{1+4k_1}{1+k+k_1}, \quad (21)$$

k_1 — ,

$$k_1 = 6 E_b I_h / E' h^3, \quad (22)$$

' —

(6).

(15).

R_2

(20).

()

2(. .4).
(,),

R₂.

4.13.

$$q \leq 9,81 (1 / ^2)$$

4.14.

(,)

4.15.

$$\frac{\sum G}{A h_w \gamma_w} \geq \gamma_f, \quad (23)$$

$\sum G$ —

—
h_w —
γ_w —
γ_f —

4.16.

100 ,

δñûøë í

. 1.

2.

150

3.

4.

)

δñüüêî à

. 4.17).

4.17.

(

4.18.

100 ,

4.19. ()

25 .
50

25 .

4.20.

2

4.21.

300

0,1 ,

0,7 .

4

4.22.

(),

0,75 .

1

80

()

2 .

4.23.

()

(, 150

0,75 ,

0,6 .

4.24.

0,75 .

150 ,

— 120 .

4.25.

(,) .

0,5 .

50 .

(,) .

4.26.

301-65.

4.27.

15°

1:1.

1,5 .

4.28.

4.29.

4.30.

100³:

() ,

12 .

20 : 100³;
5 12 ;

50³;

12

4.31.

30

30

700δ700

700 ;

5.

5.1.

5.2.

5.3.

6 24 —

3 ,

24

60 —

6 .

0,6

0,6 .

5.4.

1:2

5.5.

5.6.

5.7.

25.

15.

5.8.

15.

5.9.

W4;

2.03.01-84.

5.10.

5.11.

$$P_h = \frac{\bar{p}_h + c_0 \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)}{1 - \operatorname{tg} \varphi_0 \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)}, \quad (24)$$

$$\bar{p}_h = \gamma r k_1 + q k_2 - c k k_3;$$

c₀, φ₀ —

$$\left. \begin{aligned} c_0 &= c k \\ \varphi_0 &= \varphi \end{aligned} \right\} \quad (25)$$

k_1, k_2, k_3 — , φ $\frac{z}{r}$
 . 4;
 r — ,
 ;
 γ — ;
 z — ;
 q — , 20 (2 / 2),
 , j ;
 — ;
 k — ,
 .
 (—) !
 :

	k
	0,22 (0,33) 0,25 (0,38) 0,29 (0,43) 0,65 (1)

, , , , P_h ,

$$h_n = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \gamma_i h_i}{\gamma_n}, \quad (26)$$

$\sum_{i=1}^{n-1} \gamma_i h_i$ — (n - 1) , h_n ;
 γ_n — .

$\frac{z}{r}$	$k_1, k_2, k_3 \quad \varphi,$						
	10	15	20	25	30	35	40
0	0	0	0	0	0	0	0
0,50	0,32	0,26	0,20	0,16	0,13	0,10	0,08
1,00	0,62	0,49	0,36	0,28	0,21	0,16	0,11
1,50	0,92	0,71	0,50	0,37	0,27	0,20	0,13
2,00	1,15	0,90	0,62	0,42	0,30	0,23	0,15
2,50	1,30	1,00	0,72	0,47	0,32	0,25	0,16
3,00	1,45	1,10	0,80	0,52	0,34	0,26	0,17
3,50	1,60	1,20	0,85	0,56	0,36	0,27	0,17
4,00	1,70	1,30	0,90	0,60	0,38	0,27	0,17
4,50	1,79	1,38	0,95	0,64	0,40	0,27	0,17
5,00	1,38	1,45	1,00	0,68	0,42	0,27	0,17
0	0,81	0,60	0,49	0,40	0,33	0,27	0,22
0,50	0,64	0,46	0,37	0,28	0,21	0,15	0,11
1,00	0,58	0,38	0,29	0,20	0,14	0,08	0,06
1,50	0,50	0,33	0,23	0,15	0,10	0,05	0,04
2,00	0,46	0,30	0,20	0,12	0,07	0,04	0,02

2,50	0,43	0,27	0,17	0,09	0,05	0,03	0,01
3,00	0,41	0,25	0,15	0,08	0,04	0,02	0
3,50	0,39	0,24	0,14	0,07	0,04	0,02	0
4,00	0,38	0,23	0,13	0,06	0,03	0,01	0
4,50	0,36	0,21	0,12	0,05	0,03	0,01	0
5,00	0,35	0,20	0,11	0,04	0,02	0,01	0
0	1,70	1,50	1,40	1,25	1,05	1,00	0,90
0,50	2,25	2,00	1,75	1,55	1,30	1,15	1,05
1,00	2,60	2,30	1,95	1,70	1,45	1,30	1,13
1,50	2,90	2,50	2,10	1,85	1,52	1,38	1,18
2,00	3,05	2,65	2,25	1,90	1,58	1,40	1,20
2,50	3,15	2,75	2,30	1,95	1,60	1,40	1,20
3,00	3,30	2,83	2,35	1,97	1,65	1,40	1,20
3,50	3,45	2,90	2,40	2,00	1,66	1,40	1,20
4,00	3,55	2,95	2,45	2,00	1,68	1,40	1,20
4,50	3,63	3,00	2,47	2,05	1,70	1,40	1,20
5,00	3,80	3,05	2,50	2,10	1,70	1,40	1,20

5.12.

$$p_h = \gamma_1 z, \quad (27)$$

γ_1 —

(24).

5.13.

5.14.

$$p_{ad} = 0,25 p_h. \quad (28)$$

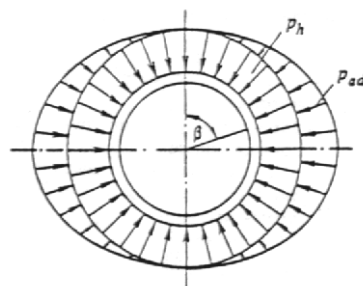
$$p_{ad} = 0,15 p_h \quad (29)$$

5.15.

5.16.

(. 5)

$$p_{ad\beta} = p_{ad} \sin \beta. \quad (30)$$



. 5.

căte

p_h

p_{ad}

5.17. Â

$$p_{h0} = (\gamma z + q) \lambda_0, \quad (31)$$

z —
 λ_0 —

$$\lambda_0 = \frac{v}{1-v}, \quad (32)$$

v —
0,23 —
0,26 —
0,28 — " ;
0,30 — " ;
0,33 — " ;
0,35 — " ;
0,38 — " .

$$p_{h0i} = \lambda_{0i} \left(\gamma_i z_i + \sum_{i=1}^{n-1} \gamma_i h_i \right), \quad (33)$$

λ_{0i} —
 γ_i, z_i —
 γ_i, h_i —

$$p_{ad0} = 0,1 p_{h0}. \quad (34)$$

5.18.

1

F_z

z

$$F_z = f_z u, \quad (35)$$

f_z —
)

$$f_z = \gamma_c (p_h \operatorname{tg} \varphi_0 + c_0), \quad (36)$$

γ —
)

.., 1 —

1,2 —

$$f_{z1} = p_{h1} \operatorname{tg} \varphi_0 + c_0, \quad (37)$$

p_{h1} —

$$p_{h1} = \frac{\bar{p}_h - c_0 \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)}{1 + \operatorname{tg} \varphi_0 \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)} \geq 0. \quad (38)$$

(40)

5.24.

5.25.

5.26.

5.27.

5.28.

0,5

301-65.

2.02.01-83.

6.

6.1.

/ ²);

93,6

(700 . .)

20°

70

(0,7

6.2.

106-79

1510-84 (

1415-78).

II-

6.3. Â

6.4.

106-79.

: 1.

2.

3.

6.5.

II-106-79

1000 3000³
1 .

6.6.

14249-80.

6.7.

6.8.

(,)
0,7

6.9.

600),

6

6.10.

2 (200 /²).

6.11.

0,6 .

6.12.

100 .

/³ (700 /³)

0,3 (30 /²).

7

6.13.

6.14.

(),

6.15.

1,0·10⁻⁵ / ,

70 99 %

6.16.

5000³

25—30 ,

1 .

2

6.17.

30 ,

1

100

6.18.

2 .

6.19.

6.20.

26,6 (200 . . .) ;
 28 ° ;
 70 (7000 . . .) ;
 20 60 ° .
 ;
 60 90 ° .
 ;
 90 ° ,
 (. . .) ,

6.21.

;
 0,2 (20 . . .)

¹ . . . 793870 (. . .) .

/ , 1981, 1.

6.22.

. . .) 0,5 (50 . . .) 2,5 (250 . . .)
 — 40 (4000 . . .);
 — 70 (7000 . . .).
 10 %,

6.23.

6.24.

200 ,
 0,005.
 0,003r 100 (r — . . .).
 0,002 — 0,004 —

6.25.

0,5

6.26.

6.27.

)
 ,
 17032-71.
 18 .
 12 (. . .)
 ,

6.28.

6.29.

II-23-81,

:

I —

10 . 3 ,

;

II —

10 . 3 ,

6.30.

6.31.

γ

. 5.

2.01.07-85

γ

. 6.

5

	γ
(:)	0,7 0,8 1,2
,	1
:	0,9 1

6.32.

6.33.

6

	γ
	1,2
	0,5
	0,7

2.01.07-85.

6.34.

6.35.

0,2 .

6.36.

() .

0,5 . ()
6.37. 5000³ ,
, 10 000³ — , ,
,

6.38.

6.39. , 500³ , — 3 ; :
— 6 6 6 366 .

6.40.

()

6.41.

1

6.42.

6.43.

6.44.

25 — 40, — 25 — 30.

6.48.

6.45.

F300

W8.

2.03.01-84,

W6.

6.46.

6.47.

$C_4AF \leq 2,2 \%$

0,45.

3,5 %

$\leq 5 \%$ +

6.48.

10268—80.

15%.

6.49.

() ;

6.50.

:

6.51.

0,1

$$0,05R_{b,ser}$$

6.52.

2.03.01-84.

50 °

2.03.04-84.

7.

7.1.

7.2.

7.3.

— 70

$$(0,7 / ^2).$$

— 4 (400 . .)

7.4.

— 50 000;

— 10 000;

— 600 [

$$1,2 (12 / ^2)],$$

1,8 (18 / ^2)] 2000 [

0,25 (2,5 / ^2);

— 50 300;

— 50 200.

7.5.

II-23-81

7.6.

. 6.29.

— (,);

— ;

2

7.7.

()

7.8.

7.9.

7.10.

7.11.

. 6.31

γ

II-23-81.

. 7, à

1,2. γ_f

	γ
:	0,6 0,9 1,2 0,9 0,9

7.12.

1,0 .

7.13.

50 %.

0,7

8.

8.1.

8.2.

8.3.

8.4.

0,6 , à — 0,3 ,
— 1,2 .

8.5.

8.6. Â

8.7.

8.8.

0,3 .

.8.

	γ (/ γ)	
	40 (4) 35 (3,5) 40 (4) 35 (3,5)	45
	20 (2)	50

	25 (2,5) 20 (2) 27 (2,7) 20 (2) 25 (2,5) 18 (1,8) 20 (2) 18 (1,8) 28 (2,8) 31 (3,1)	45
	12 (1,2)	40
	18 (1,8) 17 (1,7) 18 (1,8) 14 (1,4) 8 (0,8)	35
	19 (1,9)	33
	16 (1,6) 8 (0,8)	30

8.9.

20 (2 / 2)

8.10.

$\gamma = 1,2.$

$\gamma_f = 1,1.$

8.11.

9.

9.1.

9.2.

: 1)

9.3.

; 2)

2 2 2 %,

9.4.

2 %.

9.5.

5—7°.

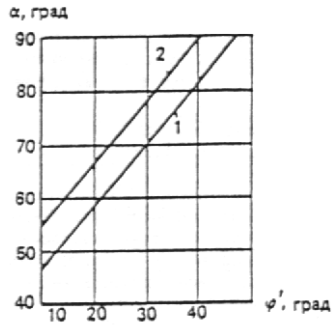
9.6.

(,) ,

-) , : (, —

. 6

() .



. 6.

1—

(; ϕ — 3:1); 2—
; α —

9.7.

9.8.

(80 %).

9.9.

9.10.

9.11.

9.12.

γ

9.13.

), (),

•îçääéñòàèyì

9.14.

9.15.

(, , ,) , —

9.16.

(III).

(I II)

I — . I ,

10.7.

48

2.

3.

10.8.

()

II-33-75.

10.9.

10.10.

101-81*,

()

10.11.

10.12.

3

10.13.

10.14.

10.15.

10.16.

10.17.

10.18.

10.19.

12

10.20.

10.21.

10.22.

10.23.

10.24.

10.25.

2.01.07-85.

[2 (200 / 2)],

10.26.

2.01.07-85.

(3)
= 1,4.

(), = 0,7; = 1,3;

10.27.

γ_f

2.01.07-85:

$\gamma_f = 1,3;$

$\gamma_f = 1,1.$

10.28.

()

0,9.

10.29.

12

p_s p_b :

$p_s = 0,85;$

$p_s = p_b = 0,7.$

10.30.

(100 °

10.31.

()

()

0,6 γ ,

10.32.

12

10.33.

2.03.01-84,

$\delta = 1,2$

$\delta = 1$

10.34.

1/200

10.35.

P_h^n

$$P_h^n = \frac{\gamma^n P}{f^n} \left(1 - e^{-\lambda f^n \frac{z}{p}} \right) \quad (41)$$

γ^n, f^n —
 $p = \frac{A}{u}$ —

(u —);

;

$$\lambda = \text{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi^n}{2} \right) \quad ;$$

φ^n — ;

z —
10.36.

$$p_v^n = \frac{p_h^n}{\lambda} \quad (42)$$

10.37. ()

$$p_{h0}^n = a p_h^n \quad (43)$$

— , .9

			$\frac{a}{\gamma_c}$
		γ	
I.			
1.	2	1	2
2.			
3.	2 2	1 2	2 1
4.	2 2	1,65 2	1,2 1
II.			
4.	2	1,3	1,5
5.	2	2	1
6.	2	0,8	2,5
7.	1,5	0,8	2,5

* $h < 1,5$ γ 1,3 2

$$\gamma = 1,3 + 0,47 h.$$

: 1. γ 0,8.
 2. γ 1.

10.38.

$$P_{hl}^n = P_h^n (a-1). \quad (44)$$

10.39.

$$P_f^n,$$

$$P_f^n = f P_h^n. \quad (45)$$

10.40.

$$P_{v1}^n$$

$$P_{v1}^n = a P_v^n, \quad (46)$$

$$P_{v1}^n = \gamma z, \quad P_v^n = \dots \quad (10.36 \quad 10.37);$$

γ — ;
 z — .

10.41.

10.42.

$$N = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} a P_h^n \frac{d}{2}, \quad (47)$$

N — ;
 γ_f — , (10.27);
 a, γ_c — , .9;
 d — .

10.43.

$$(47), \quad d$$

10.44.

2.03.01-84,
 $\gamma_b = 0,75,$ $\gamma_{b2},$
 1.

10.45.

1.

10.46.

$$P_{ht}^n = k_t \frac{\alpha_t T_1 E_m}{\frac{d}{2t} \cdot \frac{E_m}{E_c} + (1-\nu)}, \quad (48)$$

k_t — , 2;
 α_t — , $1,2 \cdot 10^{-5};$
 T_1 — , 2.01.07-85;

E_m — ;
 d — ;
 t — , ;
 E_c — ;
 v — ()

10.47.

10.48.

II-23-81

$\gamma = 0,8$.

10.49.

10.50.

15,

10.51.

2.02.01-83.

Â25.

10.52.

10.53.

10.54.

10.55.

(

0,004)

10.56.

0,8

1:1.

0,7

1:1,

1,0

8

10.57.

1:1

1,0

0,7

300

5

1:1.

300

2.09.02-85.

10.58.

10.59.

75

100

10.60.

10

10.61.

0,6

10.62.

) , , 101-81* (, 0,25 .

(,) , 0,75 .

11.

11.1.

11.2.

(, ,) .

11.3.

11.4.

0,6 . , 0,3 , —

11.5.

11.6.

0,1 ;

0,8

2,1 .

11.7.

11.8.

0,8 .

11.9.

1/200

11.10.

— $\varphi^n = 40^\circ$.

11.11.

$$\gamma^n = 8,5 / ^3 (0,85 / ^3),$$

11.12.

11.13.

11.14.

a_h

$$a_h = 1,2 \eta a, . \quad (49)$$

—
η—
11.15.

2.03.01-84.

2),

300

1:1.
25772-83.

11.16.
11.17.

12.

12.1.

12.2.

70-80 % (

1,0

0,8

).

12.3.

12.4.

6ö6, 9ö6, 12ö6 (6).

12.5.

0,6

(,)

12.6.

150

12.7.

12.8.

12.9.

2.01.07-85

50 %.

12.10.
2.01.02-85,

II

12.11.

12.12.

(

12.13.

0,75 .

: 1.

2.

0,25 .

12.14.

30 — 3000 ².

30 — 5200 ²;

15 .

: 1.

2.

30 %

3.

18 — 48 , 18 — 36 .

12.15.

18 , 108 ² — ;
18 , 80 — ;
80

80

180 — ;

180

180

12.16.

108

,400²

2.01.02-85

2.09.02-85.

12.17.

23120-78.

1

(
0,25 .

),

: 1.

24

2:1.

2.

6

3.

(

),

4.

5.

2

12.18.

12.19.

(

)

1 .

0,14 .

13.

13.1.

13.2.

â

13.3.

) ()

200 (20)

500 (50)

(

25546-82.

13.4.

1575-81 (—

1330-78),
25711-83

—

534-78,

12 .

1. — 2, à
 2. — 2, ðú

13.5.

13.6.

13.7.

13.8.

13.9.

0,2 (20 / ²).

13.10.

13.11.

13.12.

≤ 0,05,

$$c = \Delta \frac{EI}{l^3}, \quad (50)$$

Δ —

I —
 l —

13.13.

13.14.

13.15.

II- 8-71.

ñõ ìó

¹ . . . 435183 (). / . . . , 1974, 25.

13.16.

1451-77

2.01.07-85

2 (200 / ²)

13.17.

2.02.01-83.

$$\frac{P_{\min}}{P_{\max}} \geq 0,25,$$

P_{\min}, P_{\max} —

160 (16) $R \geq 0,15$ (1,5
($P_{\min} = 0$).

(/ ²)
13.18.

0,004 0,003

0,05 (5,0 / ²)

13.19.

2.01.07-85.

13.20.

0,5 () —

0,4 ()

0,4±1,8

1 .

13.21.

13.22.

0,5±0,5

0,7

60°

200

200

14.

14.1.

(— 0,3 1,2 — 0,3)
; — 0,6 ,

9238-83

2.05.02-85.

14.2.

14.3.

14.4.

3

6 .

14.5.

101-81*.

14.6.

14.7.

14.8.

14.9.

14.10.

â

14.11.

14.12.

14.13.

»,

ðè

2.01.07-85

14.14.

0,75 (75 / ²).

100

— 0,45 (45 / ²)

— 1 (100 / ²);

—1,4;

—1,2.

14.15.

14.16.

14.17.

14.18.

— 0,3;

— 0,1;

— 0,3;

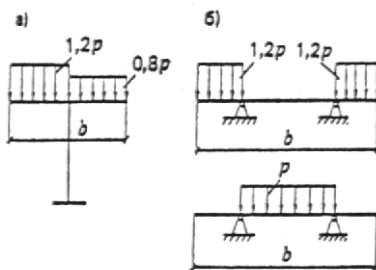
— 0,1.

$p = qa / b,$ (51)

q —
—
 b —

1 ;

. 7.

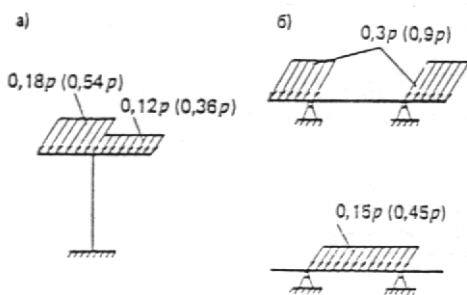


. 7.

— — ;

. 8.

1,1.



. 8.

— 6 — ;

14.19.

: — 40 %; — 60 %; — 40 %;
— 30 %; — 30 %.

14.20.

. 9;

— $(0,03l + 2)q$;

— $(0,15l + 4)q$;

— $1,5q$,

l —
 q —
14.21.

1

)

(:);

)

600 / (60 /)

. 8,

. 10 (

.. ")

10

	5	6	7	8	9	10
	0,25	0,2	0,15	0,12	0,09	0,05

: 1. , 10, 10

2. , ()

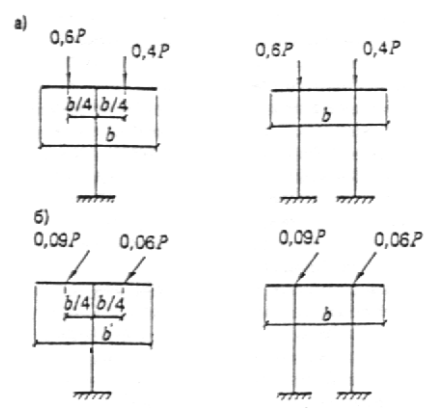
3. (),

1 .

)

0,5;

. 9, .



. 9. ðàñ ò

— òèðàè íé ; — , ; = b — è íé

(51)

14.22.

(. . 14.21),

14.23.

$40d$ (d —

0,8 (

0,2

70°

45°

14.24.

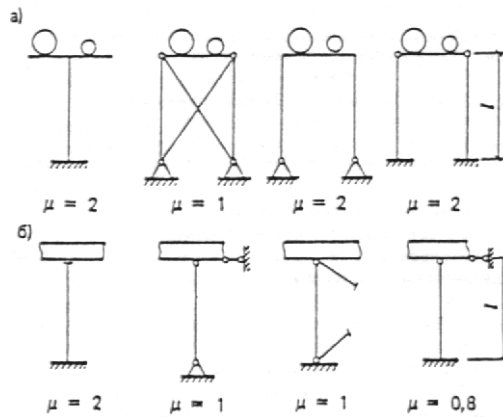
— $4q$;

— $2q$.

$q < 50$ / , $q = 50$ — 100 / $q > 100$ /
 $q, 0,8q, 0,5q.$

14.25.

. 10.



. 10.

$$l_0 = \mu l$$

14.26.

1/150

1/75

14.27.

0,33

1,2R,

— 1,5R,

R

14.28.

2.02.03-85.

1/75

2.02.03-85.

15.

15.1.

85. : 1. 2.05.07-
 2. ,
 3. ,

15.2.

6 9 , 36 12, 18, 24 30 .
 , 3 .

15.3.

0,6 . 1.7.

15.4.

101-81*.

15.5.

2.09.02-85.

15.6.

(, ,) ;
 , ;
 , ;

15.7.

. 11. 2.01.07-85.

15.8.

= 2.

15.9.

15.10.

15.11.

(, , ,) , (

1.		$/ (/)$	1,5q, 0,15b
			0,15 γ^n
2.		$/ ^2 (/ ^2)$	0,12 γ^n , 1,5 $/ ^2 (0,15 / ^2)$

$q -$, / (/);
 $\gamma^i -$, / ^3 (/ ^3);
 $b -$, ;

II- .8-71,

áð èâ óñðíé÷èâûì

15.12.

10
15.13.

15.14.

15.15.

0,7
15.16.

15.17.

15.18.

15.19.

15.20.

15.21.

15.22.

15.23.

305-77.

1:1,

0,7

300²,

5

100

25

100

120

1,7:1,

: 0,9

,1

12,

I II

0,75

0,25

0,25

0,75

0,5

15.24.

15.25.

()

0,75

0,6

— 150

— 120

15.26.

— 300

150
25

15.27.

1:1.

15.28.

12°

1,5

1:1.

15.29.

. 4.30 4.31.

16.

16.1.

1520

16.2.

16.3.

2.05.07-85.

16.4.

(
1,8, 3, 6, 9

16.5.

3

3

12

16.6.

2.05.03-84

= 14.

80 %

— 20 %

20 %

$\gamma_f = 1,25.$

1,1.
16.7.

— 1,1
—

2.05.03-84,

16.8.

3 3

16.9.

0,7

60°

23120-78.

16.10.
(50)

50 [°]

0,5]

17.

17.1.

17.2.

2.04.02-84,

17.3.

4:3;

17.4.

0,3

1,7

0,15
17.5.

0,20

17.6.

17.7.

17.8.

17.9.

1-

8486-66.

17.10.

- 2.03.11-85. 4795—68.
- 17.11. , 10268-80.
- 17.12. :
- 15; () — 25; — $\hat{A}25$;
— $\hat{A}30$;
— $\hat{A}25$ —
- 30.
- 17.13. 2
- 17.14. II.23-81.
- 2.04.02-84.
- 17.15. 0,2 . -
- 17.16.
- 17.17. 2,5 . , , , .
- 17.18. — 400 ² . , 400 ² ,
- 17.19. 1200 ² . 464 , 3 , , 666 . -
- 17.20. 30 ² . , , . :
30 ² ; 40 ° ;
30 ° , (, . .), ,
- 17.21. , , (, , , . .).
15 , ,
- 17.22. 2.01.07-85, — 2 (200 / ²),
 $\gamma_f = 1,4$. () .

17.23.

, , 10 . ^{3/} . ,
50 ° .

17.24.

17.25.

666 .

17.26.

100 ²

15 .

17.27.

17.28.

1 .

25 ° .

17.29.

17.30.

28 ° .

17.31.

160

200

25 ,

200 — ,

35 .

17.32.

17.33.

1 .

17.34.

17.35.

17.36.

1,0 .

17.37.

17.38.

17.39.

2.01.07-85.

— 20 %

3,5 (350 / ²)

18.

18.1.

18.2.

. Â

18.3.

18.4.

2,0

18.5.

3

-3

-0,6

1,5

18.6.

3,6

8,4

18.7.

II-4-79.

18.8.

18.9.

ii í òü

18.10.

18.11.

Â15.

18.12.

18.13.

18.14.

2.02.01-83

18.15.

2.01.07-85,

. 12.

18.16.

$$\eta = 0,6 \left(1 + 1/\sqrt{n} \right),$$

(52)

18.17.

		γr
	, (, -	1,2
	,)	1,2
	, , -	1,2
-	, , -	1,0
	, -	1,2
	, (,)	1,2
	()	1,0

: 1. ()

2.

18.18.

. 18.17

18.19.

18.20.

2.03.11-85

18.21.

2.01.02-85

1,7:1.

1:1.

0,75 .

18.22.

18.23.

18.24.

0,7 .

18.25.

2.01.02-85.

18.26.

18.27.

18.28.

18.29.

25772-83.

18.30.

2.04.01-85.

18.31.

19.

19.1.

19.2.

19.3.

: 1,2; 1,5; 1,8; 2,1; 2,4; 2,7; 3,0; 3,3;

3,6

0,6

1,2 —

(

) 3,6 —

0,4

45

19.4.

: 30, 45, 60, 75, 90,

105, 120

30

()

120

19.5.

19.6.

19.7.

— 120°

40 %

, 30 %

20 %

19.8.

25

12,5

1¹/₂ — 2

1/2

19.9.

19.10.

2,5

19.11.

19.12.

19.13.

50 (5 / 2).

19.14.

19.15.

, à

19.16.

60 °

200

2.02.01-83

2.02.03-85.

19.17.

2.02.01-

83*.

19.18.

19.19.

19.20.

2.01.07-85.

150

19.21.

1,3;

150 300 — 1,4;

300 — 1,5.

19.22.

(0,012)

2.01.07-85.

19.23.

0,012

19.24.

19.25.

25 °

0 °

19.26.

1/75

19.27.

1,12.

19.28.

19.29.

2.03.04-84.

19.30.

).

(

0,02—0,04

19.31.

125—150.

125

15 %.

25.

50.

19.32.

10

—

1,5

1 1/2

19.33.

19.34.

II-22-81.

$$0 \leq (D^2 + d^2) / 8D, \quad D \quad d \text{ — } R$$

0,9.

19.35.

0,7.

19.36.

20.

3,1.

19.37.

19.38.

30

8 %

15,

F200,

0,4.

— W8.
F300.

(

2.03.01-84.

19.39.

;

9 — 200

:

9 — 250

4,8 — 160

; 7,2 — 180

19.40.

:

— 0,2,

— 0,4 %.

19.41.

25 %

19.42.

30

19.43.

5

19.44.

2.03.04-84.

— 0,1

— 0,2

0,3

19.45.

19.46.

—

1/10;

—

1/4.

1/20;

1/25

19.47.

60

20

19.48.

—

1/5;

1/3

1/4

1/3

19.49.

120

19.50.

4

19.51.

19.52.

19.53.

19.54.

II-23-81

2 —

4 —

19.55.

300°

II-23-81.

19.56.

II-23-81.

2

19.57.

20.

20.1.

80—90 %,

20.2.

210

II-23-81.

20.3.

20.4.

13.

13

45	0,6; 0,9; 1,2; 1,5
60	0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8; 2,4
75	1,5; 1,8; 2,4; 3; 3,6
90	1,5; 1,8; 2,4; 3; 3,6; 4,8; 6
120	1,8; 2,4; 3; 3,6; 4,8; 6; 7,2
150	1,8; 2,4; 3; 3,6; 4,8; 6; 7,2
180	1,8; 2,4; 3; 3,6; 4,8; 6; 7,2
210	1,8; 2,4; 3; 3,6; 4,8; 6; 7,2
240	3,6; 4,8; 6; 7,2

i

— 1,2; 3,0; 3,8; 4,5 7,0.

— 1,0; 1,6; 2,0 3,2;

20.5.

20.6.

()

()

20.7.

8—10

2—2,5

20.8.

1/8

()

(

20.9.

0,7

1,5—2,5

20.10.

20.11.

II-23-81

1 —
2 —

4 — , , - , , , .
20.12. ,
4 II-23-81.
()
20.13. ,
20.14. .
:
;
;
().
20.15.
20.16. .
, , ,
20.17. .
20.18. ,
20.19. , , ,
;
;
;
20.20. , .
20.21. , .
20.22. , .
20.23. , .
20.24. , .
20.25. 150 —
20.26. .

12

20.27.

50 °

1 ,

100

21.

21.1.

21.2.

500 800 ³.

(3 ,

100 ³)

15, 25, 50, 100, 150, 200, 300,
15 50

21.3.

21.4.

5 %

21.5.

21.6.

(

)

21.7.

21.8.

21.9.

0,25.

≤ 0,004.

21.10.

8 .

21.11.

21.12.

22.

22.1.

22.2.

(I II)

22.3.

II-18-76.

22.4.

II-36-73.

I

22.5.

II

22.6.

II

2.02.01-83,

22.7.

II)

. 14.

14

15 — 30	42	60
30	24	30

II-18-76.

22.8.

II

â

22.9.

22.10.

22.11.

IÁ I ,

2.01.01-82.

22.12.

(I)

22.13.

100

22.14.

22.15.

I

II,

22.16.

I,

22.17.

22.18.

()

1

1.

φ ,

)

(2.02.01-83.

2.

γ

$$\gamma_{sw}^n = \frac{(\gamma_s^n - \gamma_w^n)}{1+e}, \quad (1)$$

γ_s^n, γ_w^n —

;

$$\gamma^n = 18 / 3 (1,8 / 3); \gamma_s^n = 26,5 / 3 (2,65 / 3); \gamma_w^n = 10 / 3 (1 / 3).$$

3.

k 0,95 ((γ', φ')), 536-81

$$\left. \begin{aligned} \gamma'_I &= 0,95 \gamma_I = \gamma^n & \gamma'_II &= 0,95 \gamma_{II} = 0,95 \gamma^n; \\ \varphi'_I &= 0,9 \varphi_I = 0,82 \varphi^n & \varphi'_II &= 0,9 \varphi_{II} = 0,9 \varphi^n; \\ & & & \\ \varphi'_I &= 0,9 \varphi_I = 0,78 \varphi^n & & \\ c'_I &= 0,5 c_I = 0,33 c^n, & c'_II &= 0,5 c_{II} = 0,5 c^n, \end{aligned} \right\} (2)$$

(0,7 / 2) 7

(1 / 2) 10

4. $p_{hr}(\sigma_v)$ $p_v(\sigma_v)$ $p_h(\sigma_v)^*$ $p_v(\sigma_v)$ II-55-79.

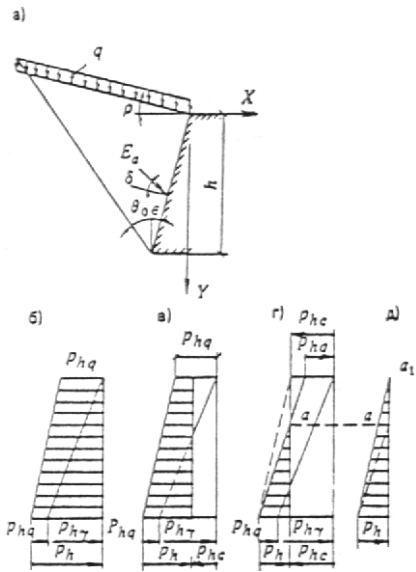
h_q h_c h $h = 0$.

5.

$$\theta_0 = 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \quad (3)$$

6.

* II-55-79.



. 1.

$p_{hc} = 0$; $p_{hc} < p_{hq}$; $p_{hc} \geq p_{hq}$

$$\varepsilon = \delta = 0,$$

$$\lambda_h = \text{tg}^2 \theta_0 \quad (4)$$

$$p_h = (\gamma y + q) \lambda_h - 2\sqrt{\lambda_h} c, \quad (5)$$

7.

$$p_{hw} = h_w [10 - \lambda_h (\gamma - \gamma_{sw})], \quad (6)$$

h_w

λ_h — , (4);
 γ — ;
 γ_{sw} — , (1).
8.

(. 2)

q b

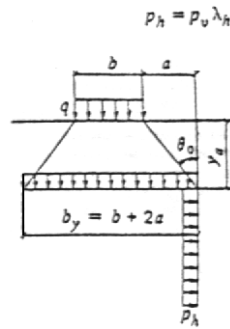
θ_0

$$y_a = \frac{a}{\operatorname{tg} \theta_0}$$

$$b_y = b + 2a,$$

$$p_v = qb/b_y, \quad (7)$$

$$p_h = p_v \lambda_h. \quad (8)$$



. 2.

9.

2.05.03-84

—
 , -60 —

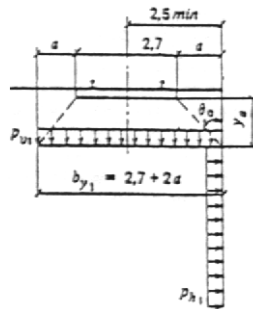
—

, -80 —

1 (. 3). —

-80

ññ 583 (60). 785 (80). Ä-60 —



. 3. ð ä ë ý

10.

2,7

q_1^n :

$$q_1^n = \frac{q}{2,7}, \quad (9)$$

11. (1,5);
 $\frac{137}{98} = \frac{(14)}{(10 \text{ c})} \cdot 1$

$$P_{v1}^n, \quad y_a = \frac{a}{\text{tg } \theta_0}$$

(. . . 3) $b_{y1} = 2,7 + 2$

$$P_{v1}^n = 2,7 q_1^n / b_{y1}, \quad (10)$$

q_1^n — (9).

12. $h1$ (8).

$$P_v^n, \quad y, \quad (8)$$

$$P_{v2}^n = \frac{103}{1,35 + \text{tg } \theta_0 y}, \quad (11)$$

13. $h2$ — (8).
 (. . . 4),

$v = 0,98$, $9,81$, $(1, \quad)$,
 $v = 0,98$, $/ (0,1 \quad , \quad /)$.

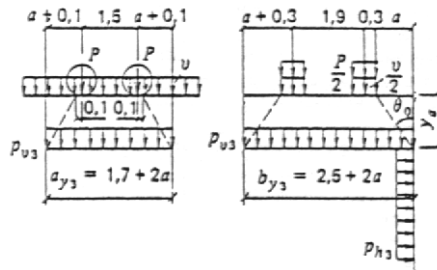
-80.

-11

-60.

108 (11).

-8



.4.

14. $b_{y3} = 2,5 + 2$ () = (. . . 4) $b_{y4} = 1,7 + 2$ ()

$$P_{v3}^n = \frac{2P}{a_{y3} b_{y3}}, \quad (12)$$

$b_{y4} = b_{y3}$

$$P_{v4}^n = \frac{v^n}{b_{y4}}, \quad (13)$$

$$P_{v3}^n + P_{v4}^n$$

$$P_{h3}^n \quad P_{h4}^n$$

$$h3 \quad p_{h4} \quad (8).$$

15.

k

(. 5)

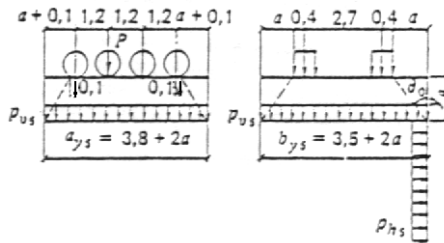
$$y_a = \frac{a}{\text{tg } \theta_0} \quad a_{y5} = 3,8 + 2a \quad b_{y5} = 3,5 + 2a \quad ()$$

-80

$$P_{v5}^n = \frac{785}{a_{y5} b_{y5}}, \quad (14)$$

$$P_{h5}^n$$

(8).



. 5.

-80

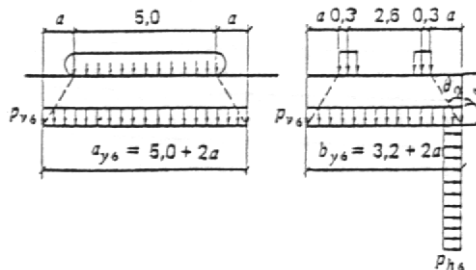
16.

(. 6)

$$y_a = \frac{a}{\text{tg } \theta_0} \quad a_6 = 5,0 + 2a \quad b_6 = 3,2 + 2a \quad ()$$

-60

$$P_{v6}^n = \frac{588}{a_{y6} b_{y6}}, \quad (15)$$



. 6.

-60

ëü

17.

(. 7)

$$\geq 0,6$$

$$P_{v7}^n = \frac{28}{1+0,8\text{tg } \theta_0 y}, \quad (16)$$

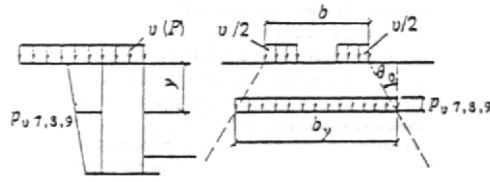
-80

$\geq 0,8$

$$P_{v8}^n = \frac{44}{1+0,55\text{tg } \theta_0 y}, \quad (17)$$

$$P_{v9}^n = \frac{34}{1 + 0,6 \operatorname{tg} \theta_0 y}, \quad (18)$$

$$P_{h6-9} \quad (8).$$



.7. , -80 -60

18.

9,81 (1 / ²).

19.

0,6

20. 30°

— 45°.

20.

:

— 2.01.07-85;

— 2.05-03-84.

1.

2

1.

(—)

65°

2.01.01.-82.

2.

50 ° ,

3.

2.03.11-85.



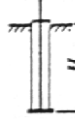
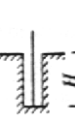

4.

(, , .).

5.

() (.1).

(()).

					()
() d ,	12 — 48	12 — 140	56 — 125	12 — 48	6 — 48
					
	$25d$	$15d$	$30d$	$10d$	$10d (8d)^*$
	$6d$	$8d$	$10d$	$5d$	$8d$
	$4d$	$6d$	$6d$	$5d$	$8d$
χ	0,4	0,4	0,25	0,6	0,55
k	1,9 (1,3)**	1,9 (1,3)	1,5	2,5 (2)	2,3 (1,8)

*
**

- 20d. 24379.0-80,
6. — 24379.1-80.
7. R_{ba} II-23-81.
8. F ,
 $0,75P$, 1,1 , —
9. () .
 ()

$$A_{sa} = \frac{k_0 P}{R_{ba}}, \quad (1)$$

- $k_0 = 1,35$ — , $1,05$ —
 $1,15$. , k_0
10. , (1),

$$A_{sa} = \frac{1,8 \chi \mu}{\alpha} \cdot \frac{P}{R_{ba}}, \quad (2)$$

- χ — , .1 ;
 μ — , .2 ;
 α — , .3.

2

μ	
0,9	10 — 12
1	16
1,1	20 — 24
1,3	30 — 36
1,6	42 — 48
1,8	56 — 72
2	80 — 90
2,2	100 — 125
2,5	140

3

α	
3,15	$0,05 \cdot 10^6$
2,25	$0,2 \cdot 10^6$
1,57	$0,8 \cdot 10^6$
1,25	$2 \cdot 10^6$
1	$5 \cdot 10^6$

11.

(. . . 1),

12.

$$P = -\frac{N}{n} + \frac{M y_1}{\sum y_i}, \quad (3)$$

N — ;
 y_1 — ;
 y_i — i ,

13.

$$P = (M - Nb) / nh, \quad (4)$$

N — ;
 b — ;
 n — ;
 h —

14.

$$P = (R_b b_s x - N) / n, \quad (5)$$

R_b — ;
 b_s — ;
 N — ;
 x — ;

2.03.01-84

15.

ï ìêîêîè

F_1

()

$$F_1 = k \frac{Q - Nf}{nf}, \quad (6)$$

k — ;
 Q — ;
 N — ;
 f — ;

0,25;

16.

F_0

()

$$F_0 = F + F_1 / k. \quad (7)$$

17.

Q ,

îêîîî,

$$Q \leq f \frac{M + N(h-b)}{h}, \quad (8)$$

(4) .
()

$$Q \leq f(n A_{sa} R_{ba} / 4 + N), \quad (9)$$

f — , 0,25;

N_{sa} —

18.

. 1.

0

$$H_0 = H m_1 m_2, \quad (10)$$

m_1 —

2 —

19.

20.

. 1.

30

., 150 —

48

200 —

100

48

A_{sa} —

b —

d —

t —

t_{red} —

H —

h_w — ;
 — ;
 u — ;
 ρ — .

, ,

— ;
 N — ;
 N_u — ;
 Q — ;
 P — ;
 q — ;
 v — ;
 h — ;
 $p_{h\gamma}$ — ;
 p_{hq} — ;
 p_{hc} — ;
 h_w — ;
 p_{ad} — ;
 v — ;
 F_v — ;
 F_{sa} — ;
 F_{sr} — ;
 F — ;
 — ;
 b — ;
 a — ;
 E_{hr} — ;
 I_h — 1 ;
 R — ;
 R_b — ;
 R_{ba} — ;
 α_t — ;
 α_v — ;
 v — .

γ_c — ;
 γ_n — ;
 γ_f — .

γ — ;
 γ_s — ;
 γ_w — ;
 γ_{sw} — ;
 Φ — ;
 — ;
 θ_0 — ;
 e — ;
 f — ;
 β — ;
 λ_h — ;
 λ_{hr} — ;
 λ_0 — .

1. 2.01.01-82 —
2. 2.01.02-85 —
3. 2.01.07-85 —
4. 2.02.01-83 —
5. 2.02.03-85 —
6. 2.03.01-84 —
7. 2.03.04-84 —

8. 2.03.11-85 —

9. 2.04.01-85 —

10. 2.04.02-84 —

11. 2.04.03-85 —

12. 2.05.02-85 —
13. 2.05.03-84 —
14. 2.09.02-85 —
15. 2.10.05-85 —

16. II-4-79 —
17. II-13-76 —

18. II-22-81 —
19. II-23-81 —
20. II-10-73* —
- (II-36-73*)
21. II-33-75* —

22. II-55-79 —

23. II-89-80 —

24. II-92-76 —

25. II-106-79 —
26. II-8.8-71 —
27. 245-71 —

28. 301-65* —

29. 305-77 —

30. 536-81 —

31. 101-81* —

32. 534—78 —
33. 1451—77 —

34. 1510—84 —

35. 1575—81 —

35. 4795—68 —

- 37. 9238—83 — 1520 (15241 .
- 38. 10268—80 — .
- 39. 14249—80 — .
- 40. 17032—71 — .
- 41. 23120—78 — , .
- 42. 24379.0—80 — .
- 43. 24379.1— 80 — .
- 44. 25546—82 — .
- 45. 25711—83 — .
- 46. 25772—83 — 50 . , .
- 47. 12.2.022— 80 — .