

.

«

»

«

»

«

»

,

– 2011

,

«

»

«

»

«

»

7.090304 –

7.090301 –

«

»

_____ 2011 .

-

_____ 2011 .

,

- 2011

662.272

«
7.090304 – 7.090301 – / . . , . . - :
, 2011. – . 50.»

,
,

«
»
» « -
. »

:
. . . , . .
. . . , . . .

. . . , . .

	.....	4
1.	(1) ,	5
2.	(2)	8
3.	(3)	11
4.	(4)	13
5.	(5)	17
6.	(6) ,	25
7.	(7)	33
8.	(8)	41
	.....	49
	.....	50

- 1. , S, . 8200
 - 2. , , . 2900
 - 3. , , ,
 - 4. , $m_1=1,3; m_2=1,9$
 - 5. α , . $m_1 - m_2 = 70$
 - 6. , . 15
 - 7. , . 200
 - 8. , q, $3/ \dots$, $3/ \dots$ 25
 - 9. , 0,5
 - 10. ,
 - 11. , m_1
 - 12. , , : m_1
-
- 8,0 12,0
 - , . 4,5 6,5
-
- , 5,3
 - , . 6,0
- 13. , , / 3 1,4
 - 14. f, . 1,0
 - 210

1.

$$Q = S \cdot H \cdot \sum (\gamma_i \cdot m_i \cdot c_i) \quad (1)$$

— , —
 , —
 : —
 , —
 , —
 . —

1)

— , —
 — , —
 . —
 , —
 , —
 . — [1]

$$Q = S \cdot H \cdot \sum (\gamma_i \cdot m_i \cdot c_i),$$

Q — , ;
 S H — , ;
 γ_i — , /³;
 c_i — , .

$$S = 8200 \text{ , } H = 2900 \text{ ; } m_1 = 1,9 \text{ ; } m_2 = 1,3 \text{ ;}$$

$$\gamma = 1,4 / 3$$

$$= 0,9.$$

$$Q = 8200 \cdot 2900 \cdot 1,4 \cdot (1,3 + 1,9) \cdot 0,9 = 95880960 \text{ .}$$

$$Q = 95,9 \text{ . . .}$$

2)

— , — ()
 , — 1 —
 — — [2]

1.1 [1].

$$= Q / (t_p + t_p + t) ,$$

Q — — , ;
 , . ;

t, t -

1.1 [1].

$$\begin{aligned}
 t_1 &= 95,9/1,5 + 3,5 + 2,5 = 69,9 & ; \\
 t_2 &= 95,9/1,8 + 3,5 + 2,5 = 59,3 & ; \\
 t_3 &= 95,9/2,1 + 3,5 + 2,5 = 51,7 & ; \\
 t_4 &= 95,9/2,4 + 3,5 + 2,5 = 47,0 & .
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 40 \div 50 & \quad \quad \quad = 1,5 \\
 60 & \quad \quad \quad t_1 = 69,9 \quad \quad \quad = 2,4 \\
 & \quad \quad \quad t_4 = 47
 \end{aligned}$$

[2]

$$\begin{aligned}
 & = 2,1 \quad \quad \quad = 51,7 \\
 & \quad \quad \quad :
 \end{aligned}$$

$$= 2,1 \cdot 10^6 / 300 = 7000$$

3)

$$\begin{aligned}
 q = 25 & \quad \quad \quad S = 8,2 \quad = 2,9 \\
 [2] & \quad \quad \quad S > 6 \quad \quad \quad q > 10
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 - & \quad \quad \quad S \quad \quad \quad 4 \\
 & \quad \quad \quad = 3 \div 5 \quad \quad \quad 3.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 n &= \quad / \quad = 7000 / (3000 \div 5000) = 2,3 \div 1,4. \\
 n &= 2.
 \end{aligned}$$

- 1.
- 2.
- 3.

?

?

?

- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

?

?

?

?

?

,

-

1978

[3]

50÷60

2900

I	1200	1000	1000
II	1000	1000	1200
II	700	900	700

$$H_{II} = 1200 \quad H_{II} = 700 \quad H_I = 1000$$

()

$$H_I = H + H_I \cdot \sin \alpha,$$

$$: h = 200 - ;$$

$$= 15^\circ - .$$

$$H_I = 200 + 1000 \cdot 0,2588 = 458,8 .$$

$$H_{II} = H_I + H_{II} \cdot \sin \alpha,$$

$$H_{II} = 458,8 + 1200 \cdot 0,2588 = 769,4 .$$

$$H = h + \cdot \sin \alpha,$$

$$: = 2900 - .$$

$$H = 200 + 2900 \cdot 0,2588 = 950,5 .$$

() () , . -
() () . , -

1. ?
2. , ? , ' -
3. . ? -
4. ? -
5. , -
6. . ? -
7. ? -
8. ? ? -
9. ?
10. ?
11. ?
12. ?
13. ?

3.

(3)

- ,

.

:

1)

2),

.

(. 3.1

[1]).

$$S \leq 4 \div 5$$

$$S = 8,2$$

3.3 [1])

(. .

$$10^\circ = 15^\circ$$

(. 3.2 [1]).

$$S \leq 2,5 \div 3$$

$$n = S/S = 8,2 / (2,5 \div 3) = 3,3 \div 2,7$$

$$n = 3.$$

$$S = 2700 \quad S = 2800$$

. 8.2).

(. 8,

1. ?
2. , ? -
3. .
4. ? -
5. , -
6. .
7. ? ,
8. ?
9. ?
10. ? -
11. -
12. ?
13. -

4.

(4)

— m_1 .

:

,

,

,

:

,

,

,

,

.

.

m_1 .

8

—

25 ^{3/} .

12 $f = 6,5$.
5,3 $f = 6,0$.

$f = 4,5$.

-0,5 ^{3/} .

,

,

,

,

[1,2,3,5].

70 .

15° .

()

200 .
458,8 (.

2).

$f = 4,5$

$f = 6,0$

800

(

4.1).

[4]

(. 4.1 [1])

1,0 ÷ 1,2 .

1,3 .

4.1 –

	f
1.	4
2.	4-8
3.	8-12
4.	12

(. .4.2 [1])

1 ,

(. .4.2 [1])

« » (. .4.3 [1])

1,0÷1,2 .

4.4 [1])

(. .

–

1,0÷1,2 .

(. .4.5 [1]).

1,5÷2,5

(. .4.5 [1]).

25^{3/} ,

(<500)

.4.5 [1].

10°.

[5]:

1.

2.

1 / .

3. , (10 -
30). -
4. , -
5. (0,5%). -
. -
. -
. -
. -
. -
. -
1. ? -
2. () ,
? -
3. ? -
4. , -
5. . -
6. ? -
7. . -
8. ? « »? -
?

9.

?

-

10.

?

11.

?

?

12.

?

5.

(5)

— : , , (), — .
 8,0 $f = 4,5$. . 5.1 [7]
 3 — .

$$f = (\sum m_i f_i) / \sum m_i,$$

m_i — , $6 \div 8$
 , ;
 f_i — i — .
 $\sum m_i = 8m_1 = 8 \cdot 1,3 = 10,4$

$$f = (8 \cdot 4,5 + 2,4 \cdot 6,5) / 10,4 = 4,96.$$

$$f \approx 5,0$$

5.3 [7]

2 — .

$$\sigma = (0,32 \div 0,58)R,$$

R — ()
), .

$$R = 10 \cdot f = 10 \cdot 6 = 60 .$$

$$\sigma = 0,5 \cdot 60 = 30 .$$

, $m = 1,3$; $\alpha = 15^\circ$;
 $\sigma = 30$.
 [6].

1) . 2.1 [6]

(2, 3).

$$2 \cdot 87 \quad 2 \cdot 88$$

$$\gamma = 1,4 /$$

$$= 210 /$$

(-

1 . , 2 87 1 88

1 103 , 1 90, 2 90, 3 90, 2 90 , 3 90 , 1 , 2 ,
1 , 2 , 75 , 1 85 , 1 70, 2 70.

2) . 2.2 [6]
2 m=1,3
=0,35 , =0,6 / ,

3) . 2.1 [6] . 1

$$P' \geq P$$

1 1 - 2.1 [6]
() ' (/).

1 90, 2 90, 3 90, 2 90 , 3 90 , 1 , 2 : 1 103 ,
2 , 75 , 1 85 , 1 70, 2 70. , 1 ,

4) . 2.1 [6] . 3

$$\sigma' \leq \sigma = 30 ,$$

σ' - 2.1 [6]

2 90, 3 90, 2 90 , 3 90 , 1 , 2 : 1 103 , 1 90,
1 85 , 1 70, 2 70. , 1 , 2 , 75 ,

5) . 2.1 [6] . 4

$$a' \geq a_{\max} = 15 ,$$

a' - 2.1 [6] , ;
 a_{\max} - , .

: 1 103 ,

1 90, 2 90, 3 90, 2 90, 3 90, 1, 2, 1, ,
 2, 75, 1 85, 1 70, 2 70.
 6) . 5 . 2.1 [6]

$$A' \geq = 210 / ,$$

' - 2.1 [6] , / ;

A_p - , / .

1 90, 2 90, 3 90, 2 90, 3 90, 1, 2, 1, 103 ,
 2, 75, 1 85, 1 70, 2 70.
 7) -

l_c , , (-
).

$$l_c = 1,6B + 0,5 ,$$

- , ;

- $= 0,01 \div 0,5$, $= 0,3 \div 0,5$.

$$l_c = 1,6 \cdot 0,5 + 0,5 \cdot 0,5 = 1,05 \text{ m.}$$

8) 2.1 [6] . 6 ,
 (,) ,

$$l'_c \leq l_c .$$

. 6 , -

. 6 : 1 103 , 1 , 90, 2 90, 3 90, -

2 90, 3 90, 1, 2, 1, 2 .
 9) 2.1 [6] . 8

$$m'_{\max} \geq m_{\max} ,$$

$$h_{\min} \leq m_{\min} ,$$

$$h_{\min} m'_{\max} - 2.1 [6]$$

$m_{\max} m_{\min} -$, .

$$m_{\min} \quad m_{\max}$$

$$m_{\min} = (0,9 \div 0,95)m,$$

$$m_{\max} = (1,05 \div 1,1)m.$$

$$m_{\min} = 0,9m = 0,9 \cdot 1,3 = 1,17 \quad , \quad m_{\max} = 1,1m = 1,1 \cdot 1,3 = 1,43 \quad .$$

: 2 90,

3 90,2 90 ,3 90 ,1 ,2 ,1 .

10) . 5.1.

«+» «-»

«+»

5.1 –

	1	103	90	90			
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
()	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	-
	-	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	0.9	0.9	0.9	0.95	0.95	0.92	
	32	70	81	72	88	63	
	-	+	+	+	+	+	-

11) 2.4 [6] (.

. 5.1),

$$m''_{\max} \geq m_{\max} = 1,43 \quad ,$$

$$h'_{\min} \leq m_{\min} = 1,17 \quad ,$$

h'_{\min} –

m'_{max} –

. 5.2.

5.1

3 90 , 1 , 2 , 1 . : 2 90, 3 90, 2 90 ,

, 5.2,

90 .

, (. 5.13 [7])

5.2 –

						m_{1min}	m_{2min}	m_{3min}	m_{min}	m'_{max}
90	2	90	2	162-11	10	1,17	0,9	0,94	1,17	1,5
90	3	90	3	162-12	10	1,35	0,9	1,3	1,35	2,0
90	2	90	2	162-11	10	1,17	0,9	0,94	1,17	1,5
90	3	90	3	162-12	10	1,35	0,9	1,3	1,35	2,0
	1		1	163	10	1,19	-	0,97	1,19	1,6
	2		2	163	13	1,33	-	1,45	1,45	2,4
	1		1	27	10	1,19	-	1,14	1,19	1,8

12)

m_{1min} ,

(. 2.1 [6], I-I),

$$m_{1min} = \frac{+ \quad + t \quad + t_1 + h \quad + h_r + h}{1000 \cdot (1 - 0,05 \cdot R_1)},$$

H –

, ;

t_1 –

, ;

t –

, ;

t_1 – ;
 h_y – ;
 h_r – ;
 $h = 50$ – ;
 R_1 –

m_{1min} . 2.6 2.7 [6].
 . 5.2.

$$m_{1min} = \frac{800 + 100 + 30 + 0 + 35 + 55 + 50}{1000 \cdot (1 - 0,05 \cdot 1,825)} = 1,17 \text{ м.}$$

5.2.

13)

(. 2.1 [6], II-II),

$$m_{2min} = \frac{0 + 2 + t_0 + t_2}{1000 \cdot (1 - 0,05 \cdot R_2)},$$

B_0, B_2 –

$H = 500$ –

t_0, t_2 –

«

R_2 –

m_{2min} . 2.6 2.7 [6].
 . 5.2.

90

$$m_{2min} = \frac{108 + 90 + 500 + 25 + 30}{1000 \cdot (1 - 0,05 \cdot 3,31)} = 0,9$$

5.2.

14)

III-III),

(. 2.1 [6],

$$m_{3min} = \frac{m_{min} + h}{1000 \cdot (1 - 0,05 \cdot R_3)},$$

$H_{min} -$

$h_p -$

$- 50 ;$

$R -$

m_{3min}

. 5.2.

90

m_{3min}

$$m_{3min} = \frac{710 + 50}{1000 \cdot (1 - 0,05 \cdot 3,81)} = 0,94 .$$

5.2.

15)

$m_{1min}, m_{2min}, m_{3min}$

. 5.2

16)

. 2.4 [6]

. 5.2

, m''_{max} ,

17)

. 5.2

$$m_{max} = 1,47 \leq m''_{max},$$

$$m_{min} = 1,17 \geq m_{min} .$$

2

90 2

90 .

1,6

90

1

90,

3.

2 90.

2 90

2,

162-11

90 (

5.12 [6]).

10,

' 2 90. 90 -

- 1. ?
- 2. ?
- 3. ?
- 4. ?
- 5. ?
- 6. ?
- 7. ?

6.

(6)

$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi r^3}$
 $\rho = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi r^3} = \frac{m \cdot 3}{4\pi r^3}$

$\rho = \frac{m \cdot 3}{4\pi r^3} = \frac{m \cdot 3}{4\pi \left(\frac{d}{2}\right)^3}$
 $\rho = \frac{m \cdot 3}{4\pi \frac{d^3}{8}} = \frac{m \cdot 3 \cdot 8}{4\pi d^3} = \frac{6m}{\pi d^3}$

$n = 3, \quad n = 2, \quad n = 3;$
 $\rho = 1,0;$

$\rho = 0,98.$

$q = 360$
 $q = 0,35 \div 0,53;$

$= 0,25 \div 0,46.$
 $= 0,5.$

$q = m \cdot \gamma \cdot r \cdot K_r \cdot V$
 $m = \frac{q}{\gamma \cdot r \cdot K_r \cdot V}$

*

$$V_r = 0,93 \text{ / ; } V = 1,0 \text{ ; } 0,95 \div 0,96.$$

$$V = \min(V, V, V),$$

$$V = 5.14 [7]. \quad 10 V = 5 \text{ / ; } V = \text{ / ;}$$

$$V = V \cdot \cdot \cdot ,$$

$$V = \text{ / , } 5.18 [7]; \text{ / ; } =1,0; \text{ 1-2 } =1,5 \div 1,8;$$

$$90 V = 2,40 \text{ / .}$$

$$=1,0. \text{ 9}$$

35°

[7]

$$=1,0 - 0,013 \cdot (\alpha - 9).$$

$$=1,0 - 0,013 \cdot (15 - 9) = 0,922.$$

(. -

$$4), \quad = 1,0.$$

$$V = 2,40 \cdot 1,0 \cdot 0,922 \cdot 1,0 = 2,21 \text{ / .}$$

$$V = \text{ / , } (. [7]).$$

$$m=1,3 \quad V = 4,5 \text{ / .}$$

$$V = \min(5; 2,21; 4,5).$$

$$V = 2,21 \text{ / .}$$

$$\begin{aligned}
 q &= 1,3 \cdot 1,4 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 2,21 \cdot 0,96 = 3,089 \text{ / } . \\
 &= 360 \cdot 3,089 \cdot 0,5 = 556 \text{ / } . \\
 &= 556 \cdot 3 \cdot 1,0 \cdot 0,98 = 1634 \text{ / } .
 \end{aligned}$$

$$= (n_0 + \Delta \ell) \cdot \frac{n}{1080} \cdot \frac{\gamma}{1,3} \cdot r \cdot K_n \cdot K ,$$

$\Delta \ell = 1$;
 $n = 3$; $\gamma_r = 1,0$;
 $r = 1,0$;
 $K_n = 0,9$;
 $K = 1,0$;
 $m = 1,3$;
 $\ell = 170$;
 $\Delta \ell = 30$.

[7] 1 2- 90 I- m
 1,1 . 90 II- m
 , m=1,3 . 3 [7],
 . 5.2 5).
 $m = 1,3$ = 1000 , $\ell = 170$,
 = 3 / . $\ell = 200$ - . 2.1 [6].
 $\Delta \ell = 30$.

$$= (1000 + 3 \cdot 30) \cdot \frac{3 \cdot 360}{1800} \cdot \frac{1,4}{1,3} \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 1056 \text{ / } .$$

[6].

« »

$$A = \left(\frac{q_p A}{1440} \right)^{-1,67} \left(\frac{Q_p}{194} \right)^{1,93} A$$

; $q_p =$; 5.1 [6];

=1420 /

$$Q_p = \left(\frac{3}{4} \right),$$

5.1 [6].

4

($\frac{3}{4}$),

Q_p

, $q_p = q$

$$Q_p = 60 \cdot V_{\max} \cdot F \cdot k$$

$F =$ ($\frac{2}{3}$)

$$F = F_{\min} + (m - m'_{\min}) \cdot \frac{F_{\max} - F_{\min}}{m'_{\max} - m'_{\min}}$$

F_{\min} F_{\max} ;

m'_{\min} m'_{\max} ;

$k =$;

5.2 [6]

$k = 1,2$.

$$Q_p = 60 \cdot 4,0 \cdot 2,8 \cdot 1,2 = 807 \frac{3}{4}$$

$$q = (q' + kq) \cdot (1 - k) + k \cdot q \cdot (1 - k)$$

$q' =$

$$q' = q - q$$

$q_{k-1} = 10 - q_k - 0,15q_k$, $q_0 = 10$, $q_{k-1} = 10 - 1,15q_k$

$q_k = \frac{10 - q_{k-1}}{1,15}$;

$q_k = \frac{10 - (10 - 1,15q_{k-1})}{1,15}$, $q_k = (0,1 - 0,15)q_{k-1}$;

$k = 0, 1, 2, \dots$, $(k = 0)$;

$k = 1, 2, \dots$

$k = 0$;

$k = 1, 2, \dots$, $0,2 \div 0,4$;

$k = 2, 3, \dots$, $0,3 \div 0,5$.

$$q_1 = 0,15 \cdot 10 = 1,5$$

$$q_2 = 10 - 1,5 = 8,5$$

$$q_k = (8,5 + 0 \cdot 1,5)(1 - 0,4) + 0 \cdot 1,5 \cdot (1 - 0,5) = 5,1$$

$$A = \left(\frac{5,1 \cdot 1420}{1440} \right)^{-1,67} \cdot \left(\frac{807}{194} \right)^{1,93} \cdot 1420 = 1498$$

$= 1498$

$/$ $= 1420 /$

[7]

5.9 [7]

m_2

3 90

$$m_{(2)} = \frac{m_{(1)}}{m_1} \cdot m_2,$$

$$m_{(2)} = \frac{1634}{1,3} \cdot 1,9 = 2389 \text{ / .}$$

$$\left(\begin{array}{c} \cdot \\ m_1 \cdot m_2 \end{array} \right) \cdot 1) = 7000 \text{ .}$$

$$m_{\max} = n_{(m_1)} \cdot m_{(1)} + n_{(m_2)} \cdot m_{(2)}$$

$$m_{\max} = 2 \cdot (1634 + 2389) = 8046 \text{ .}$$

$$= \frac{m_{\max}}{7000} = \frac{8046}{7000} = 1,15.$$

20 ÷ 25 % -

[2].

15 ÷ 20 % -

(15%)

$$m_1 \quad m_{(1)} = \frac{1634}{1,15} = 1420 \text{ / ,}$$

$$m_2 \quad m_{(2)} = \frac{2389}{1,15} = 2078 \text{ / .}$$

$$\text{ / . , , } 1056 \text{ / . } m_1 \quad 1420 \text{ -}$$

$$1 \div 2 \text{ . } 1,0 \quad 1,5 \div 1,8$$

()

()

$$= \ell \cdot m \cdot r \cdot n \cdot \gamma \cdot c$$

$$n = \frac{1420}{\ell \cdot m \cdot r \cdot \gamma \cdot c}$$

$$n = \frac{1420}{200 \cdot 1,3 \cdot 0,8 \cdot 1,4 \cdot 0,98} = 4,98.$$

$$U = r \cdot n = 0,8 \cdot 5 = 4 \quad / \quad n = 5.$$

$$m_1 = 200 \cdot 1,3 \cdot 0,8 \cdot 5 \cdot 1,4 \cdot 0,98 = 1426 \quad /$$

$$m_2 = \frac{1426}{1,3} \cdot 1,9 = 2085 \quad /$$

$$m_2 = 15\% (m_1 = 1,15).$$

1. ?
2. -
3. ?
4. ?

5. - ? -
6. ?
7. ?
8. ? -

7.

(7)

— , : —
 — , —
 — , —
 — . —

$$\frac{458,8}{950,5} \cdot \frac{769,4}{(\cdot)} \cdot 2). \quad 3).$$

$$500 \cdot [1].$$

1-

— [1]:
 $\ell \geq (0,8 \div 1,0)L$;
 $\ell \geq (1,0 \div 1,2)L$;
 L — (),

$$L = 250\sqrt{\text{mH}} \left(\frac{1 + \frac{1}{f}}{90 + f^2} \right) \cdot n,$$

m — , ;
 f — ;
 n — , n=0,6;

$n=0,8;$
 $n=1,0.$

$m_1 .$

$=458,8 .$
 5). $n=0,8.$

1,3 .

(.

f

1,0 .

1,5

1,0

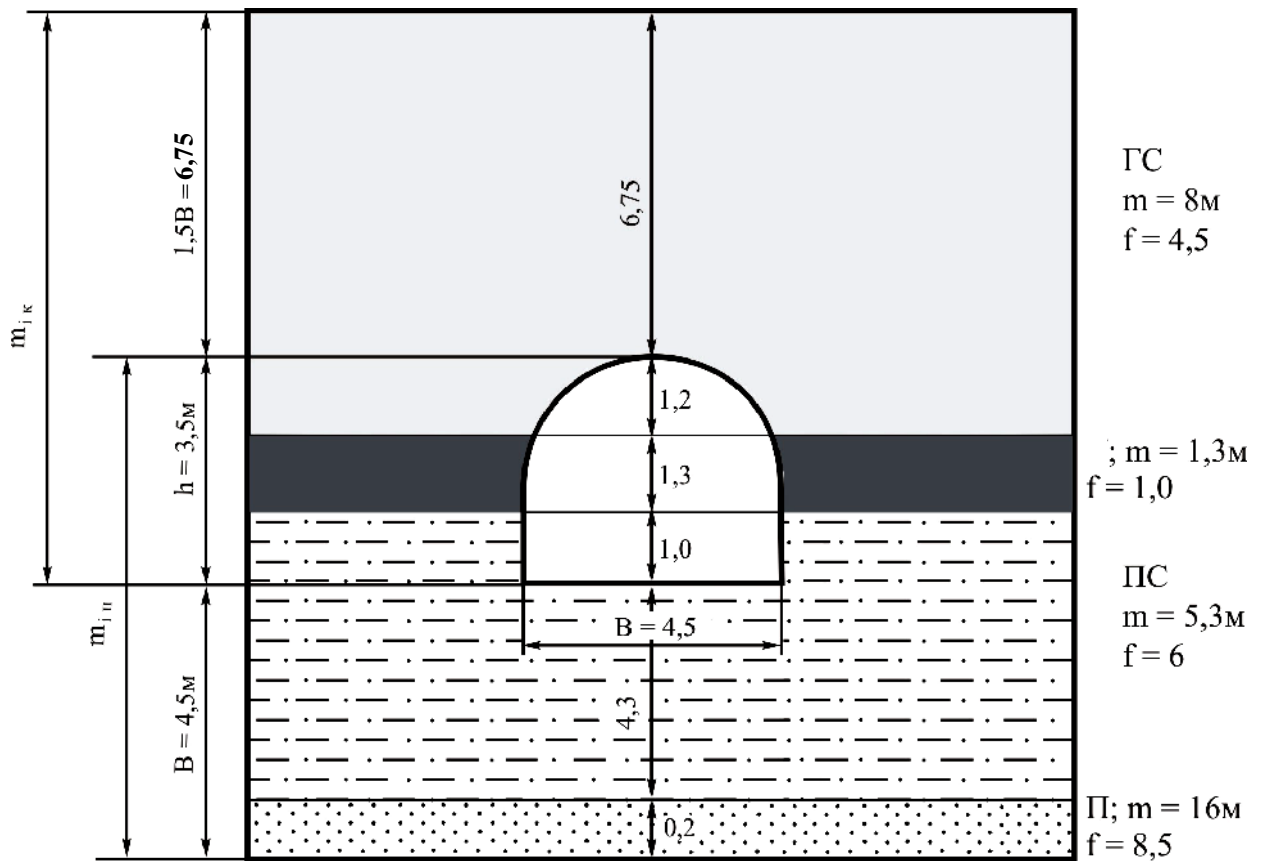
(. . 7.1).

()

, $4 \div 5$, $h - 3 \div 4$.
 $= 4,5$, $h = 3,5$

16

$f=8,5.$



. 7.1 -

f

$$f = \frac{\sum (m_{ik} \cdot f_{ik} \cdot K_w \cdot K_c + m_{in} \cdot f_{in} \cdot K_w \cdot K_c)}{m_{ik} + m_{in}}$$

m_{ik} m_{in} - , , ; -
 f_{ik} u f_{in} - ;
 K_w - , 5 2 3/ -
: $w=0,8$;
 $K_w=0,6$;
 $K_w=0,5$;
 $K_w=1,0$.

K - . K :
0,9;
0,8;
0,7;
0,9.

$$K_w=1,0.$$

$$f = \frac{1,0 \cdot 6,0 \cdot 1,0 \cdot 0,8 + 1,3 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 + 7,95 \cdot 4,5 \cdot 1,0 \cdot 0,7}{1,0 + 1,3 + 7,95} + \frac{1,2 \cdot 4,5 \cdot 1,0 \cdot 0,7 + 1,3 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 + 5,3 \cdot 6,0 \cdot 1,0 \cdot 0,8 + 0,2 \cdot 8,5 \cdot 1,0 \cdot 0,9}{1,2 + 1,3 + 5,3 + 0,2} = 3,45$$

$$L_{on} = 250 \sqrt{1,3 \cdot 458,8} \cdot \left(\frac{1 + \frac{1}{3,45}}{90 + 3,45^2} \right) \cdot 0,8 = 61,83$$

$$L = 62 \text{ .}$$

$$l = 0,8 \cdot L = 0,8 \cdot 62 = 49 \text{ ;}$$

$$l = 50 \text{ ,}$$

$$l = 1,2 \div 62 = 74,4 \text{ ;}$$

$$l = 74 \text{ .}$$

(ΣL)

$$\Sigma L = \Sigma + \Sigma L + \Sigma l \text{ ,}$$

$$L - \quad \quad \quad L = 30 \div 40 \quad .$$

$$\Sigma L = 3 \cdot 4,5 + 2 \cdot 35 + 2 \cdot 74 = 231,5$$

$$\Sigma L = 232 \quad .$$

$$(\quad \quad \quad 458,8 \quad 950,5 \quad)$$

$$= 15^\circ,$$

$$10^\circ (\quad \quad \quad 6.3. [1]).$$

$$200 \quad . \quad \quad \quad \text{II-}$$

$$(\quad) ,$$

II-

$$(\quad) .$$

$$l_8 \geq (0,10 \dots 1,15) \quad (\quad) .$$

II-

$$50 \quad 80 \quad ,$$

$$- \quad 80 \quad 100 \quad .$$

$$65 \quad 90 \quad .$$

II-

$$h (\quad \quad \quad 40 \quad) ,$$

[7]

$$h = 30 + 1,67 \cdot 10^{-2} \cdot \quad - 5f$$

$$\approx 770$$

$$h = 30 + 1,67 \cdot 10^{-2} \cdot 770 - 5 \cdot 3,45 = 25,6$$

$$\approx 950$$

$$h = 30 + 1,67 \cdot 10^{-2} \cdot 950 - 5 \cdot 3,45 = 28,6 \quad .$$

$$h = 26, \quad \text{II-} \\ - 29 .$$

(ℓ)

$$\ell = 40,2 + 1,41 \cdot 10^{-2} \cdot - 5,2 \cdot f - 0,152 \cdot h .$$

$$\approx 770 \quad \ell = 40,2 + 1,41 \cdot 10^{-2} \cdot 770 - 5,2 \cdot 3,45 - 0,152 \cdot 26 = 29,2 .$$

$$\approx 950 \quad \ell = 40,2 + 1,41 \cdot 10^{-2} \cdot 950 - 5,2 \cdot 3,45 - 0,152 \cdot 29 = 31,3 .$$

$$l = 29, \quad l = 31 . \quad \text{II-}$$

$$\text{I-} , \quad \text{II-} -$$

[1].

, , 15° , -

, (. 6.5 [1] " , " -

, m_1 , m_2 -

, (. 8). -

II-

I- I- , -

, II- I- -

30 ÷ 60 1,3 , , -

0,1

I- 458,8

(5-

I-

.7.2)

$$l = 0,1 \cdot 458,8 = 45,8$$

$$l = 46$$

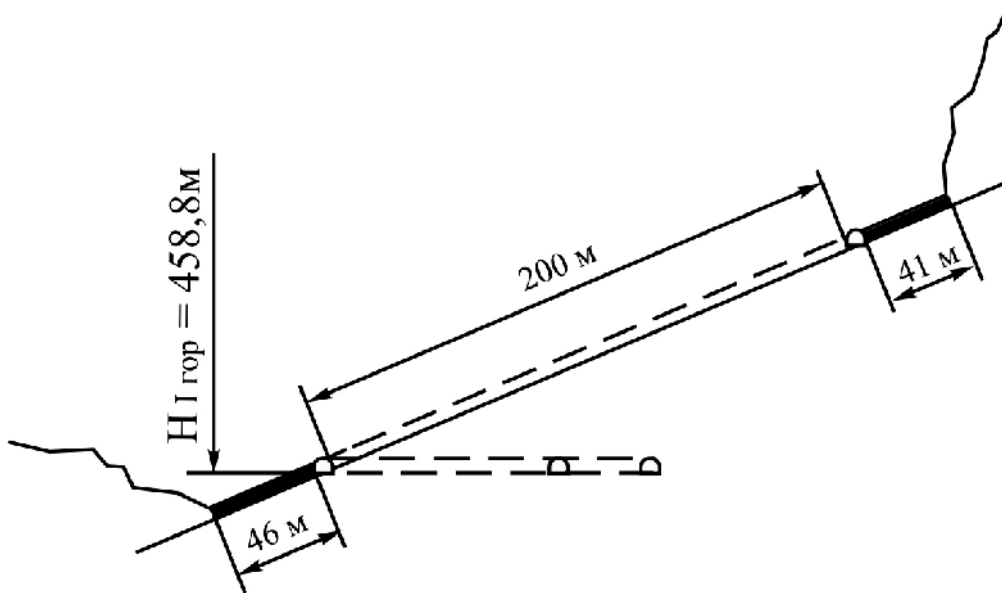
5)

1

200

$$h = h_I - l \cdot \sin \alpha = 458,8 - 200 \cdot 0,2588 = 407$$

$$l = 41$$



7.2 -

II-

$$h_{II} = 769,4$$

$$l = 77$$

$$l = 72$$

30÷40

200

400÷500

h l

4

), (,), (-
 , , (-
 . [1,3].

« - ».
 , -
 , -
 . 1,5 -
 — -
 18°, 35°.

- , 60-70%.

, , m₁,
 (. 7.7 [3]).

[1,5]. (b) b = 1,0 .

1,0 ,
 1,0 : , -
) (, -
 .

1. ? -
2. ? -
3. ? -
4. ?

5. ?
6. ?
7. , , , -
 , ? , -
8. ?
9. ?
10. ?
11. ?
12. , ?
13. ?
14. ?

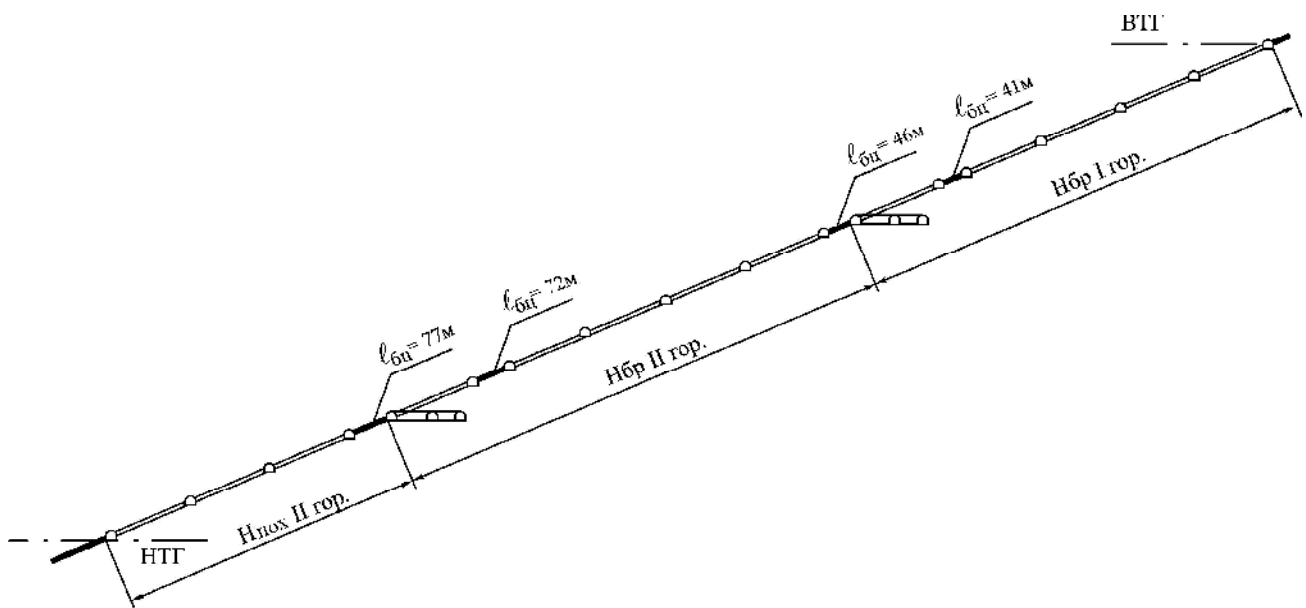
$$n = 13.$$

$$h_{(13)} = 0,995 \cdot 205 = 203,975$$

2).

7).

8.1.



. 8.1 -

II- I-

(. . 8.1.)

$$H_i = n l + n h + \sum l$$

$$I = 5 \cdot 200 + 7 \cdot 4,5 + 41 = 1072,5 \text{ м}$$

$$II = 5 \cdot 200 + 7 \cdot 4,5 + 46 + 72 = 1149,5 \text{ м}$$

$$.II = 3 \cdot 200 + 4 \cdot 4,5 + 77 = 695 \text{ м}$$

$$H = 1072,5 + 1149,5 + 695 = 2917 \text{ м.}$$

$$\Delta = \frac{2917 - 2900}{2900} \cdot 100\% = 0,59\%$$

5÷10 %,

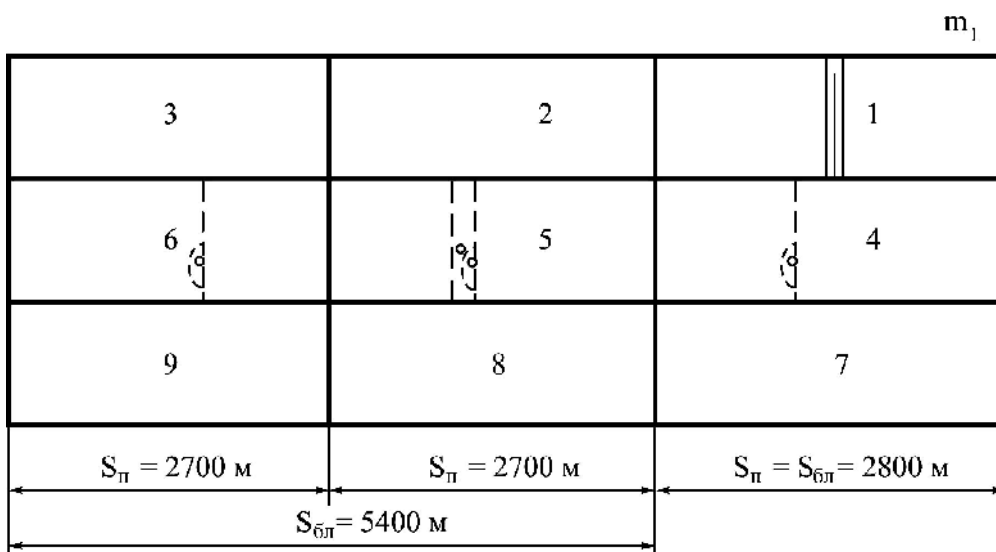
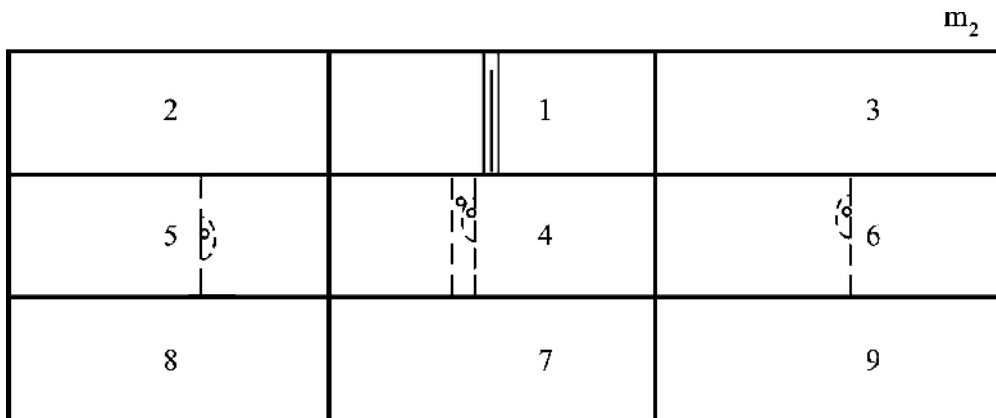
17 (0,59%)

m_1 m_2

8.2.

6,

:

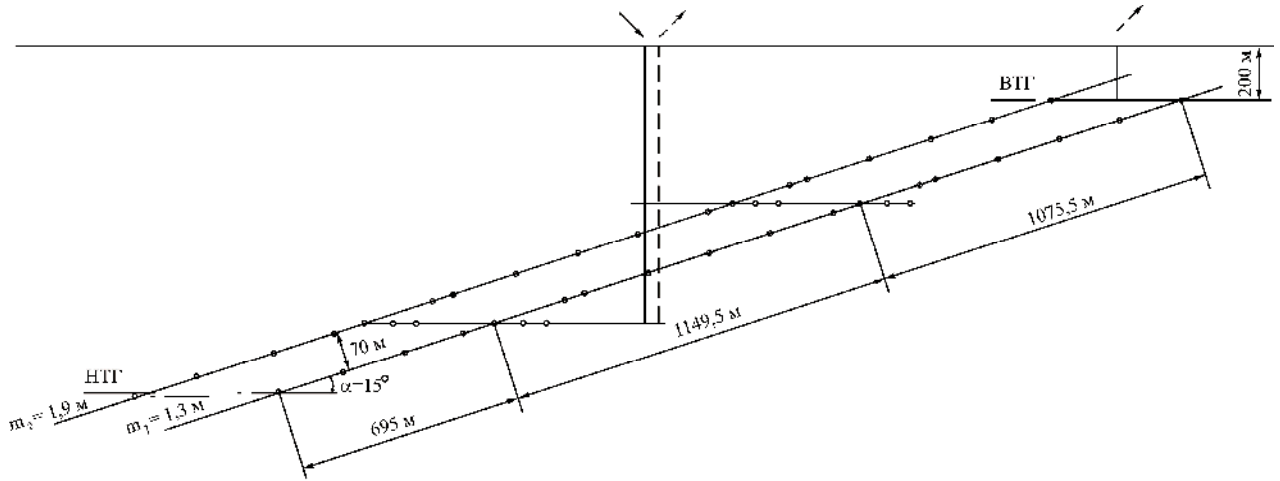


. 8.2 –

m_1 m_2

8.3.

2



. 8.3 -

m_1 .

8.1.

I-

(

8.4

).

m_1 .

(. . 8.3.)

m_1

II-

m_1 .

(. . 3).

m_1

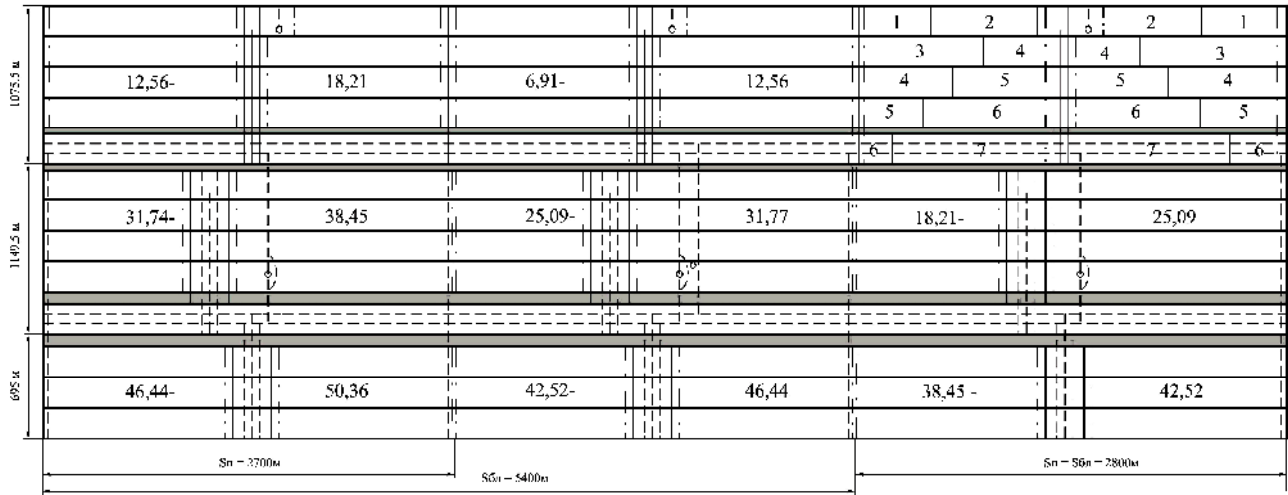
I-

m_1

I-

I- II-

II-



. 8.4 – m₁

V'_p,

$$V'_p = \frac{V_p}{1.15}$$

$$V = N \cdot U \quad N = 300 \quad U = 4 / (\quad) \quad 1 \quad 6).$$

$$V = 300 \cdot 4 = 1200 /$$

$$= 1,15.$$

$$V'_p = \frac{1200}{1,15} = 1043,5 / .$$

- 1- – 0,5 V'_p
- 2- – 0,65 V'_p
- 3- – 0,85 V'_p
- 4- – 1,0 V'_p.

8.4 ,

7 .

(l)

$$\ell = \frac{S_n - \sum \ell}{2}.$$

$$S_n = 2800.$$

$$50 \quad (\quad 232 \quad , \quad 7).$$

$$\ell = \frac{2800 - 232 - (2 \cdot 50)}{2} = 1234.$$

()

$$t = \frac{\ell}{V'_p} = \frac{1234}{1043,5} = 1,18.$$

$$5.$$

$$t_n = t \cdot n + t'_p,$$

$$t'_p = 1.$$

$$0,5; 0,35 \quad 0,15.$$

$$t_n = 1,18 \cdot 5 + 1 = 6,91.$$

I-
100
50
1184

$$t = \frac{1184}{1043,5} = 1,13.$$

$$t_n = 1,13 \cdot 5 = 5,65.$$

II-

, 200 ,

65 .

$$\ell_{kp} = \frac{2800 - 200 - (2 \cdot 65)}{2} = 1235.$$

$$t = \frac{1235}{1043,5} = 1,18.$$

$$t_{\text{н}} = \frac{V \cdot h}{V'_p} = \frac{5 \cdot 205}{1043,5} = 0,98 \quad .$$

II- :

$$t_n = 1,18 \cdot 5 + 0,98 = 6,88 \quad .$$

, 1185 . :

50

$$t = \frac{1185}{1043,5} = 1,14 \quad .$$

$$t_n = 1,14 \cdot 5 + 0,98 = 6,68 \quad .$$

90 .

$$l_{\text{кп}} = \frac{2800 - 200 - (2 \cdot 90)}{2} = 1210 \quad .$$

$$t = \frac{1210}{1043,5} = 1,16 \quad .$$

$$t_{\text{н}} = \frac{3 \cdot 205}{1043,5} = 0,59$$

$$t_n = 1,16 \cdot 3 + 0,59 = 4,07 \quad .$$

50 ,

$$t = \frac{1210 - 50}{1043,5} = 1,11 \quad .$$

$$t_n = 1,11 \cdot 3 + 0,59 = 3,92 \quad .$$

m_1

$$= 6,91 + (2 \cdot 5,65) + 6,88 + (2 \cdot 6,68) + 4,07 + (2 \cdot 3,92) = 50,36 \quad .$$

($t=2,5$),

$$t = \frac{(3 \cdot 100) + 200 + (2 \cdot 200)}{1043,5} = 0,86$$

$$= 50,36 + 2,5 - 0,86 = 52$$

$$51,7 \cdot m_1 \quad (\quad 1).$$

1. ?
2. ?
3. -
4. ? , -
5. ? -
6. ?
7. ?
8. ? -
9. ?
10. ?

1. « »
 « »
 7.090301 – / . . , . . – : 7.090304 – , 2010. – 70 .
2. . – « »:
 , 2006. – 253 .
3. . . , . . : , . . . –
 . – : , 2002. – 124 .
4. : . . . / . .
 , . . , . . , . . . – : « » ,
 2010. – 191 .
5. . – . : . « » , 2010. – 256 .
6. « -
 » () / . . . , . . , . . .
 7.090301 – , 2010. – 63 .
7. « » « -
 » ()
 7.090315- , 7.090304- 7.090301-) : . . -
 , . . , . . . – , 1999. – 92 .
8. : / . . , . . . – : ,
 2010. – 113 .

,

«

»

«
«

»

»
7.090304 – 7.090301 –

«
_____ 2011 . »

-
_____ 2011 .

662.272

« » « -
»
7.090304 – 7.090301 – / . . ,
, 2011. – . 50.

,
,
·
·
« -
»
»
·

:
· · , ·
· · , · ·

· · , ·

	.....	54
1.	, (1).....	55
2.	(2).....	58
3.	(3)	61
4.	(4)	63
5.	(5)	67
6.	(, 6)	75
7.	(7)	83
8.	(8)	91
	.....	99
	.....	100

- -
-
15. , S, . 8200
16. , , . 2900
- 17.
18. , $m_1=1,3; m_2=1,9$
 $m_1 - m_2 = 70$
19. , α , . 15
20. , . 200
21. -
22. , q, $^3/ \dots$ 25
23. , $^3/$. 0,5
24. ,
25. , m_1
26. , ,
- :
-
- :
- :
- , 8,0 12,0
 , . 4,5 6,5
-
- , 5,3
 , 6,0
27. , γ , / 3 1,4
 , f, . 1,0
28. , , / 210

1. ,
(1)

– , –
, , –
: . –
, –
, .

1)

– , –
–
–
–

[1]

$$Q = S \cdot H \cdot \sum(\gamma_i m_i c_i),$$

Q – , ;
S H –
, ;
 γ_i – , / ³;
 c_i –

$$S = 8200 \text{ , } = 2900 \text{ ; } m_1 = 1,9 \text{ ; } m_2 = 1,3 \text{ ;}$$

$$\gamma = 1,4 / ^3$$

$$= 0,9.$$

$$Q = 8200 \cdot 2900 \cdot 1,4 \cdot (1,3 + 1,9) \cdot 0,9 = 95880960 .$$

$$Q = 95,9 \dots$$

2)

() , 1

[2]

1.1 [1].

$$= Q / + t_p + t ,$$

Q - ;
 - ;
 t_p, t - ;

t t . 1.1 [1].

$$t_1 = 95,9 / 1,5 + 3,5 + 2,5 = 69,9 ;$$

$$t_2 = 95,9 / 1,8 + 3,5 + 2,5 = 59,3 ;$$

$$t_3 = 95,9 / 2,1 + 3,5 + 2,5 = 51,7 ;$$

$$t_4 = 95,9 / 2,4 + 3,5 + 2,5 = 47,0 .$$

$$t_4 = 47 \cdot 1,5 = 70,5$$

$$40 \div 50 = 0,8$$

$$60 \cdot 0,8 = 48$$

$$t_1 = 69,9$$

[2]

$$= 2,1 \cdot 10^6 / 300 = 7000 .$$

$$= 51,7$$

3)

$$q > 10^3 / \dots$$

$$q = 25^3 / \dots$$

$$S = 8,2 \quad H = 2,9$$

$$[2] \quad S > 6$$

$$= 3 \div 5 \dots$$

$$4$$

$$3.$$

$$n = 7000 / (3000 \div 5000) = 2,3 \div 1,4 .$$

$$n = 2 .$$

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

?

?

, -

?

,

?

?

?

?

,

?

1978

[3]

50-60

2900

	I	II	III
I	1200	1000	1000
II	1000	1000	1200
II	700	900	700

II = 1200

II = 700

I = 1000

()

H_I = H + I · sin α,

: h = 200 -
= 15° -

H_I = 200 + 1000 · 0,2588 = 458,8

H_{II} = H_I + II · sin α,

H_{II} = 458,8 + 1200 · 0,2588 = 769,4

H = h + · sin α,

: = 2900 -
H = 200 + 2900 · 0,2588 = 950,5

, () () ,
() .

1. ? -
2. ? , -
3. .
4. ?
5. ? ,
6. .
7. ?
8. ? ? -
9. ? ? -
10. ?
11. ?
12. ?
13. ?

3.

(3)

- , -

∴ , , -

(. 1) (.

2), -

∴ -

(. 3.1

[1]).

$$S \leq 4 \div 5$$

∴ S = 8,2

.3.3 [1])

$$10^\circ = 15^\circ$$

(. 3.2 [1]).

$$S \leq 2,5 \div 3$$

$$n = S/S = 8,2 / (2,5 \div 3) = 3,3 \div 2,7$$

$$n = 3.$$

$$S = 2700 , \quad S = 2800$$

(. 8, . 8.2).

1. . ?
2. , ? -
3. .
4. ?
5. , -
6. .
7. ? ,
8. ?
9. -
10. ? -
11. ?
12. ?
13. .

4.1 –

	f
1.	4
2.	4-8
3.	8-12
4.	12

1,0÷1,2 . (. .4.1 [1]) , 1,3 .

1 , (. .4.2 [1]) -

(. .4.2 [1])
 « » (. .4.3 [1])

1,0÷1,2 .

(. .4.4 [1])

1,0÷1,2 .

(. .4.5 [1]).

(. .4.5 [1]). 1,5÷2,5 ,

25^{3/} , . .

(<500)

.4.5 [1].

- [5]:
1. 10^0 .
 2. $1 / .$
 3. $($
 4. 10 , 30).
 5. $($ $0,5\%$).

1. ?
2. $($) ?
3. ?
4. ,
5. .
6. ?

7. .
8. « »? -
9. ? -
10. ? -
11. ? -
12. ? ? ? -

5.

(5)

— : —
 . , —
 . , —
 . (), —
 .
 8,0 (f=4,5.)
 . 5.1 [7]
 3 —

$$f = (\sum m_i f_i) / \sum m_i,$$

$$m_i = 6 \div 8,$$

$$f_i = \dots ; \quad \sum m_i = 8m_1 = 8 \cdot 1,3 = 10,4$$

$$f = (8 \cdot 4,5 + 2,4 \cdot 6,5) / 10,4 = 4,96.$$

$$f \approx 5,0$$

. 5.3 [7]

2 —

$$\sigma = (0,32 \div 0,58)R,$$

R — ()
), .

$$R = 10 \cdot f = 10 \cdot 6 = 60$$

$$\sigma = 0,5 \cdot 60 = 30$$

$\alpha = 15^\circ$;

3, 2

$$\sigma = 30$$

m = 1,3 ;

[6].

1) . 2.1 [6]

(2, 3).

$\gamma = 1,4$
 $=210$ / , (-
) .
 1 . , 2 87 1 88
 : 1 103 , 1 90, 2 90, 3 90, 2 90 , 3 90 ,
 1 , 2 , 1 , 2 , 75 , 1 85 , 1 70, 2 70.
 2) . 2.2 [6]
 $m=1,3$
 $=0,35$, $=0,6$ / , -
 3) . 2.1 [6] . 1 -
 , ... ,
 $P' \geq P$
 $P' \geq$
 $P' - P' -$ 2.1 [6] -
 () ' (/) :
 1 103 , 1 90, 2 90, 3 90, 2 90 , 3 90 , 1 , 2 ,
 1 , 2 , 75 , 1 85 , 1 70, 2 70.
 4) . 2.1 [6] . 3 -
 , ...
 $\sigma' \leq \sigma = 30$,
 $\sigma' -$ 2.1 [6] -
 , :
 1 103 , 1 90, 2 90, 3 90, 2 90 , 3 90 , 1 , 2 ,
 1 , 2 , 75 , 1 85 , 1 70, 2 70.
 5) . 2.1 [6] . 4 -
 , ... -
 $a' \geq a_{\max} = 15$,
 $a' -$ 2.1 [6] , ;

a_{\max} –

1 103 , 1 90, 2 90, 3 90, 2 90 , 3 90 , 1 , 2 ,
 1 , 2 , 75 , 1 85 , 1 70, 2 70.
 6) . 5 .
 2.1 [6] , -
 , . . ,

$$A' \geq = 210 / ,$$

' – 2.1 [6] ,
 / ;
 A_p – , / .

1 103 , 1 90, 2 90, 3 90, 2 90 , 3 90 , 1 , 2 ,
 1 , 2 , 75 , 1 85 , 1 70, 2 70.
 7) -
 l_c , , -
 (

$$l_c = 1,6B + 0,5 ,$$

- ;
 -
 $= 0,3 \div 0,5$.
 $= 0,01 \div 0,5$,

$$l_c = 1,6 \cdot 0,5 + 0,5 \cdot 0,5 = 1,05 \text{ м.}$$

8) . 2.1 [6] . 6 -
 , , (,) ,
 ,

$$l'_c \leq l_c .$$

. 6

. 6

2 90, 3 90, 2 90 , 3 90 , 1 , 2 : 1 103 , 1 90,
 9) . 2.1 [6] . 8 -

$$m'_{\max} \geq m_{\max} ,$$

$$h_{\min} \leq m_{\min} ,$$

$$h_{\min} \quad m'_{\max} -$$

2.1 [6]

-
;

$$m_{\max} \quad m_{\min} -$$

,

$$m_{\min} \quad m_{\max}$$

$$m_{\min} = (0,9 \div 0,95)m,$$

$$m_{\max} = (1,05 \div 1,1)m.$$

$$m_{\min} = 0,9m = 0,9 \cdot 1,3 = 1,17 \quad , \quad m_{\max} = 1,1m = 1,1 \cdot 1,3 = 1,43$$

: 2 90,

3 90,2 90 ,3 90 ,1 ,2 ,1 .

-
-
-
-
-

10) " + " " - " . 5.1.

" + " ,

5.1 -

	1	103	90	90			
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
()	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	-
	-	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	0.9	0.9	0.9	0.95	0.95	0.92	
, . .	32	70	81	72	88	63	
	-	+	+	+	+	-	

11) . 2.4 [6]
(. . 5.1)

$$m''_{\max} \geq m_{\max} = 1,43$$

$$h'_{\min} \leq m_{\min} = 1,17$$

$$h'_{\min} - m''_{\max}$$

. 5.2

5.1

: 2 90, 3 90, 2 90

3 90 , 1 , 2 , 1 .

5.2

90

5.13 [7])

5.2 –

						$m_{1\min}$	$m_{2\min}$	$m_{3\min}$	m_{\min}	m'_{\max}
90	2	90	2	162-11	10	1,17	0,9	0,94	1,17	1,5
90	3	90	3	162-12	10	1,35	0,9	1,3	1,35	2,0
90	2	90	2	162-11	10	1,17	0,9	0,94	1,17	1,5
90	3	90	3	162-12	10	1,35	0,9	1,3	1,35	2,0
	1		1	163	10	1,19	-	0,97	1,19	1,6
	2		2	163	13	1,33	-	1,45	1,45	2,4
	1		1	27	10	1,19	-	1,14	1,19	1,8

12)

$m_{1\min}$,

(. 2.1 [6], I-I),

$$m_{1min} = \frac{H + t_1 + t_2 + h + h_r + h}{1000 \cdot (1 - 0,05 \cdot R_1)},$$

$H = 800$ – высота здания, м;
 $t_1 = 100$ – толщина наружной стены, м;
 $t_2 = 30$ – толщина внутренней стены, м;
 $h = 0$ – толщина потолка, м;
 $h_y = 35$ – высота потолка, м;
 $h_r = 55$ – высота комнаты, м;
 $h = 50$ – высота пола, м;
 $R_1 = 1,825$ – коэффициент теплопроводности ограждения.

$m_{1min} = 1,17$ м. (2.6, 2.7 [6])
 5.2. 90 m_{1min}

$$m_{1min} = \frac{800 + 100 + 30 + 0 + 35 + 55 + 50}{1000 \cdot (1 - 0,05 \cdot 1,825)} = 1,17 \text{ м.}$$

13) m_{2min}

(2.1 [6], II-II),

$$m_{2min} = \frac{B_0 + B_2 + t_0 + t_2}{1000 \cdot (1 - 0,05 \cdot R_2)},$$

$B_0, B_2 = 500$ – толщина наружной и внутренней стены, м;
 $H = 500$ – высота здания, м;
 t_0, t_2 – толщина наружной и внутренней стены, м;
 R_2 – коэффициент теплопроводности ограждения.

$m_{2min} = 1,17$ м. (2.6, 2.7 [6])
 5.2. 90 m_{2min}

$$m_{2\min} = \frac{108 + 90 + 500 + 25 + 30}{1000 \cdot (1 - 0,05 \cdot 3,31)} = 0,9$$

14) 5.2. $m_{3\min}$

(2.1 [6], III-III),

$$m_{3\min} = \frac{H_{\min} + h_p}{1000 \cdot (1 - 0,05 \cdot R_3)}$$

$H_{\min} = 1$;
 $h_p = 30$;
 $R = 50$;

$m_{3\min} = 0,94$. 2.6 2.7 [6].
 . 5.2.

90 $m_{3\min}$

$$m_{3\min} = \frac{710 + 50}{1000 \cdot (1 - 0,05 \cdot 3,81)} = 0,94$$

15) 5.2. $m_{1\min}$, $m_{2\min}$ $m_{3\min}$

m_{\min} . 16) 2.4 [6] . 5.2

$$m''_{\max}$$

17) . 5.2

$$m_{\max} = 1,47 \leq m''_{\max}$$

$$m_{\min} = 1,17 \geq m_{\min}$$

$$r = 0,93$$

$$V = 1,0 / ;$$

0,95 ÷ 0,96.

$$V = \min(V, V, V),$$

$$V = 5.14 [7]. \quad 10 V = 5 / ;$$

$$V = , / ;$$

$$V = , / .$$

$$V = V \cdot \cdot \cdot ,$$

$$V = , / , \quad 5.18 [7];$$

$$= 1,0; \quad 1 \div 2$$

$$= 1,5 \div 1,8;$$

$$90 V = 2,40 / .$$

=1,0.

35°

[7]

$$= 1,0 - 0,013 \cdot (\alpha - 9).$$

$$= 1,0 - 0,013(15 - 9) = 0,922.$$

(.

$$4), \quad = 1,0.$$

$$V = 2,40 \cdot 1,0 \cdot 0,922 \cdot 1,0 = 2,21 / .$$

$$V = 4,5 / . \quad ([7]). \quad m=1,3$$

$$V = 4,5 / .$$

$$, V = \min(5; 2,21; 4,5)$$

$$V = 2,21 / .$$

$$\begin{aligned}
 q &= 1,3 \cdot 1,4 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 2,21 \cdot 0,96 = 3,089 \quad / \quad , \\
 &= 360 \cdot 3,089 \cdot 0,5 = 556 \quad / \quad , \\
 &= 556 \cdot 3 \cdot 1,0 \cdot 0,98 = 1634 \quad / \quad .
 \end{aligned}$$

$$= (l_0 + \Delta l) \cdot \frac{n}{1080} \cdot \frac{\gamma}{1,3} \cdot r \cdot K_n \cdot K ,$$

, / ;

m, / ;

1 ;

Δl -

ℓ

, ;

n ; γ, r - . ;

(. [7]).

, =1,0;

([7]).

1 2

=0,9.

90 I-

m 1,1 .

90 II-

m=1,3 .

3

[7],

(. . 5.2

5).

m=1,3

=1000 , $\ell = 170$,

=3 / .

$\ell = 200$ -

. 2.1 [6].

$\Delta l = 30$.

$$= (1000 + 3 \cdot 30) \cdot \frac{3 \cdot 360}{1800} \cdot \frac{1,4}{1,3} \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 1056 \quad / \quad .$$

[6].

« »

$$A = \left(\frac{q_p A}{1440} \right)^{-1,67} \left(\frac{Q_p}{194} \right)^{1,93} A ,$$

q_p —
;
5.1 [6];

=1420 / .

$$Q_p = \left(\frac{3}{4} \right)^{1,67} A ,$$

4 , 5.1 [6].

$$Q_p = q_p \cdot V_{max} \cdot F \cdot k ,$$

$$F = \frac{Q_p}{60 \cdot V_{max} \cdot k} ,$$

$$F = F_{min} + (m - m'_{min}) \cdot \frac{F_{max} - F_{min}}{m'_{max} - m'_{min}} ,$$

$$m'_{min} = \frac{F_{min}}{k} ,$$

$$m'_{max} = \frac{F_{max}}{k} ,$$

$$k = 1,2 .$$

$$Q_p = 60 \cdot 4,0 \cdot 2,8 \cdot 1,2 = 807 \text{ }^3/ .$$

$$q = (q' + kq) \cdot (1 - k) + k \cdot q \cdot (1 - k) ,$$

$$q' =$$

$$q' = q - q ;$$

$$q - \dots, \quad 25 \quad q = 10 \quad q = 15$$

$$q - \dots;$$

$$q - \dots;$$

$$, q = (0,1 - 0,15)q ;$$

$$k - \dots (k = 0);$$

$$k - \dots$$

$$k - \dots 0;$$

$$k - \dots, \quad 0,2 \div 0,4;$$

$$k - \dots$$

$$0,3 \div 0,5.$$

$$q = 0,15 \cdot 10 = 1,5$$

$$q = 10 - 1,5 = 8,5$$

$$q = (8,5 + 0 \cdot 1,5)(1 - 0,4) + 0 \cdot 1,5 \cdot (1 - 0,5) = 5,1$$

$$A = \left(\frac{5,1 \cdot 1420}{1440} \right)^{-1,67} \cdot \left(\frac{807}{194} \right)^{1,93} \cdot 1420 = 1498$$

$$= 1498$$

$$= 1420$$

[7]

5.9 [7] , m_2 3 90
 () , :

$$m_{(2)} = \frac{m_{(1)}}{m_1} \cdot m_2$$

$$m_{(2)} = \frac{1634}{1,3} \cdot 1,9 = 2389 /$$

$$m_1 \cdot m_2 = 7000$$

$$c_{max} = n_{(m_1)} \cdot m_{(1)} + n_{(m_2)} \cdot m_{(2)}$$

$$c_{max} = 2 \cdot (1634 + 2389) = 8046$$

$$= \frac{c_{max}}{7000} = \frac{8046}{7000} = 1,15$$

20...25% - 15...20% -
 [2].
 (15%)

$$m_1 \cdot m_{(1)} = \frac{1634}{1,15} = 1420 /$$

$$m_2 \cdot m_{(2)} = \frac{2389}{1,15} = 2078 /$$

1420 / , 1056 / , m_1 , -

() -
 1 ÷ 2 -
 1,0 1,5 ÷ 1,8 -
 .. -

()

$$= l \cdot m \cdot r \cdot n \cdot \gamma \cdot c$$

$$n = \frac{1420}{l \cdot m \cdot r \cdot \gamma \cdot c}$$

$$n = \frac{1420}{200 \cdot 1,3 \cdot 0,8 \cdot 1,4 \cdot 0,98} = 4,98.$$

$$n = 5.$$

$$U = r \cdot n = 0,8 \cdot 5 = 4 /$$

m_1

$$(m_1) = 200 \cdot 1,3 \cdot 0,8 \cdot 5 \cdot 1,4 \cdot 0,98 = 1426 /$$

$$m_2 \quad (m_2) = \frac{1426}{1,3} \cdot 1,9 = 2085 /$$

m_2 .

$$15\% (= 1,15).$$

1.

?

2.

3.

?

4. , ? -
5. - ? -
6. ? -
7. ? -
8. ? -

7.

(7)

- , , .
 : -
 . , -
 . ,
 -
 .

$$458,8 \quad 769,4 \quad .$$

$$950,5 \quad (. \quad 2).$$

$$(.$$

3).

[1].

500 .

, -
 . -
 . -

[1]:

$$l \geq (0,8 \div 1,0)L ;$$

$$L \geq (1,0 \div 1,2)L ;$$

$$L - (),$$

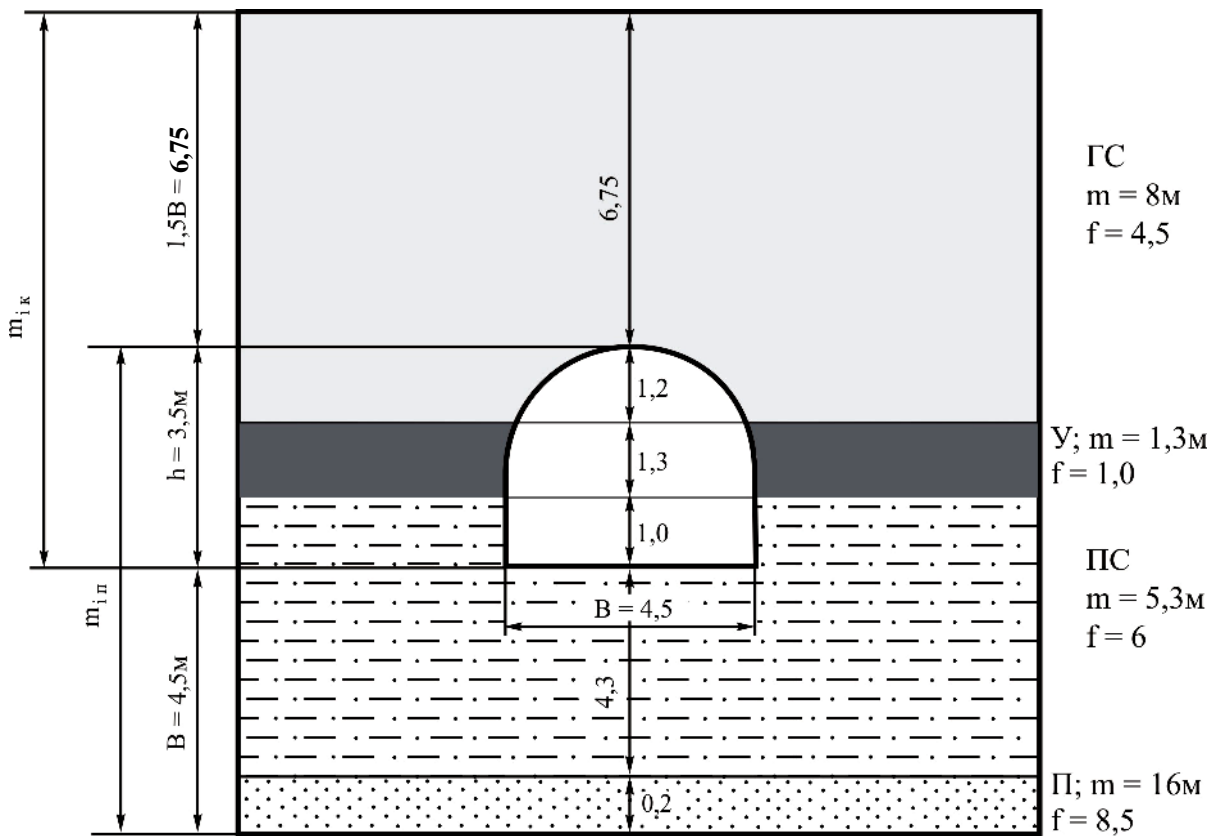
$$L = 250\sqrt{\text{mH}} \left(\frac{1 + \frac{1}{f}}{90 + f^2} \right) \cdot n,$$

m -
 , ;

f – ;
 n – , :
 n=0,6;
 n=0,8;
 n=1,0.

1,3 . $m_1 = 458,8$.
 (. 5). -
 n=0,8. f
 1,0 . , -
 , -
 1,5 , 1,0 -
 (. 7.1) -
 () $4 \div 5$, $h = 3 \div 4$. -
 $= 4,5$, $h = 3,5$. -

16 f=8,5.



. 7.1 – f

$$f = \frac{\sum(m_{ik} \cdot f_{ik} \cdot K_w \cdot K_c + m_{in} \cdot f_{in} \cdot K_w \cdot K_c)}{m_{ik} + m_{in}},$$

m_{ik} m_{in} , ;
 f_{ik} u f_{in} ;
 K_w , 5 2^{3/} -
: $K_w=0,8$;
 $K_w=0,6$;
 $K_w=0,5$;
 $K_w=1,0$.
 K - K :
0,9;
0,8;
0,7;
0,9.
 $K_w=1,0$.

$$f = \frac{1,0 \cdot 6,0 \cdot 1,0 \cdot 0,8 + 1,3 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 + 7,95 \cdot 4,5 \cdot 1,0 \cdot 0,7}{1,0 + 1,3 + 7,95} +$$

$$+ \frac{1,2 \cdot 4,5 \cdot 1,0 \cdot 0,7 + 1,3 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 + 5,3 \cdot 6,0 \cdot 1,0 \cdot 0,8 + 0,2 \cdot 8,5 \cdot 1,0 \cdot 0,9}{1,2 + 1,3 + 5,3 + 0,2} = 3,45$$

$$L_{on} = 250 \sqrt{1,3 \cdot 458,8} \cdot \left(\frac{1 + \frac{1}{3,45}}{90 + 3,45^2} \right) \cdot 0,8 = 61,83$$

$$L = 62 \text{ .}$$

$$\ell = 0,8 \cdot L = 0,8 \cdot 62 = 49 \text{ ;}$$

$$\ell = 50 \text{ ,}$$

$$\ell = 1,2 \div 62 = 74,4 \text{ ;}$$

$$\ell = 74 \text{ .}$$

(ΣL)

$$\Sigma L = \Sigma + \Sigma L + \Sigma \ell \text{ ,}$$

$$L = 30 \div 40$$

$$\Sigma L = 3 \cdot 4,5 + 2 \cdot 35 + 2 \cdot 74 = 231,5$$

$$\Sigma L = 232$$

$$\left(\begin{matrix} \text{II-} \\ 458,8 \quad 950,5 \end{matrix} \right)$$

=15°,

$$10^\circ \text{ (6.3. [1]).}$$

200 .

II-

(),

$$\left(\begin{matrix} \text{II-} \\ \end{matrix} \right).$$

$$l \geq (0,10 \dots 1,15) \text{ ()}.$$

80 100 .

50 80 ,

II-

65 90 .

II-

$$h \text{ (40),}$$

[7]

$$h = 30 + 1,67 \cdot 10^{-2} \cdot -5f$$

≈770

$$h = 30 + 1,67 \cdot 10^{-2} \cdot 770 - 5 \cdot 3,45 = 25,6$$

≈950

$$h = 30 + 1,67 \cdot 10^{-2} \cdot 950 - 5 \cdot 3,45 = 28,6 \text{ .}$$

II-

$$h = 26 \text{ ,}$$

$$- 29 \text{ .}$$

(ℓ)

$$\ell = 40,2 + 1,41 \cdot 10^{-2} \cdot \text{---} - 5,2 \cdot f - 0,152 \cdot h \text{ .}$$

$$\approx 770 \quad \ell = 40,2 + 1,41 \cdot 10^{-2} \cdot 770 - 5,2 \cdot 3,45 - 0,152 \cdot 26 = 29,2 \text{ .}$$

$$\approx 950 \quad \ell = 40,2 + 1,41 \cdot 10^{-2} \cdot 950 - 5,2 \cdot 3,45 - 0,152 \cdot 29 = 31,3 \text{ .}$$

II-

$$\ell = 29 \text{ ,}$$

$$\ell = 31 \text{ .}$$

I- ,

II-

[1].

, , 15° ,

.

, (. 6.5 [1])

.

« »

,

.

m_2

,

m_1

,

,

-

8).

(.

II-

I-

,

I-

.

II-

I-

1,3

30÷60

()

,

..

.

0,1

I- 458,8

(5-

I-

7.2)

$$l = 0,1 \cdot 458,8 = 45,8$$

$$l = 46$$

(

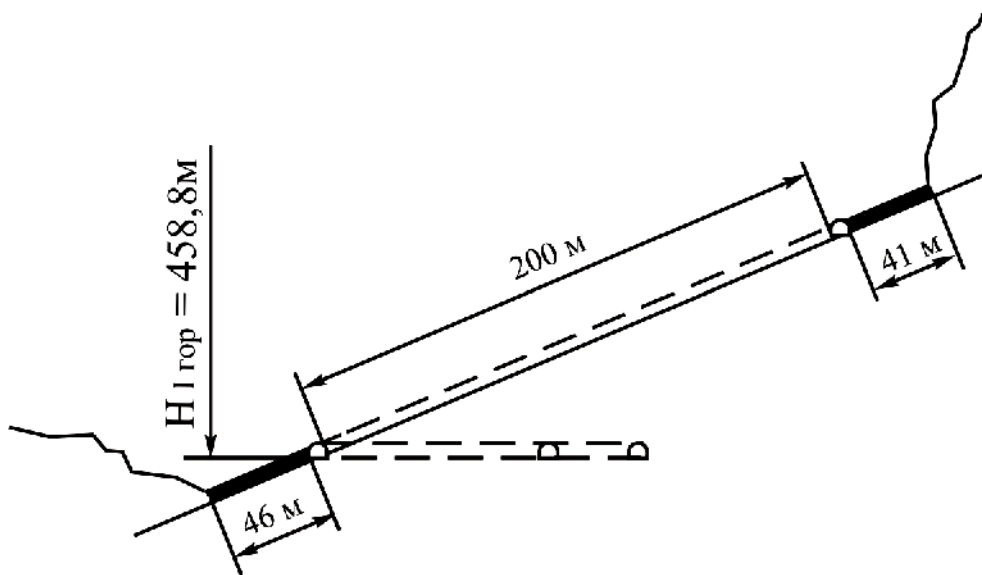
5)

l

200

$$h = h_I - l \cdot \sin \alpha = 458,8 - 200 \cdot 0,2588 = 407$$

$$l = 41$$



7.2 -

$$II = 769,4$$

II-

$$l = 77$$

$$- l = 72$$

30 ÷ 40

200

400 ÷ 500

h l

8.

(8)

$$h_n = \frac{H - \sum \ell}{h}$$

$$h_n = 4 \div 5$$

$$h = 200 \cdot 1 + 0 + 5 = 205$$

[7].

$$\binom{n}{h} = \frac{H - \sum \ell}{h}$$

$$h = \ell n + \sum h + \sum h$$

$$\sum h = 0$$

$$\sum h = \binom{n}{h}$$

$$h = 4 \div 5$$

$$h = 200 \cdot 1 + 0 + 5 = 205$$

$$n = \frac{2900 - (41 + 46 + 72 + 77)}{205} = 12,995$$

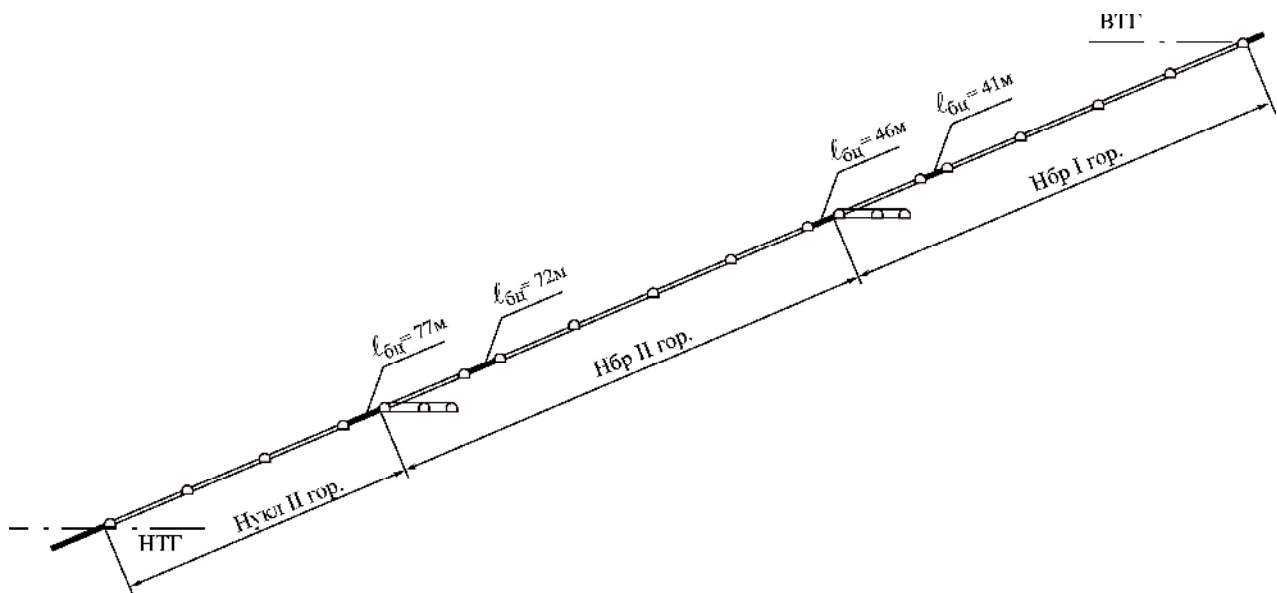
$$n = 13.$$

$$h_{(13)} = 0,995 \cdot 205 = 203,975$$

2).

7).

8.1.



8.1 –

II- I- - -

(. .8.1.)

$$H_i = n \ell + n h + \sum \ell$$

$$I = 5 \cdot 200 + 7 \cdot 4,5 + 41 = 1072,5 \text{ м}$$

$$II = 5 \cdot 200 + 7 \cdot 4,5 + 46 + 72 = 1149,5 \text{ м}$$

$$III = 3 \cdot 200 + 4 \cdot 4,5 + 77 = 695 \text{ м}$$

$$H = 1072,5 + 1149,5 + 695 = 2917 \text{ м}$$

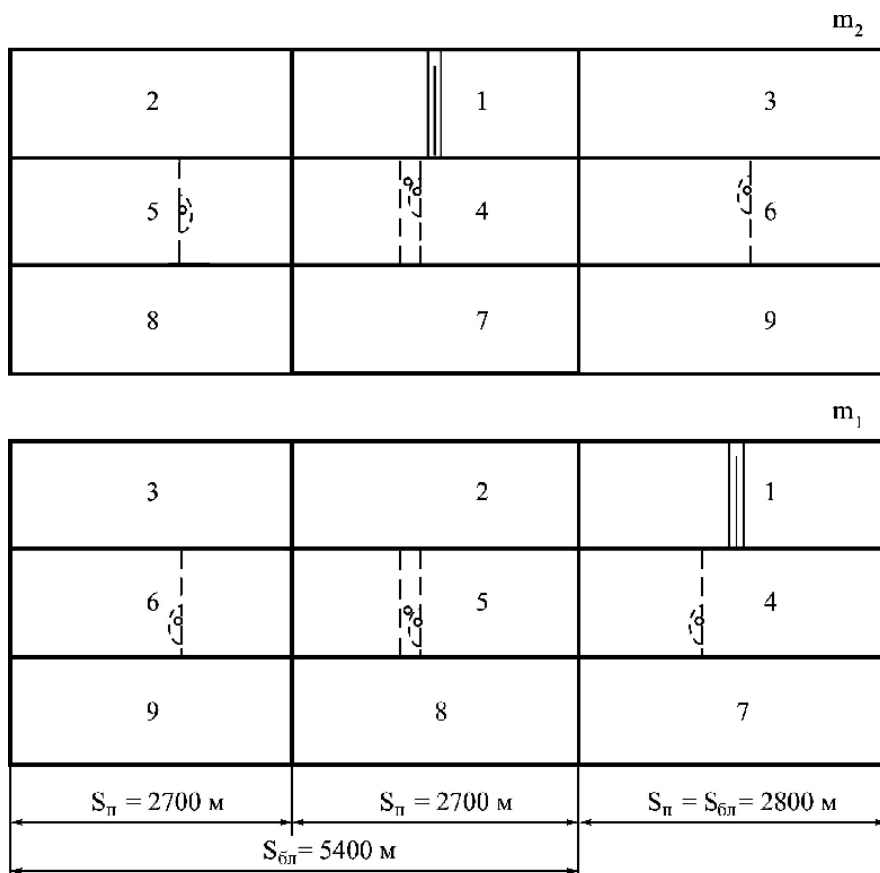
$$\Delta = \frac{2917 - 2900}{2900} \cdot 100\% = 0,59\%$$

5...10%,

17 (0,59%)

$m_1 m_2$

8.2.
6,

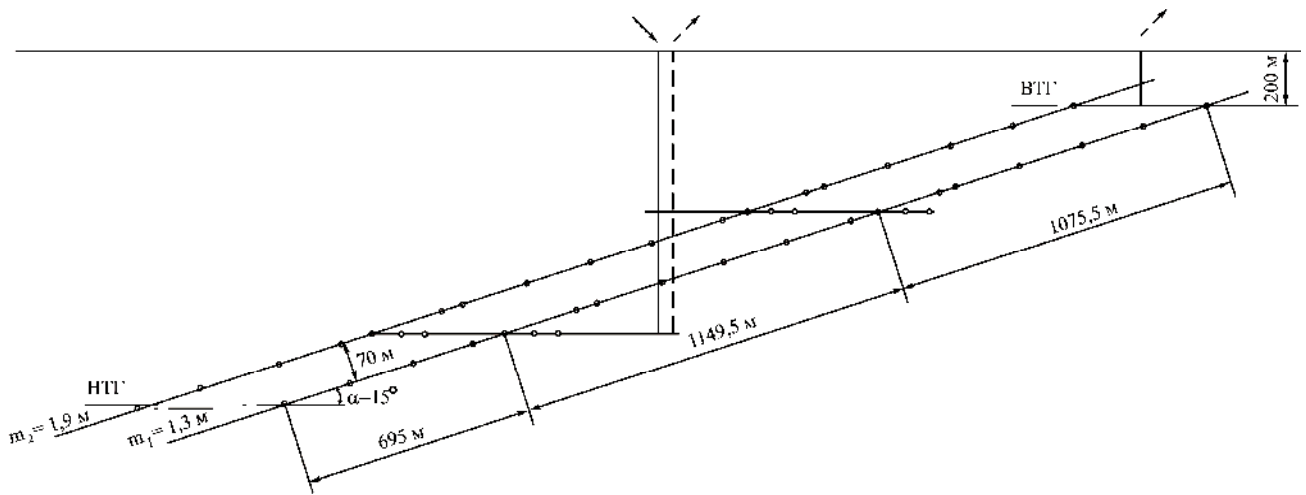


8.2 –

$m_1 m_2$

8.3.

2



8.3 -

m_1 .

8.1

I-

8.4

(. . 8.3.)

m_1
II-

m_1 .

(. .

3).

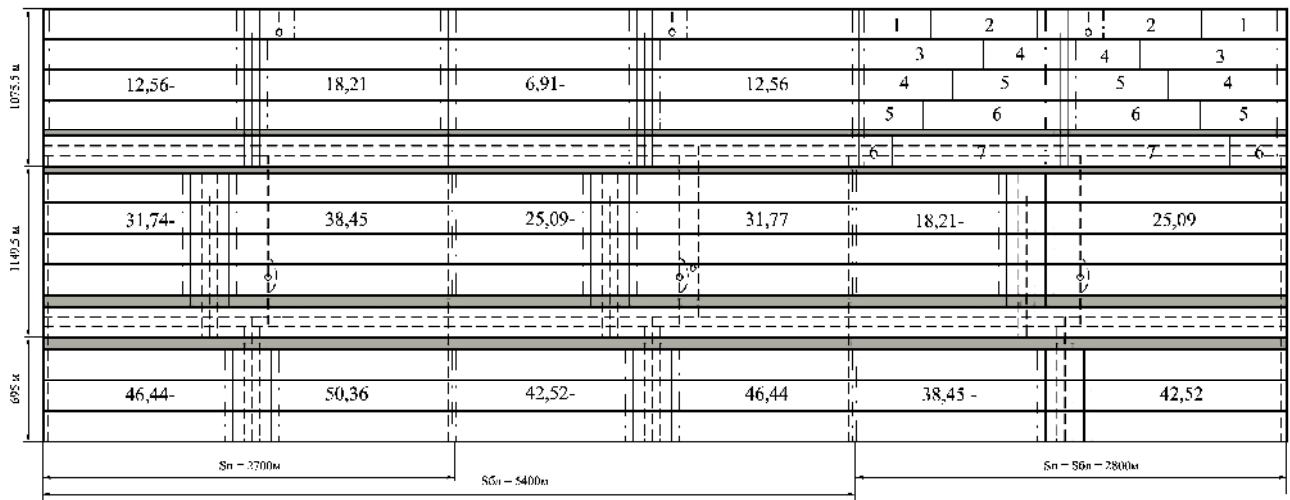
m_1

m_1

I-

I- II-

II-



8.4 -

m₁

V',

:

$$V' = \frac{V}{K_p},$$

$$V = N \cdot U_c. \quad N = 300. \quad U_c = 4 / \quad (\quad . \quad 1 \quad 6).$$

$$V = 300 \cdot 4 = 1200 / ;$$

$$K_p = 1,15.$$

$$\text{Тогда } V' = \frac{1200}{1,15} = 1043,5 \text{ м/год.}$$

$$1- \quad - \quad 0,5 \quad V'.$$

$$2- \quad - \quad 0,65 \quad V'$$

$$3- \quad - \quad 0,85 \quad V'$$

$$4- \quad - \quad 1,0 \quad V'.$$

$$8.4 \quad ,$$

7 .

(l)

$$\ell = \frac{S_n - \sum \ell}{2}$$

$$S_n = 2800$$

50 (232 , -

7).

$$\ell = \frac{2800 - 232 - (2 \cdot 50)}{2} = 1234$$

()

$$t = \frac{\ell}{V'} = \frac{1234}{1043,5} = 1,18$$

5 .

$$t_n = t \cdot n + t'_p,$$

$$t'_p = 1$$

0,5; 0,35 0,15 .

$$t_n = 1,18 \cdot 5 + 1 = 6,91$$

I-

100

50

1184 .

$$t = \frac{1184}{1043,5} = 1,13$$

$$t_n = 1,13 \cdot 5 = 5,65$$

II-

, 200 .

65 .

$$\ell_{kp} = \frac{2800 - 200 - (2 \cdot 65)}{2} = 1235$$

$$t = \frac{1235}{1043,5} = 1,18$$

$$t_{\text{н}} = \frac{V \cdot h}{V'} = \frac{5 \cdot 205}{1043,5} = 0,98$$

II-

$$t_n = 1,18 \cdot 5 + 0,98 = 6,88$$

50

, 1185

$$t = \frac{1185}{1043,5} = 1,14$$

$$t_n = 1,14 \cdot 5 + 0,98 = 6,68$$

90

$$l_{\text{кп}} = \frac{2800 - 200 - (2 \cdot 90)}{2} = 1210$$

$$t = \frac{1210}{1043,5} = 1,16$$

$$t_{\text{н}} = \frac{3 \cdot 205}{1043,5} = 0,59$$

$$t_n = 1,16 \cdot 3 + 0,59 = 4,07$$

50

$$t = \frac{1210 - 50}{1043,5} = 1,11$$

$$t_n = 1,11 \cdot 3 + 0,59 = 3,92$$

m_1

$$= 6,91 + (2 \cdot 5,65) + 6,88 + (2 \cdot 6,68) + 4,07 + (2 \cdot 3,92) = 50,36$$

($t=2,5$),

$$t = \frac{(3 \cdot 100) + 200 + (2 \cdot 200)}{1043,5} = 0,86$$

$$= 50,36 + 2,5 - 0,86 = 52$$

51,7 (m₁ 1).

1. -
2. -
3. ?
4. -
5. -
6. ?
7. ?
8. -
9. ?
10. -

1. « »
 « »
 7.090301 – / . . , . . – : 7.090304 – , 2010. – 70 .
2. . – « »:
 , 2006. – 253 .
3. . . , . . : , . . . –
 . – : , 2002. – 124 .
4. : . . . / . .
 , . . , . . , . . . – : « » ,
 2010. – 191 .
5. . – . : . « » , 2010. – 256 .
6. « -
 » () / . . . , . . , . . .
 7.090301 – , 2010. – 63 .
7. « » « -
 » ()
 7.090315- , 7.090304- 7.090301-) : . . -
 , . . , . . . – , 1999. – 92 .
8. : / . . , . . . – : ,
 2010. – 113 .