

«

»

-

,

«

»

2014

614. 8. 084 (075. 8)

65. 9(2)248

39

:

• • — , -
« »

, ,

• • — , ,

• • — , ,

• • — , -

• • •

:

• • , • • , • • ,

39 : . /

• • , [.]. — , 2014. — 452 .

ISBN 978-5-94672-722-8

• • , -

• • , -

• • , -

• • « » , -

614. 8. 084 (075. 8)

65. 9(2)248

©

, 2014

©

«

ISBN 978-5-94672-722-8

», 2014

(), -
 . . -
 1882 . . . -
 : « -
 ». -
 . . . 1901 . -
 « » -
 , -
 . -
 « -
 » 1902 . -
 . . . -
 . . . 1913 . -
 , -
 . -
 , -
 , -
 . 1901 1914 . -
 3,5 . -
 . : « -
 8— » « » -
 1929 « » -
 . 1966 -
 « ». 90- -
 . -

,
 ,
 .
 .
 ,
 ,
 .
 « » «
 »,
 ,
 .
 ,
 ,
 .
 ,
 -
 , , , ,
 .
 , . . .
 .
 27.12.02 . 164- « ».
 ,
 .
 ,
 .

, - . , - .
 . , - .
 . , - .
 « » . « » -
 (, , , -
 . .) -
 () . (,
 ,) - ;
 - ; « » -
 - , (-
 , , -
) , .
 : , -
 . , -
 , -
 . -
 .

1.4 ,

— , , .
— , , .
 , , .
 , , .
: — , — , —
 ; — , —
 .
 .
 — , —
 . , —
 , , .
 . —
 , , —
 , , —
 . —
 , —
 , —
 , —
 .
 — , , —
 , , ; —
 , .
 , , , —
 , , , —

, , -
 , . ,
 , , -
 . -
 , -
 , ,
 (;
).
 , -
 , -
 . -
 , -
 : , -
 , -
 -
 -
 : , -
 , -
 . -
 : , -
 , -
 , -
 , -
 . -
 () -
 , -

()

().

,

,

,

..

,

,

:

,

,

,

,

,

..

1.5

«

»

«

»

()-

,

(

,

,

)

.

,

.

()-

.

(

)

,

,

,

.

1)

2)

3)

()

) , . -
-
, ,
.

2.1.2

- , - - -
, - , - -
, , , -
, . -
, , -
, , : ,
; ; ;
, ; (-
) , ; -
,

1. , , -
, , -
, . , -
, , -

2. , , -
, , , -
, , -

3. , . -
-
.

4. (, ,)
-
-
(,)

5. , -
(, ,) .

,
-
-
-
-
.

12 1993 .
,
37 - «
...», «
...».
41 - «
...», «
,
...».

42 – « ...».

21.12.2001 . 01.02.2002 .

1918, 1922 1971 . .

6 , 14 , 62 , 424 .

(1)

(2).

1)

2)

3)

1)

2)

, .2 .1

212

:

-

,

,

-

-

-

,

-

-

-

-

-

;

;

;

;

;

;

;

;

« »;

« - »;

« »;

« , - »;

»;

« »;

« »;

« » . -

·

(, .)

,

· -

,

,

· -

31.12.2010

2.1.

2.1

	,
, - (,)	
- :	
(), (), ()	
(),	
(), - (-)	

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

2.1.3

, -
-
-
5
.
(),
-
-
.
()
() -
,
,
-
-
,
-
,
-
-
,
-
-
.

2.2.

2.2

0	-
1	-
2	
3	
4	
5	-
6-9	

, 12.0.003-74: (12)
 (0) –
 , (003) –
 , (74) – -
 .
 2.2, -
 -
 , , , . . -
 , 12.1.008-76 « -
 ». -
 -
 , 12.2.019-2005. -
 -
 12.3.002-75 (1728-89) « »

, . . . , -
 , 12.4.024-76 -
 «5» -
 , -
 , -
 . -
 . -
 12.3.002-75, 46.0.78-80 46.0.141-83. -
 , , -
 . , -
 , -
 : , -
 (, , -
 , , .); -
 ; -
 ; -
 ; -
 ; -
 . -
 . -
 . -
 (0); -
 (2), -
 (3), -
 (4); -
 , , -
 , -
 . , 46.3.1.115- -

81 « . : (46) –
» (), (3) –
(), (1) – ((115) –
) , ;
(1981).

().

:
 (.209, 212);
 31.08.2007 . 569
 « »;
 - 2.2.2006-05 . -
 .
 , -
 -
 29.06.2005 .
 - 20 1994 . 49
 « -
 -
 »;
 - 3 1995 . 64
 « -
 -
 »;
 - 14 1997 . 12
 « »;
 - , , -
 , -
 ;
 - , , -
 -
 . 212 -
 -
 .
 , , -
 .
 -
 -
 , , -
 , , -

, . -

26.04.2011 . 342 « ».

- ; - ; -

(, ,) (1, 2, 3, 4)

, , (,)

,) (, ,)

, ,

, ,

, ,

. (, -
 (, -
 , .). -
 : ,
 - ; -
 - ; -
 - (, -
 , , , -
 , , , -
 , .); -
 - , , -
 , ; (-
) , , -
 , () ; -
 - ; -
 () -
 . -
 , -
 . -
 5 -
 . -

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

45 .

, , .
 I - 90 %
 , 6
 ; II - 75 %
 1 ;

III –

50 %

2

.

,

,

:

-

,

-

;

-

.

-

-

. «

», «

»,

«

-

24

»

2002 .

28.

2.4

,

-

-

,

(. 212

).

-

,

,

.

-

.

-

,

,

.

,

-

,

,

,

(

),
,
.
, ,
, ,
.
:
- (),
- ;
- ,
- ;
- , , ;
- ,
- ;
- ;
,
.
, :
- ;
- ;
- ;
- ;
- ;
,
, ;
- ;
- ;

2.6

()

(, .1064).

(.1064).

, , . -
 , , , -
 . 10 % -
 , , -
 , , -
 , , -
) (-
 100 %, -
 . -
 , , -
 . (. 208). ,
 ,

2.7

50 % -
 , (-
 163 25.02.2000 .), -
 (. 41, . 253-264), -
 (2.2.0.555-96). -
 . -
 , , -
 , , -

-

-

.

.

1- 2-

,

-

-

,

,

,

-

,

,

,

.

,

-

,

2'

,

-

,

,

.

(

-

,

);

-

.

-

,

-

,

,

-

-

.

(

,

. .),

(

,

.)

-

21

,

,

-

.

,

-

,

-

25.02.2000

162

-

-

,

,

«

»

,

,

, ; -
 ; ,
 ; ; -
 , ; -
 - ; -
 ; -

, - , .
 01.01.1992 .
 35 -
 , , , . -
 , , . -
 (-
). -

, -
 . -
 : (2 -

) - 10 ; -
 - 7 ; -
 1750 · (~17,5 ′), - 875 . -
 (~8,75 ′). -
 10 (98 ′). -
 (22 6)

. -
 , , -
 . -
 - ; -
 , -
 . -

40 % ().

,
-

3 , -

18 ,

-
12

.
,

,

-
,

. ,

-

,

1,5 .

,

-

.

(,)

-

18

-

(

).

,

,

-
-

.

-

,

-

,

-

. ,

1,5

,

1,5 .

-

70 (

-

- 84)

70 (

-

- 86,

- 110)

.

-

;

-

.

.

3 , 1,5 , -
 30 (-
 1,5) .

14 3 (- 18 -),

2.8

15 .

14-

(18)

31 -

(, .2.3).

2.3

18

	14	15	16	17	14	15	16	17
	- - -	3	3	4	4	2	2	3	3
- - 1/3 : (2); 2 ) (	6	7	11	13	3	4	5	6
	12	15	20	24	4	5	6	7
, - : ; ;	400 200	500 250	1000 500	1500 700	180 90	200 100	400 200	500 250
- - - -	0,12	0,15	0,20	0,24	0,04	0,05	0,07	0,08

- 1.
- 2.
- 3.

7 07.04.1999 .

, -
 3 , , -
 18 , -
 -
 21 .
 , 18
 . 21
 18 . -
 . ,
 15 16 , -
 - 16 18 . -
 -
 15 16 -
 , 18 -
 .
 268) (.
 18 . -
 , -
 18 . -
 , . -
 18 , , -
 , , -
 , . -
 , , -
 , , -
 , , -

. -
 . -
 . -
 ,
 18 ,
 , , (, , .),
 , , -
 , ,
 , , -
 , , -
 () , -
 , , -
 , , -
 . -
 . -
 . -
 . 18
 () -
 .
 , -
 , -
 .
 -
 ,
 .

·

-

,

·

-

.

-

.

-

:

-

,

,

·

,

·

,

·

,

,

(, .).

-

-

-

;

,

·

-

·

(,).

-

:

(

,

).

-

,

·

-

·

,

, -
.
, -
, -
.
-
, -
, -
, -
.
- () -
, (.213) -
() 21 -
) -
) () -
.
, -
1 5 . -
:
- 36 (.94 -
) (.19) -
(.146-149, 152-154), (.222 -
- (.222
) ;
, (.221
) (.12 20.11.90

20-

0,5

2.10

«

22.01.2001 . 10).

» (

1)

2)

3)

4)

,

;

5)

,

,

,

,

-

,

-

;

6)

;

7)

,

,

;

8)

;

9)

,

.

,

,

,

«

».

50

,

,

.

(),

-

,

,

,

-

.

,

2.11

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

()

-

.

,

,

-

,

,

,

,

-

,

.

-

,

-

. . .

-

.

-

-

-

-

.

-

,

.

-

,

-

.

.

:

-

,

,

,

-

;

-

,

,

,

,

,

;

-

,

,

,

,

;

-

;

-

-

,

-

()

30

,

- 60 .

2.12

2.12.1

’
() -
-
’ , -
· , -
· -
’ () , -
-
(227...231) « -
-
»,
24.10.2002 . 73. -
-
’ (-) -
-
· -
’ : -
- (); -
- , -
; -
- ; -
’ -
; -

—
—

—

;

,

—

;

—

,

.

,

,

—

.

—

—

(

).

—

.

,

—

,

,

,

,

,

—

,

—

(2

),

—

—

,

,

,

,

,

,

.

—

—

,

—

,

,

-1

(,) ,

, 3-

-1

-1

45

(-) .

-1

-1

15

-1,

25 %.

2.12.2

(.
15.12.2000).

967

-

(2
10.12.1996 . 405).

(),
(-)

-

-

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

) (-
, -

(),

.

,

,

-

-

,

.

.

-

-

.

-

,

,

,

-

2.13

()

; , : ; ().

(, .23.12)

, ()

. 353

,

.

,

.

,

,

() -

,

,

.

,

.

.

,

.

(.352):

-

;

-

;

-

;

— . (. 355): -
; -
; -
; -
, () -
. 357 : -
-
-
; -
, - , ;
; / ;
, ; , -
, ; -
, . . .
. (. 358): -
- , ; -
), (, , -
, .
, -
-
, .

(. 212).

I

()

(

),

, , -
 . -
 , -
 : - , ;
 - - ; -
 - ; - .
 (,) , -
 , (-
), () -
 ().
 , -
 . , , -
 . ()
 , , -
 . (),
 , (-
).
 , , -
 . -
 , , -
 . -
 , -
 , -

()

,

,

.

,

.

(),

,

,

.

,

.

,

,

,

.

2.14

,

,

,

.

(),

(),

().

.

. 419

, , -
 , -
 , , -
 - , -
 , -
 . -
 , :
 , ;
 ; , -
 ; , -
 ; , -
 . -
 : -
 - (30, . 192-195),
 (, ,);
 - (37, 38, 39)
 - (59, .1064-1101),
 (, -
 .)
 . (5, . 5.27) -
 -
 ; , -
 , ;
 - (19, . 143) - ,

2.15

,

2.15.1

,

,

,

2.15.2

12.0.003-74

,

27.04.2012.

417

2.15.3

172 / ,
172...293 / ,

- I, (- II I) - III.
(III) - II, ,) - 293 / .

50

2.15.4

$$K_1 = \frac{n_1}{n_D} 1000, \quad (2.1)$$

$n_1 -$

:

$$K_T = \frac{D_H}{n_2}, \quad (2.2)$$

$D_H -$

; $n_2 -$

1000

()

$$K_I = \frac{D_H}{n_p} 1000 \quad (2.3)$$

2.15.5

,

.

-
-
-
-

,

-
-
-
-

:

$$= \sum + \sum , \quad (2.4)$$

$$i_1 = C_a + C_k + C_l + C_B + C_i + C_p + C_o + \dots + C_r, \quad (2.5)$$

$$i_1 = C_i + C_l + C_r + C_B + C_i + \dots + C_r, \quad (2.6)$$

$$C_i = C_1 D_T, \quad (2.7)$$

$$C_1 = C_i / n_p D_i, \quad (2.8)$$

C_i - , ; D_i - , ;
 n_p - () .
 () , -
 ,

$$C_T = C_i D_{T0} / n_p D_i, \quad (2.9)$$

D_{T0} - .
 () , -
 ,

$$C_i = C_i D_i / n_p D_i, \quad (2.10)$$

D_i - , -
 () ,
 , :

$$C_i = C_i (D_1 + D_2) / n_p D_i, \quad (2.11)$$

,
 , -
 , -
 . -
 () -

$$= \sum \quad \quad - \sum \quad \quad \quad (2.12)$$

Σ 1 - , ; Σ 2 - , .

$$= (C_{CR} + C_1)(D_{CR} - D_2), \quad (2.13)$$

$$= (C_{HM} + C_2) / \Phi_0, \quad (2.14)$$

3.2

3.2.1

	, %
	77,0
	21,0
	1,0
(, .)	1,0

12.1.007-88

- 1 – ;
- 2 – ;
- 3 – ;
- 4 – .

3.1.

3.1.

(12.1.007-88)

	1	2	3	4
() - , / ³	0,1	0,1...1,0	1,0...10,0	10,0
, /	15	15...150	151...5000	5000
, /	100	100...500	501...2500	2500
, / ⁻³	500	500...5000	5001...50000	50000

50%

50%

12.4.005-88 (. 3.2).

3.2

(12.1.005-88)

	/ 3		
	20	4	
	200	4	
	100	4	
	1,0	2	
	0,01	1	
	0,01	1	
	3,0	3	
	1,0	2	
	3,0	3	
	4,0	4	
-			
, %:			
70	1	3	
10 70	2	4	
-			
, %:			
2 10	4	4	
10		4	

. - ; - ; + - .

12.1.005-88

700

,

-

,

,

(1, 2... n)

(1,

:

$$\frac{B_1}{ПДК_1} + \frac{B_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{B_n}{ПДК_n} \leq 1 \quad (3.1)$$

,

,

,

,

12.1.007-88

1-

2, 3 4-

0,5

± 25 %

3.2.2

с 12.1.005-88

2

-

,

-

-

-

-

,

, (. 3.1)

(/ ³) :

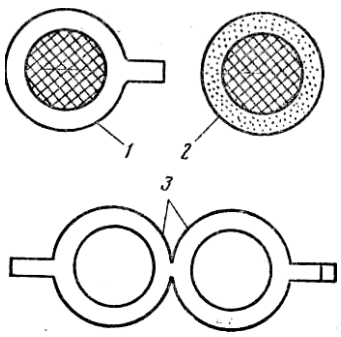
$$B_i = 2,73 \cdot 10^5 \frac{W\tau(m_2 - m_1)P_i}{(273 + t_i)P_a}, \quad 3.2$$

W - , / ; τ - , ;
 m_1 - , ; m_2 - , ;
 P_a - , ; t_i - ,
 , °C; P_a - , .



. 3.1.

« »



1- ; 2- ;
3-

(. 3.2).

(. . 3.2).

(. . 3.2),

: , , .
 ,
 .

3.2.3

,
 —
 , ,
 , ,
 , — ,
 150
 ,
 , , , ,
 ,
 ,
 ,) (;



. 3.3.

3.2.4

3.3.

3.3

(12.1.005-88)

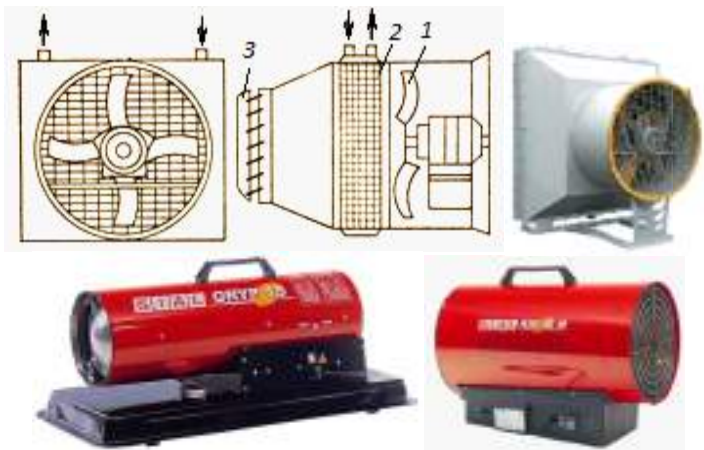
		°	, %	, '
	- I	20...23	60...40	0,2
	- II	18...20	60...40	0,2
	- II	17...19	60...40	0,3
	- III	16...18	60...40	0,3
	- I	22...25	60...40	0,2
	- II	21...23	60...40	0,3
	- II	20...22	60...40	0,4
	- III	18...21	60...40	0,5

12.1.005-88

+10° - +10°

500².

(. 3.5).



. 3.5.

1 –

; 2 –

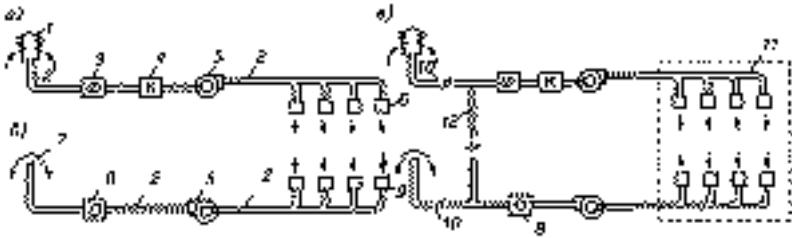
; 3 –

3.2.6

12.1.005-88.

() (

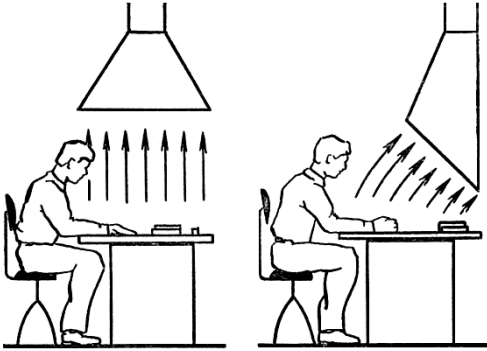
(3.6).



3.6.

- 1 - ; 2 - ; 3 - ;
- 4 - ; 5 - ; 6 - ;
- () ; 7 - ;
- 8 - ; 9 - ; 10 - ;
- 11 - ; 12 - ; 11 - ; 11 -

(. 3.7).



. 3.7.



(. . 3.7).

(/) (, -

$$B_t = (A_1 + V_1) q_0 t / 6000, \quad (3.5)$$

$A_1 = 12$; $V_1 = 160$; $V_1 = 13,5$; $V_1 = 9$,
 ; $q_0 = 4...6\%$,
 0,007...0,009 %, 0,035...0,050 %); $t = 0,05...0,07\%$.

$$W = (3/)$$

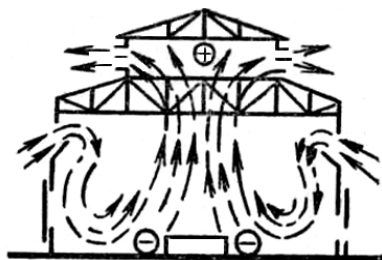
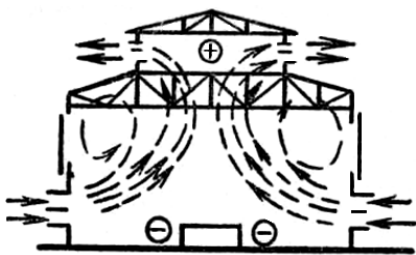
$$W_n = 3,6 Q_i / C \rho_i (t_i - t_i), \quad (3.6)$$

$Q_i = 1 / \dots$; $C = 12.1.005-76 (\dots 3.3), ^\circ\text{C}$; $t_i = \dots ^\circ\text{C}$.

3.2.8

() .

$$(3.8 \quad 3.9).$$



. 3.8.



. 3.9.

41-01-2003

1,8 (. 3.8,),
(. 3.8,).

0,3
— 4

%

20

ρ_i , ρ_i - ρ_i , ρ_i - ρ_i ;
 h - h ;
 t_i , t_i - t_i , °C;

$$H_i \approx 9,8h (\rho_i - \rho_i), \quad (3.7)$$

h - h ;
 ρ_i , ρ_i - ρ_i , / 3 .

1. W
2. $(/ ^3)$ -
 $(/ ^3)$,
 :

$$\rho_i = 353 / (273 + t_i); \quad (3.8)$$

$$\rho_i = 353 / (273 + t_i), \quad (3.9)$$

t_i , t_i - t_i , °C;

3. $v (/)$
 :
- $$v = 1,42 \psi_i \sqrt{H_m / \rho_i}, \quad (3.10)$$

ψ_i - ψ_i ,
 $(\psi_i = 0,5)$;

4. $(^2)$:
 $S_i = W / 3600 v,$ (3.11)

W - W ;
 5. (n) :

$$n_i = S_i / f_0, \quad (3.12)$$

$f_0 -$

, 2 .

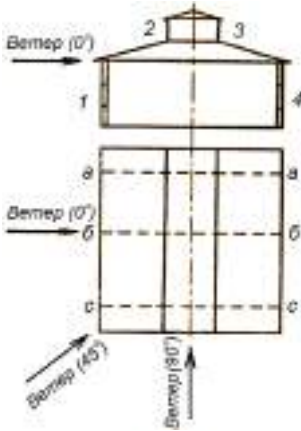
().

(. 3.9).

$$H_i = \pm \psi_i v_i^2 \rho_i, \quad (3.13)$$

$\psi_i -$

; $v_i -$, / .



. 3.10.

(. 3.10)

1, 2, 3 4 -

3.4.

3.4

		(. 3.11)			
		1	2	3	4
-	90	-0,27	-0,30	-0,30	-0,27
-	0	+0,50	-0,20	-0,42	-0,27
-	45	+0,14	-0,48	-0,74	-0,46
-	90	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20
-	90	-0,79	-1,02	-1,02	-0,79

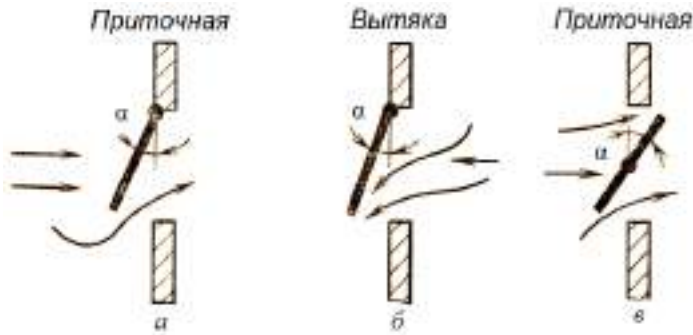
S_0 (2) -

$$S_0 = W/3600\tau v, \quad (3.14)$$

W - (. 3.11 , v^3 / ; τ - . 3.5).

3.5

	. 3.11,	. 3.11,	. 3.11,
	15...90	15...90	15...90
	0,25...0,62	0,30...0,67	0,15...0,64



. 3.11.



. 3.12.

(. 3.12).

D ()

$$D = 0,0188\sqrt{W_0/v}, \quad (3.15)$$

W_i - , / . , v_i -

$$W_i (\text{ } /)$$

$$W_i = W/n_i, \quad (3.16)$$

W - , v_i ; n_i - .

$$v_i = (0,2 \dots 0,4) v_i. \quad (3.17)$$

S

v_i

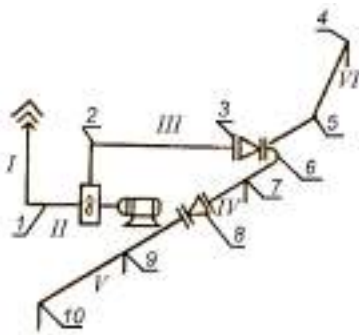
$$W_0 = 3600 v_i S, \quad (3.18)$$

1,5... 2,0 .

$G (/)$

$$G_i = W_0 \rho_i, \quad (3.19)$$

ρ_i -



3.13.

I, II, III, IV, V, VI –
 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10 –
 ; 3, 8 –

8...12 / ,

- 1...4 / ; l_i –

, ; d_i –

4.

()

$$H_j = 0,5 \psi v_{CF}^2 \rho_i \quad (3.22)$$

ψ_j – (3.6.):

3.6

	ψ_j
$=90^\circ$	1,10
$=120^\circ$	0,50
$=150^\circ$	0,20
	0,20...0,30
	0,20...0,80
–	0,50
–	3,0

5.

()

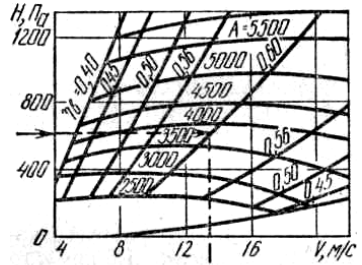
$$H_j = H_i + H_j; \quad (3.23)$$

$$H_j = \sum H_j = H_c, \quad (3.24)$$

H_c -

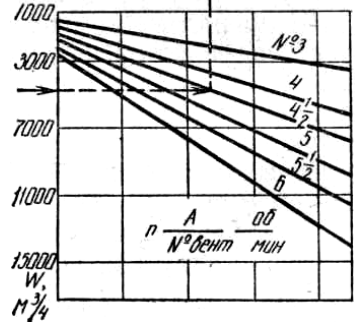
6.

(3.14)
N,



7.

N,



$$n_i = A/N \quad (3.25)$$

8.

():

$$P_c = H_c W_c / (3,6 \cdot 10^6 \eta_i \eta_j), \quad (3.26)$$

H_c -

η_i -

(0,90...0,95).

3.14.

4-70

$$\pi D_i n_i < 1800, \quad (3.27)$$

D_i -

(3/)

$$W = 1000ad, \quad (3.28)$$

$$d = 0,25 \dots 0,60 ; a = 1,6 \quad d > 0,60 \quad ; a = 2 \quad d < 0,25 ; a = 1,8$$

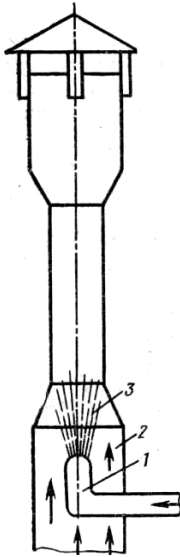
(. 3.7).

350 / (2.)

3.2.10

(. 3.15).

3...4 . (1000 3000) (1000),
15 000). (3000)



3.15.

1 -

; 2 -

; 3 -



3.16.

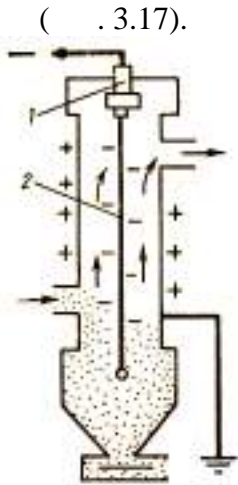
300

500

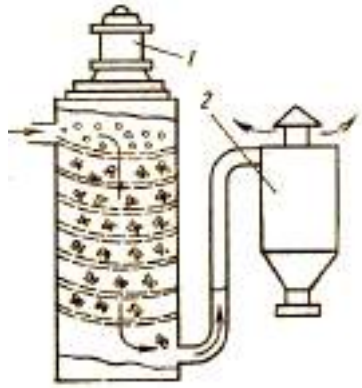
5

(3.6).

(3.16).



. 3.17.
1 - ; 2 -



. 3.18.

: 1 - ; 2 - ;

(. 3.18).

3.2.11

12.1.005-88.

(3/):

$$W = 3600v_c S_l, \quad (3.29)$$

$$v_c = \frac{W}{3600 S_l} = \frac{W}{3600 \cdot \frac{1}{2} \pi D^2 L} = \frac{2W}{3600 \pi D^2 L} = \frac{W}{1800 \pi D^2 L} \quad (3.30)$$

$$H_c = (\sqrt{H_1} + \sqrt{H_2} + \dots + \sqrt{H_n})/n. \quad (3.30)$$

$$v_c = 1,42 \sqrt{H_{cp}/\rho}, \quad (3.31)$$

$$\rho = \frac{W}{v_c S} = \frac{W}{v_c \cdot \frac{1}{2} \pi D^2 L} = \frac{2W}{v_c \pi D^2 L} \quad (3.29)$$

12.1.005-88,

3.3

3.3.1

$$v \text{ (3.7),}$$

$$\lambda = c/v, \tag{3.32}$$

$c-$

3.7

:	10...340 000
	10...380
	380...770
	770...340000

$$= 554$$

$> 0,4;$ $= 0,2...0,4$
 $< 0,2.$

$$K_i = \dots / \dots, \quad (3.40)$$

$0,5,$ $= 0,2...0,5,$ $0,2.$

$$K_j = \frac{E_{max} - E_{min}}{2E_i} 100\%, \quad (3.41)$$

$K_j -$ $(10...20 \%)$; E_{max} E_{min} $-$ $-$
 $;$ E_{cp} $-$ $-$

$$K_j = E_{min}/E_{max}. \quad (3.42)$$

0,3.

			-
	I	0,15	$0,3 \cdot 10^{-3}$
	II	0,15...0,30	$0,3 \cdot 10^{-3} \dots 0,6 \cdot 10^{-3}$
	III	0,30...0,50	$0,6 \cdot 10^{-3} \dots 1,0 \cdot 10^{-3}$
	IV	0,50...1,0	$1,0 \cdot 10^{-3} \dots 2,0 \cdot 10^{-3}$
	V	1,0...5,0	$2,0 \cdot 10^{-3} \dots 10 \cdot 10^{-3}$
	VI	5,0	$10 \cdot 10^{-3}$

50

3.10.

3.10

,%

	I, II	III	IV...VIII a
	10	15	20
:	20	20	20
	10	15	20

5000

I (), – 75

IV ,

300 , - 50...75 , - 30...50 . .
, , 2 50 ,

3.3.3

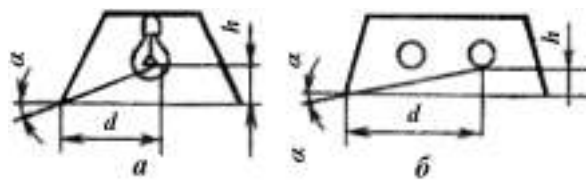
127 220 , 15 1500 ;
127 , , 220 .
12 36 .
1000 , - 1 20 / .
- 30 / . 3000 ,

250

110...130 /

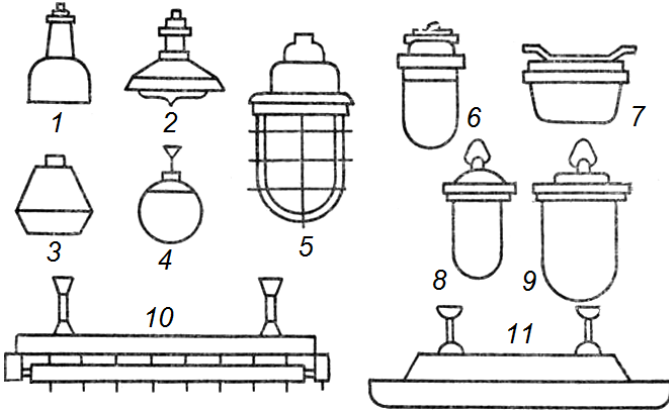
30

(. 3.19).



. 3.19.

(. 3.20),



. 3.20.

1 - « »; 2 - « »; 3 - « »; 4 - « »;
 5 - ; 6 - -131 ; 7 - ; 8 -
 100; 9 - -200; 10 - ; 11 -

3.3.4

1.

90 %

10 °

$$l_i = 1,4h . \quad (3.44)$$

5.

· · · · · -
· · · · · -
· · · · · -

6.

()

$$= E, S, Lk / n, \eta, \quad (3.45)$$

E_i - , 2 ; L - , ; S - , -

$$L = E_i / E_{min} = 1,1 \dots 1,5, \quad (3.46)$$

k_i - , 1,2...2,0; n_i - , ; η - ; η - (0,2...0,6).

3.12

3.12

(2239-70)

(6825-91)

, 220					
	,	, /		,	, /
-	460	11,5	30	1450	48,2
-60	715	11,9	30	1640	54,5
-100	11 450	14,5	30	2100	70,00
-300	4 600	15,4	40	3000	75,0
-500	8 300	16,6	80	3560	44,5
-10 000	18 600	18,6	80	5220	65,3

-10 +20 %,

$$P_{\square} = P_y S_i / n, \quad (3.47)$$

P_y – , /²; S_i – , ²; n – .

h

= 50 % 1,5
= 30 %

3.13.

3.13

30 40

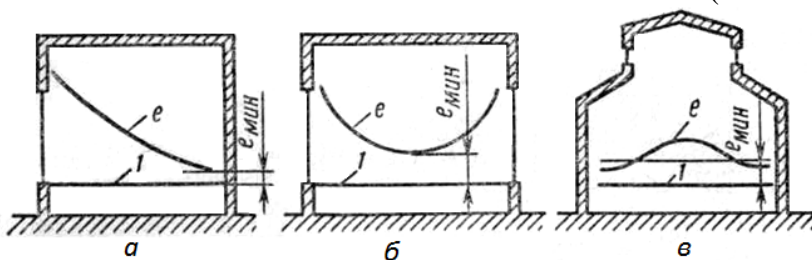
	$S, \text{ }^2$	$, / \text{ }^2$				
		-100	-200	-300	-400	-500
2...3	15...25	7,3	14,6	22	29	37
	25...50	6	12	18	24	30
	50...150	5	10	15	20	25
	150...300	4,4	8,8	13,2	17,6	22
3...4	15...20	9,6	19,2	29	38	48
	20...30	8,5	17	25,5	34	42
	30...50	7,3	14,6	22	29	36
	50...120	5,8	11,6	17,4	23	28
	120...300	4,9	9,8	14,8	19,6	25
4...6	25...35	10,4	21	31	42	52
	35...50	9,2	18,4	27,5	37	46
	50...80	7,9	15,8	23,5	32	40
	80...150	6,6	13,2	19,8	26,5	33
	150...400	5,3	10,6	16	21	26

3.3.5

(V) 1,2 0,8.

(I)

(. 3.21).



. 3.21.

; - ; l -

().

$$e = \frac{E_c}{E_t} 100\%. \quad (3.48)$$

I, II, IV V

C

$$e_{n}^{III,IV,V} = e_{n}^{III} m_i C_i, \% \quad (3.49)$$

(. 3.14); m_i -

(0,7...1,0).

III

(0,8...1,0); C_i -

m C ,

(. . 3.21).

3.14

			%	
:	0,15	I	10	2,8...3,5
	0,15...0,30	II	7	2,0...2,5
	0,30...0,50	III	5	1,6...2,0
	0,50...1,0	IV	4	1,2...1,5
	2...5	V	3	0,8...1,0
	5	VI	2	0,4... 0,5

80 % , 0,5 - ' 60 % .
 0,33 III IV . I II -

3.3.6

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

10

5 , -
 .

3.4

3.4.1

, , -
 ; , -
 . , -
 , -
 . , -
 , , -
 , . -
 , , -

$$y = (t), \quad V = (t) \quad = j(t).$$

:

$$j(t) = \frac{d\psi}{dt} = \frac{d^2\phi}{dt^2}. \quad (3.50)$$

$$(t), \quad (t), \quad j(t)$$

$$V_c = \psi(t) = \sqrt{\frac{1}{T} \int_t^{t+T} \psi^2(t) dt}, \quad (3.51)$$

$T -$

$$\omega = 1/T. \quad (3.52)$$

V ,

y

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

$$L_v = 20 \lg V_c / 5 \cdot 10^{-8}, \quad (3.53)$$

V_c -
 () , / ; $5 \cdot 10^{-8}$ -
 , / .
 , / ,
 , V , (/)

$$V_c = 5 \cdot 10^{-8} \cdot 10^{L_v/20} \quad (3.54)$$

(/ ²) -

$$W_c = 3 \cdot 10^{-4} \cdot 10^{L_w/20}, \quad (3.55)$$

$3 \cdot 10^{-4}$ - () ; L_w -

5...12 17...25 ,
 :
 4...6
 20...30

0,2 / 132 -
 12.1.012-90 -
 1 .

63
 $28 \cdot 10^{-4} /$,
 -75 .

1000 ,
 $0,65 /$,
 -102 .
 12.2.019-86

3.4.2

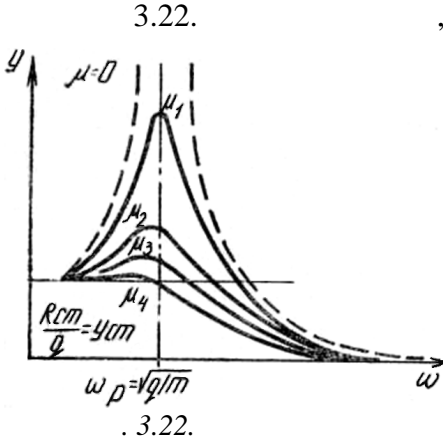
$$m\ddot{y} + \mu\dot{y} + qy = R \sin \omega t, \quad (3.56)$$

$m -$

, ; $q -$

$$y_i = \frac{R_x}{\frac{q}{\omega} \eta}, \quad (3.61)$$

$$\eta = \omega \mu / q - \quad (3.61)$$



$$\omega_1 = \sqrt{q/m}$$

$\mu = 0$

y

$\mu_2 > \mu_1$

$$\mu_1 < \mu_2 < \mu_3 < \mu_4$$

$$\mu \rightarrow 0$$

$$< \frac{q}{\omega}$$

$$(3.58)$$

$q/$

$$R_c \quad (3.22).$$

$$y_i = R_i / q, \quad (3.62)$$

$$V_k = \omega R_i / q. \quad (3.63)$$

$$\mu \quad m \quad (3.58) \quad \frac{m}{z} \quad \frac{q}{m} \quad . .$$

$$y_i = R_i / m\omega, \quad (3.64)$$

$$y_i = R_i / m\omega^2. \quad (3.65)$$

(3.57).

$$R_i = \mu \frac{q_i}{\omega_p} \quad ; \quad \omega_p = \sqrt{q/m}$$

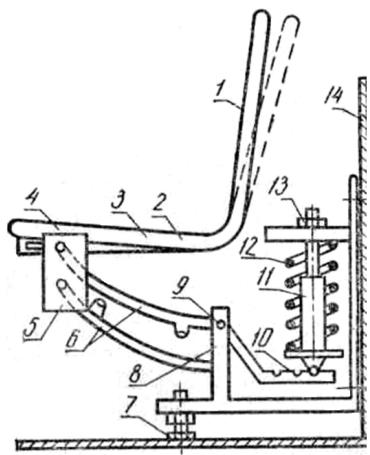
$$\mu \frac{q_i}{\omega_p} \quad (\quad)$$

$$R_i$$

$$(\quad)$$

-701

(. 3.23).



. 3.23.

-701:

- 1 - ; 2 - ; 3 5 - -
- ; 4 -
- ; 6 - ; 7 - ;
- 8 - ; 9 - ;
- 10 -
- ; 11 - -
- ; 12 - ; 13 -
- ; 14 -

-75, -80, -150

R ()

$$R_i = R_c \left(1 + \frac{\omega_0}{g} 10^{L_{\omega}/20} \right) \quad (3.66)$$

R_c – , $3 \cdot 10^{-4}$ /²; g – , ; ω_0 – , /²; L_{ω} – , . :

$$q = \frac{(2\pi\omega_0)^2}{g} R_c, \quad (3.67)$$

ω_0 – , . : $\omega_0 = (0,3 \dots 0,5)\omega_1$. (3.68)

3.15

q

3.15

	-			, -			, -		
	z	x	y	z	x	y	z	x	y
-15	0,15	0,15	0,10	150	250	130	650	1150	450
-25	0,25	0,25	0,10	220	500	210	1100	1200	650
-40	0,40	0,40	0,15	400	600	350	1650	1700	1900
-85	0,85	0,85	35	850	900	620	3100	1900	1000
-120	1,20	1,10	0,50	750	1000	300	1200	1500	500
-160	1,60	1,50	0,70	2800	1600	700	7600	2300	1600
-220	2,20	1,90	0,80	4700	2500	750	10000	3000	2800
-300	3,00	2,10	0,90	5200	3200	800	11000	4200	2000
-400	4,00	2,60	1,00	7200	4000	900	14500	5660	2600

z : -15 A -25M – 7...8 , -40 – 9...10 , AKCC-85M – 9...11 , AKCC-120M – 12 , – 10...12 .

$$\omega_i = 4,96\sqrt{q/R_o} \quad (3.69)$$

(3.68)

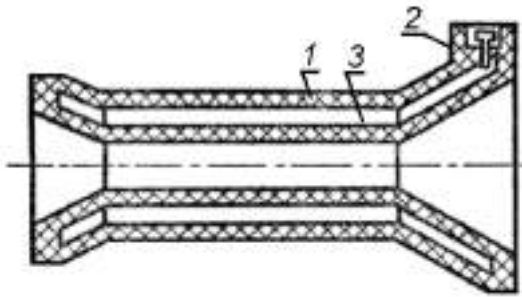
$$D = \sqrt[3]{32 R_c / \pi \tau_i}, \quad (3.70)$$

$\tau_i =$ ($\tau_i = 4,22 \cdot 10^6$ / 2

$$n_i = D^4 \tau_i / 64 r^3 q, \quad (3.71)$$

$\tau_i =$ ($\tau_i = 7,84 \cdot 10^6$ / 2); $r =$
 $,$; $q =$ / .

(. 3.24).



. 3.24.
 1 -

; 2 -

; 3 -

3501

-1, -1,

« »,

3.4.3



(. 3.25).

. 3.25.

20 000 (16) (20 000)

(1 = 1 / 2).

$I_0 = 10^{-12}$ / 2. 1000

1 2, 1

10⁸, - 10¹²

, . . .

, ,

$I_0 = 10^{-12}$ / 2 L_f «0» ().
 $I = 10^{-10}$ / 2, a $L_f = 2$; 1000 $I = 10^{11}$ / 2, a $L_f = 1$; 100
 $I = 10^{-9}$ / 2, a $L_f = 3$. .

0,1 , . . . 1 ().

$$I = 10^{-8} \text{ / } ^2$$

$$L_I = \lg \frac{10^{-6}}{10^{-12}} = \lg 10^4 = 4 = 40 \quad (3.72)$$

$$L_1 = 10 \lg \frac{I}{I_0} \quad (3.73)$$

$I \ I_0 -$

$$L_i = 10 \lg \frac{P^2}{P_0^2} = 20 \lg \frac{P}{P_0} \quad (3.74)$$

$P \ P_0 -$

$$L_1 - L_2 = 20 \lg \frac{P_1}{P_0} - 20 \lg \frac{P_2}{P_0} = 20 \lg \frac{P_1}{P_2} = 10 \lg \frac{I_1}{I_2} \quad (3.75)$$

1000 ,

$$L_1 - L_2 = 10 \lg 1000 = 30 \quad (3.76)$$

$L,$

$L_i,$

$$L = L_i + 10 \lg n_i \quad (3.77)$$

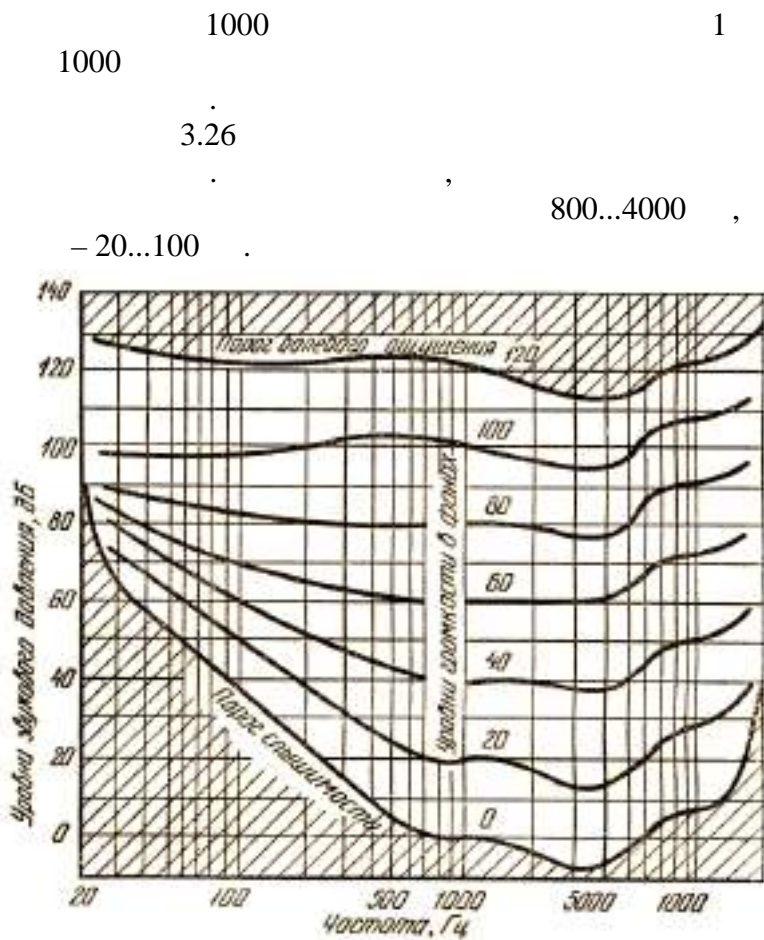
$n_i -$

$$(3.77)$$

3

$$L = 10 \lg(10^{L_1/10} + 10^{L_2/10} + \dots + 10^{L_n/10}), \quad (3.78)$$

L_1, L_2, \dots, L_n -



. 3.26.

(3.16).

3.16

	45...90	90...180	180...355	355...710	710...1400	1400...2800	2800...5600	5600...11200
-	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000

(300), (300...800)
 (800) .

12.1.003-83

300 .

() , 10

3.5.2

63

8000

38

99

: , -
 , -
 ,
 (. 3.17).

3.17

()								-
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	,
79	70	68	58	55	52	50	49	60
								-
99	92	86	83	80	79	76	74	85
								-
								-
99	92	86	83	80	78	76	74	85

, 3.17, -
 .
 5 . -
 , -
 , .
 « -1»,
 -1 , -
 . -
 . -
 . -
 «
 » «RFT».

2/3

3.5.3

10...15 .

5... 10 ,
 - 5 ,
 - 10...12 .

10...15

$$I_{\gamma} (\quad . 3.27).$$

$$I$$

$$\alpha_i = I_{\alpha_i}/I; \quad (3.79)$$

$$\beta_i = I_{\beta_i}/I; \quad (3.80)$$

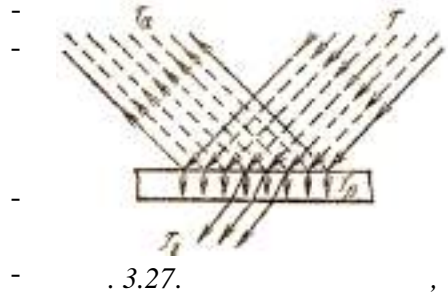
$$\gamma_i = I_{\gamma_i}/I; \quad (3.81)$$

$\alpha_i, \beta_i, \gamma_i -$
 $; I -$

$$\alpha_i + \beta_i + \gamma_i = 1 \quad (3.82)$$

$$\gamma_i < 0,001,$$

$$\alpha_i = 1 - \beta_i. \quad (3.83)$$

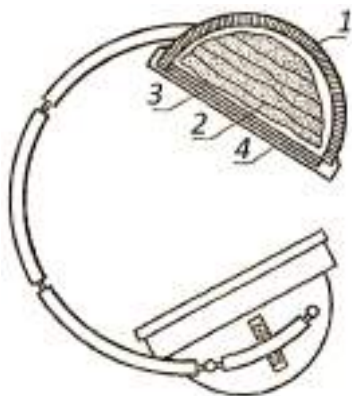


(. 3.18).

3.18

1000

100	0,04
12,5	0,07
	0,70
	0,50



. 3.28.

1 - ;
 2 - ; 3 - -
 ; 4 -

« »

3.5.4

16 ...20

16

20

150 . -
150 -
(2... 10) , -
-3...5 , -8 , 1...3 , -5...9 . -
, , -
. -
. -
, -
, -
. -
, -
- , -
. -
20 . -
, -
. -

3.6

: , -

/ 2 ().

3.19.

3.19

(12.1.002-84)

5	
5... 10	180
10...15	» » 90
15...20	» » 10
20...25	» » 5

(. 3.29)



. 3.29.

- -101 ; - BE-50; - Narda NBM-550

()

3.7

(. 3.20).

3.20

-	100
:	» » 150 » » 500 » » 1000
	» » 30
	» » 60
	75...100
-	300
-	;
	12
:	» » 25 » » 50

3

$$B = \frac{S_i}{S_j} 100\%, \quad (3.84)$$

S_i - , S_j - , i^2 ; S_j - , i^2 .

3.9

3.9.1

()

18 %

-15

-70,

0,3...0,4).

-2

()
(. 3.30).

(. 3.31)



. 3.30.

- « »; - « -2»; - -62 ; - -62 ; - -2 ; - -



- -60



-67

. 3.31.

:

200

15

0,5%

- (« -2», -62 .),

(-1 « », -2 , -4, «

- »).

- « »

5, 40 200 .

« -5», « -40» « -200». -
 « » -
 .
 -2 -
 . -
 , -
 . -2 ,
 , :
 ,
 « -2» ,
 ,
 .
 .
 -62 , ,
 , -

(. 3.21).

3.21

	25 / 3		100 / 3		300 / 3	
-2	2	5	3	1	0,5	15
-62	5	3	1,5	0,5	3	2
« -2	10	5	5	2,5	6	3,5

, -2 . -
 -67 -
 , 15 . -

(. 3.22).

-60 ,

3.22

-60

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

-71

« - »

« »,

-60 .

()

, , ,).

(, , , ,

30

360



. 3.32.

-1

-1 (. 3.32), -2, -62, -5 . -1

10 ,

-2, -5

20

3.9.2

(. 3.33),

,
 ,
 .
 .
 : , , .
 ,
 -
 ,
 -1.

,
 , (. 3.33):
 ,
 (1,4).
 « ».
 8...12 .

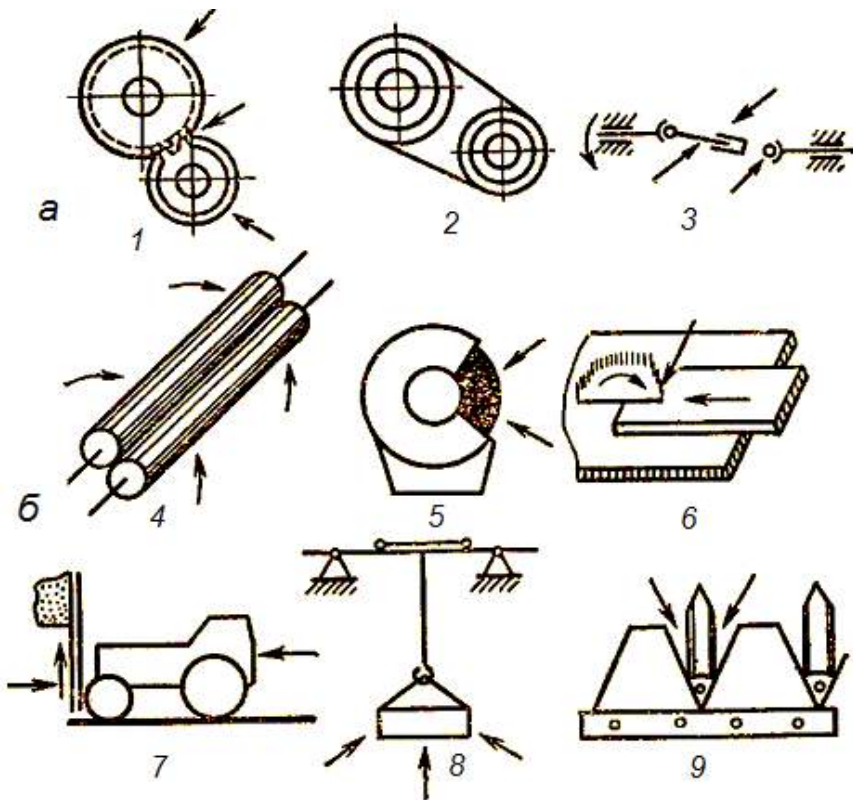


. 3.33.

4.1.2

(. 4.1).

).



.4.1.

- ; 1 - ; 2 - ; 3 - ; 4 - ; 5 - ; 6 - ; 7 - ; 8 - ; 9 -

(.4.1,)

(.4.1,).

()

()

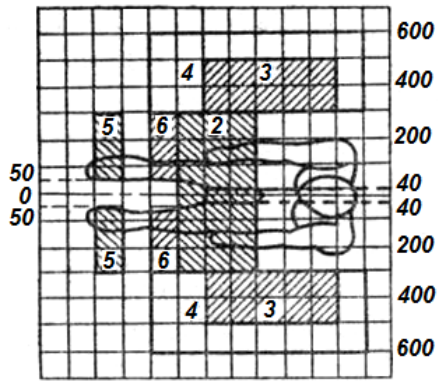
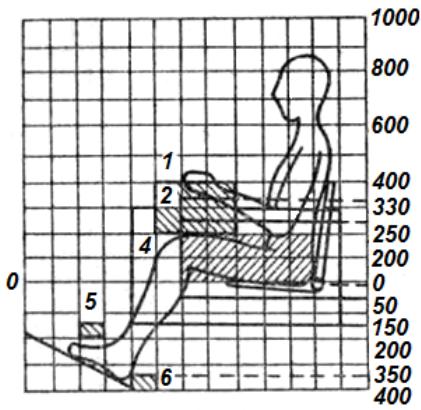
4.1.4

12.2.061-81.

12.2.003-74

12.2.049-80.

4.3



. 4.3.

- 1 - ; 2 -
 3 4 -
 ; 6 6 -

(, .)

,

.

-

,

.

,

-

,

-

.

-

(

-

20)

-

,

-

,

.

,

-

;

.

-

-

,

,

-

,

.

4.2

4.2.1

,

-

.

:

.

.

-

,

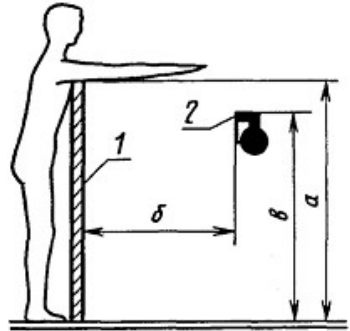
-

,
 ,
 .
 ;
 .
 ,
 ,
 (, , .).
 ,
 .
 ,
 .
 ,
 .
 .
 .
 ,
 ,
 ,
 ,
 .

4.2.2

4.4

4.1.



$$mv^2 \leq [\sigma]^2 l S g / 9 E, \quad (4.2)$$

m – , / ; $[\sigma]$ – , ; v – -

. 4.4.

l – , 2 ; g – , / 2 ; S – -

/ 2 ; E – -

4.1

(12.2.062-81),

	2400	2200	2000	1800	1600	1400	1200	1000
2600	100	100	100	100	100	100	100	100
2400	-	100	100	150	150	200	200	200
2200	-	250	350	400	500	500	600	600
2000	-	-	350	500	600	700	900	1100
1800	-	-	-	600	900	900	1000	1100
1600	-	-	-	500	900	900	1000	1300
1400	-	-	-	100	800	900	1000	1300
1200	-	-	-	-	500	900	1000	1400
1000	-	-	-	-	300	900	1000	1400
800	-	-	-	-	-	600	900	1300
600	-	-	-	-	-	-	500	1200
400	-	-	-	-	-	-	300	1200
200	-	-	-	-	-	-	200	1100

$$P = m \cdot v^2 / 2r_0, \quad (4.3)$$

m — , ; v — , / ; r_0 —

$$r_0 = \frac{4(r_a^3 - r_i^3)}{3\pi(r_a^2 - r_i^2)}, \quad (4.4)$$

r_0 — , ; r_i —

4.2.3

—
—
—
—

;

;

;

: , ,

().

,

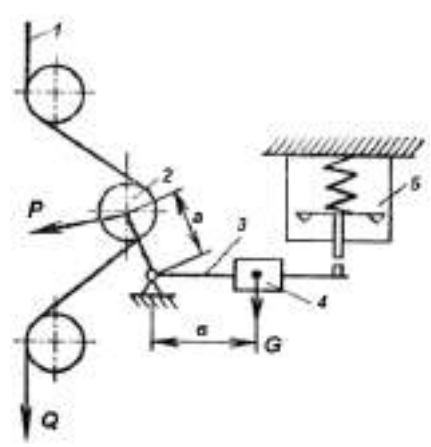
,

4.5.

1

4.

3



. 4.5.

5

G

3.

,
> Gb

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

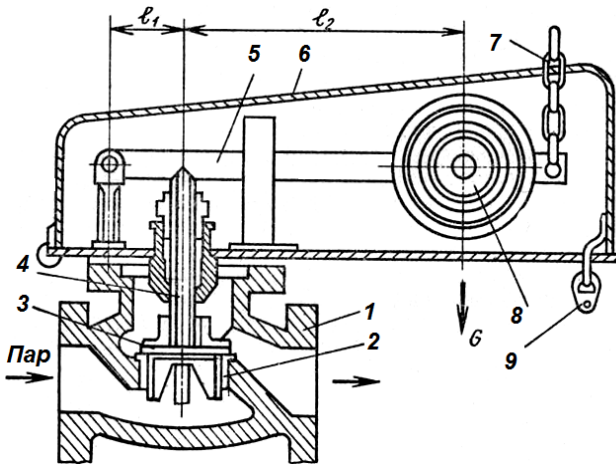
4.6

():

$$\alpha \frac{\pi d^2}{4} H l_1 > G(l_1 + l_2), \quad (4.5)$$

$$\alpha \frac{\pi d^2}{4} H > T, \quad (4.6)$$

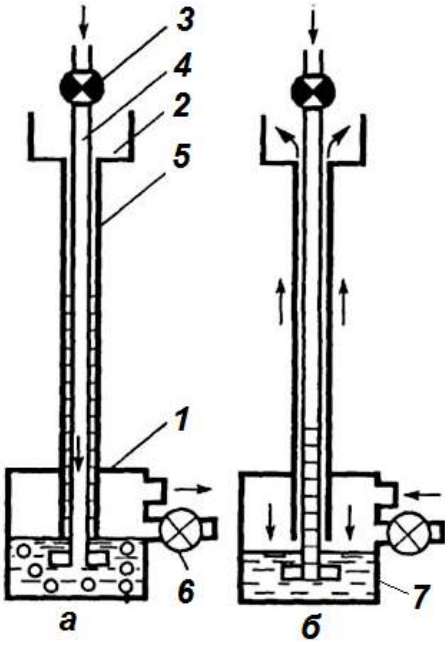
α - ; H - ;
 l_1, l_2 - ; G - ; T - ;
 d - ;



4.6.

1 - ; 2 - ; 3 - ; 4 - ; 5 - ; 6 - ; 7 - ;
 8 - ; 9 -

4.7



. 4.7.

- 3 - ; 1 - ; 2 - ;
- 4 - ; 5 - ;
- 6 -

4.2.4

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

$$t_i = t_1 + t_2 + t_3, \quad (4.7)$$
 $t_1 -$; $t_2 -$ -
 ; $t_3 -$ -
 .
 , , . . . 0,4 -
 1,5 .
 :
 0,2 , 0,3 , 0,6...0,7 .
 , ,
 .
 (, , , -
 , , -
 , -
 .

1,5...2,5 –

: 1,5 –

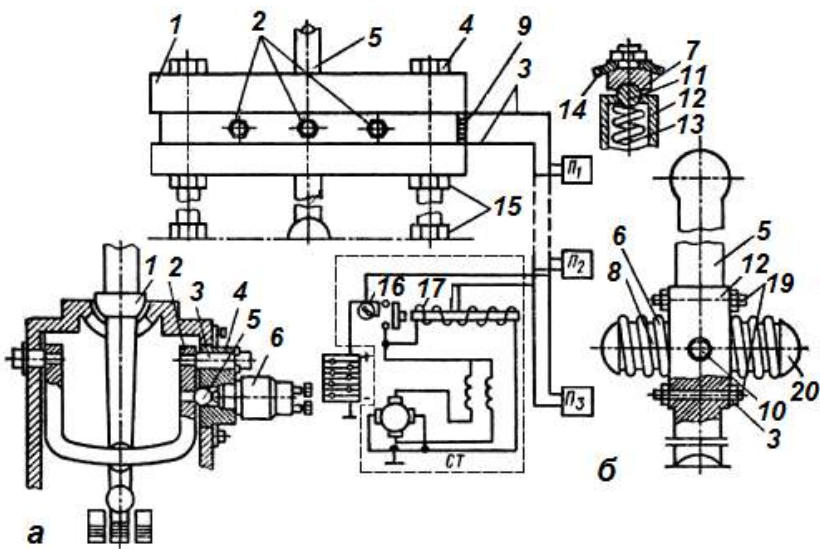
$$l_0 = (t_1 + t_2 + 0,5t_3) \frac{v_0}{3,6} + \frac{f_3 v_0^2}{254f}, \quad (4.8)$$

l_0 – , ; v_0 –
 f – / ; f_3 – ;

() ,

$$l_0 = (t_1 + t_2 + 0,5t_3) \frac{v_0}{3,6} + \frac{f_3 v_0^2}{254f} \frac{G_c + G_i}{G_c}, \quad (4.9)$$

G_c – () , ; G_i – , .



4.8.

(4.8,)

1

2

3.

4

5 (

).

5

:

7,

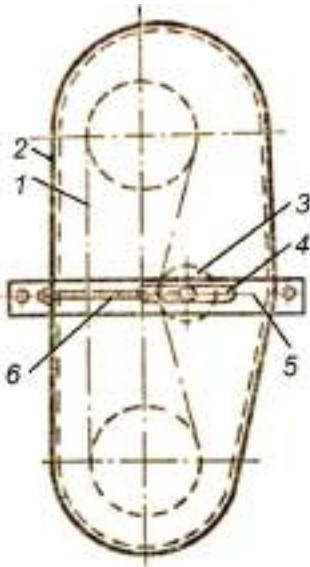
8,

6,

9
 10,
 11,
 12,
 13,
 14,
 15
 .
 ,
 ,
 ,
 16
 ,
 17
 .
 18,
 ,
 19.
 20.
 20
 2
 1.
 17
 ,
 « »
 .
 5
 ()
 20
 6 () 8
 ,
 12
 ,
 13
 2 3
 .
 ,
 5
 ,
 ()
 1.

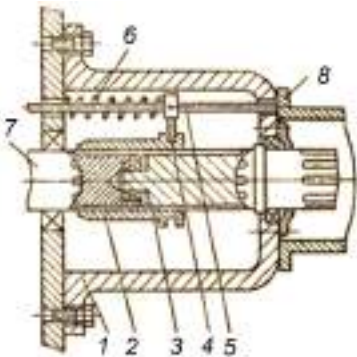
-2,6

4.9.



. 4.9.

1 - ; 2 - ; 3 -
 ; 4 - ; 5 - 6
 ; 6 -
 7 3,



. 4.10.

« -
 » -

1,

3,
2

4.10

« »

8

5,

4

2

3,

7

8

5,

4

2

(, ,),

(
),

4.2.6

(60...70)-

12.4.026-76

: - « », « », « »;
- « », « »;
»; - « », « »;
»; - « ».

12.4.026-2001

(. 4.11).



. 4.11.

,
 ,
 .
 .
 ,
 ,
 ()
 1,8 ,
 2,7
 0,9 .
 ;
 -
 -
 -
 :
 , :
500... 1200
500...1000
1200..1500
500...800
 , :
 2000...2500
 « » 1000... 1700
 , :
 2000
 « » 1000
 ,
 ,
 1,2 .
 ,
 1 .
 (

4.2.9

(),

, . -
 (). -
 , -
 , (). -
 . -
 , -
 , (III-IV) -
 . -
 : , , -
 , , -
 . -
 : -
 1. (2) - -
 ; -
 2. (10...25) - -
 -
 3. (; 80) - (-
) . -
 . -
 R
 - 100000
 1000 (, -
 ,), -

(4...8). 20...40 %.

4.3.3

« »

, , , .

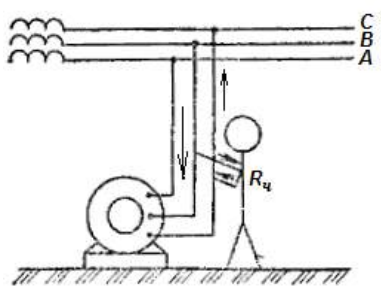
: ()

4.12 ().

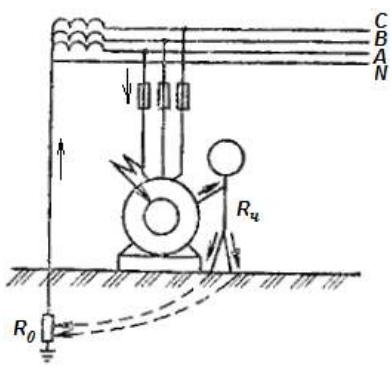
$$I = \frac{U}{R} = \frac{\sqrt{3}U}{R}, \quad (4.11)$$

U_j – , ; U_c – , ; R_i – , .

(4.13).



. 4.12.



. 4.13.

r_1, r_2, r_3
 $I_1 = I_2 = I_3 = 0$

$$r_1 = r_2 = r_3 = r,$$

$$I_i = \frac{U_i}{R_i + \frac{r}{3}}, \quad (4.12)$$

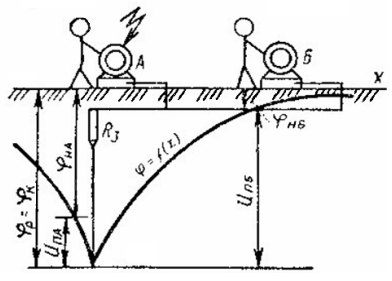
(4.13)
 R_0

$$I_i = \frac{U_i}{R_i + R_0}, \quad (4.13)$$

R_0
 $I_i = U_i / R_i$

4.3.4

4.14,



4.14.

(R_3) .
 $= f(x)$

$$U = \dots$$

$$U = \dots$$

$$U = 0,$$

$$U = U$$

$$U$$

$$U_i = U_i \alpha_1 \alpha_2, \quad (4.15)$$

$$\alpha_1 -$$

$$; \alpha_2 -$$

20

$$, \quad \alpha_1 = 0, \quad ($$

$$), \quad \alpha_1 = 1.$$

$$\alpha_2 = R_i / R_i ; \quad (4.16)$$

$$R_i = R_i + R_i + R_i, \quad (4.17)$$

$$R_i -$$

$$; R_i -$$

$$, \quad ; R_i -$$

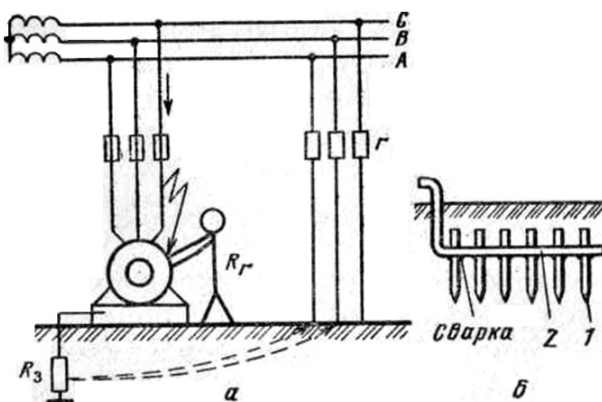
$$($$

$$) \quad (4.15).$$

4.3.7

4.16.

10



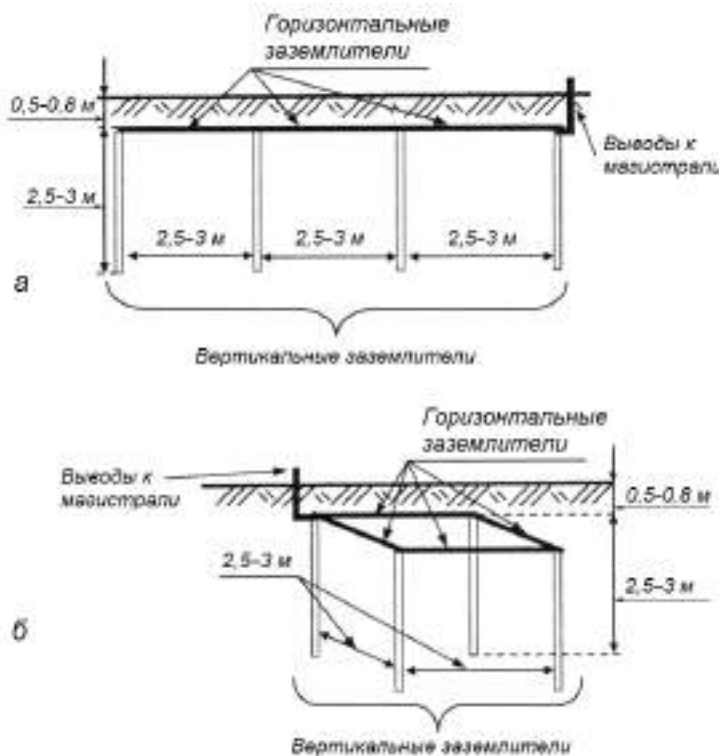
4.16.

1 -

; 2 -

110

36



4.17.

: (); ()

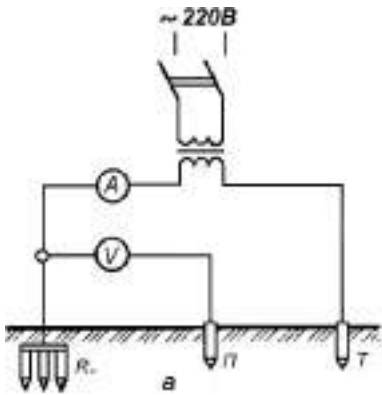
12.1.030-81

1000

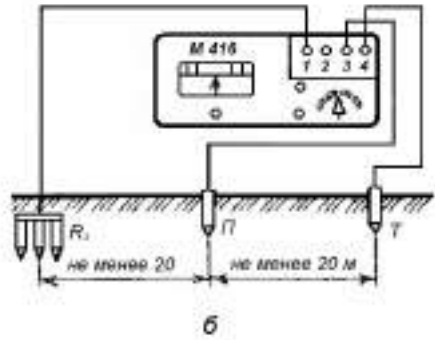
10

> 500

(-416, -417, -1103).



4.18.



б

« »;) -416
4.18

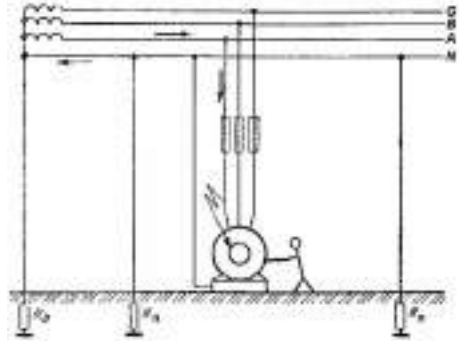
0,8...0,7

20 .

4.3.8

380/220

4.19.



. 4.19.

()

200 ,
200 .

100 .

380

30 .

2, 4

660, 380

8
220

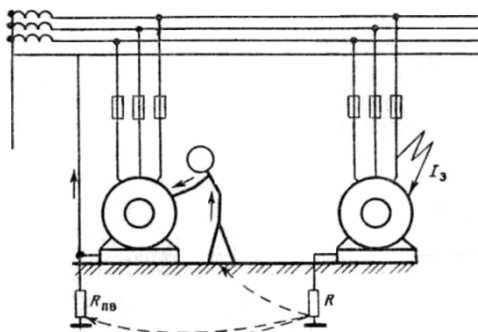
380, 220 127

/ 100 , > 100 . .

(. 4.20),

U_i :

$$U_i = \frac{U_c}{R_0 + R_i} R_i . \quad (4.21)$$



4.20.

R_0

U_0

$$U_0 = \frac{U_c}{R_0 + R_c} R_0 \quad (4.22)$$

$U_0 = 100$

$U = 220$, $R_0 = R_c = 4$,

$I_c = U_c / (R_0 + R_c)$,

27,5

I_c ,

$$I_i \geq KI_i, \quad (4.23)$$

$$I_i - \dots = 3.$$

4.3.9

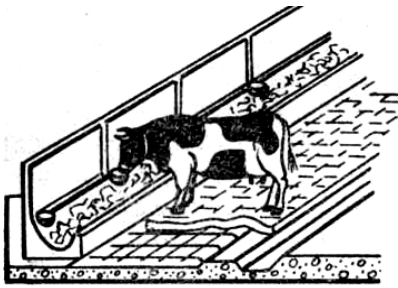
. -
 . -
 , -
 . -
 0,2 . -
 , -
 : , , -
 , , -
 . . -
 , -
 (). -
 , -
 . -
 , , -
 , -
 () , -
 . -
 , -
 . -
 , -
 . -
 : , , , S, G. -
 - , -
 , -
 - , -

$\dot{S} - G - S$

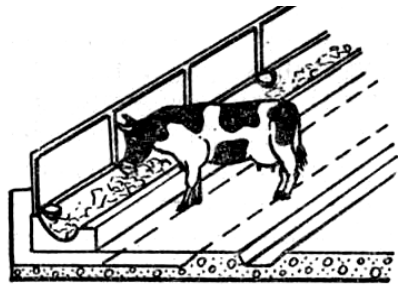
$\dot{S} - G - S$

4.3.10

(\quad) . (. 4.21)



а



б

4.21.

4.3.11

3000 ,
 - 3600 ,
 15 / - 80 000 ,
 - 45 000 .
 3000

5000 -

70 %,

10^6 .

4.3.12

() ()

() ()

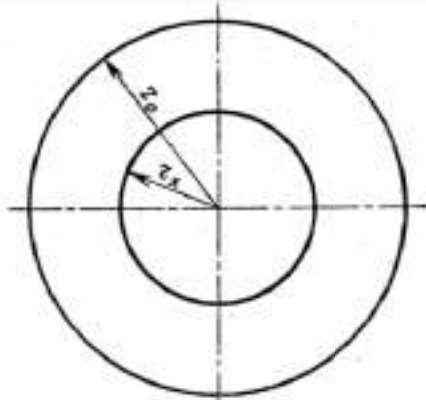
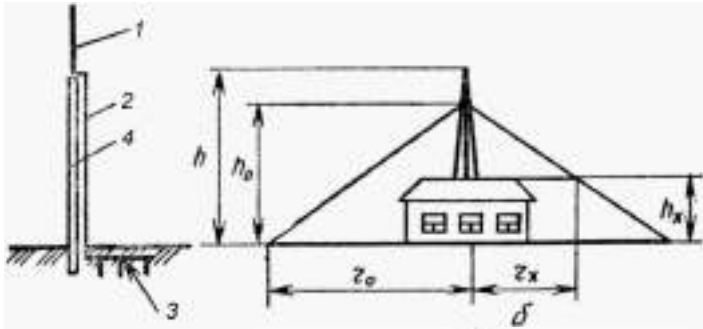
N

$$N = (B + 6h)(L + 6h)n \cdot 10^{-6}, \quad (4.24)$$

$n = 4 \dots 6.$

$$N = 9 \cdot 10^{-6} h^2. \quad (4.25)$$

2 3 (. 4.22).



. 4.22.

1,0...1,5 , 100 ², 3 (. 4.22).

35 ², -

() 6 (- 10), 4

, 50 ²(160 ²).

-) (- , -

-I -II (, , , -

2- -I ,

-I , -II , -

- , - , -

3- -

-I, -II, -II , -III 20 .

(III, IV V) -

(, , , , , 20)

99,5 %, - 95 %.

4.22,) . h_0 , r_0 (. h 150 4.2.

4.2.

h_0	$0,85h$	$0,92h$
r_0	$(1,1-0,002h) h$	$1,5 h$
r	$(1,1-0,002h) (h - \frac{h_x}{0,85})$	$1,5 (h - \frac{h_x}{0,92})$

h r -

$$h = \frac{r_x + 1,63h_x}{1,5} \tag{4.26}$$

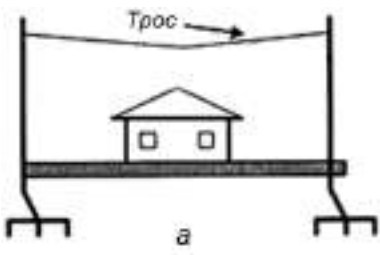
(. 4.23) -

(. 4.24),

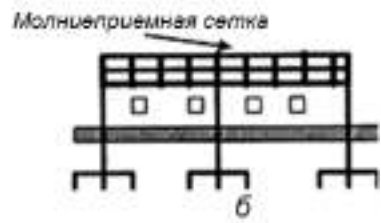


. 4.23.

(. 4.24).



. 4.24.



4.4

4.4.1

12.2.019-2005

, -
 . -
 . -
 , -
 . -
 550 -
 . -
 , -
 . -
 , 400
 , 250 300 . -
 , 150 ,
 100 .
 1...2,5 , 4 20 .
 - ,
 .
 .
 ,
 2...3 ° ,
 14 ° 28 °

40...60 %.
13

, 25 ° ,
31 ° .
14 °
10...-20 ° .

8

3 ,

v_0 (/)

l ()

$$l_i = 0,1v_0 + \frac{v_0^2}{90}. \quad (4.27)$$

$$l_i = 0,18v_0 + \frac{v_0^2}{90}. \quad (4.28)$$

100 ° ,
25 %.

100 °C, -2,8 / ².

5,5 / ²,

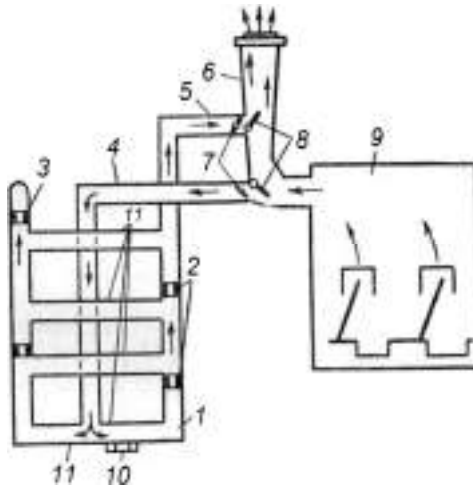
0,5 .

0,5 .

4.25,

2
10.

8.



. 4.25.

1 - ; 2, 3 - ; 4, 5 - ; 6 - ;
 7 - ; 8 - ; 9 - ; 10 -
 ; 11 -

1400 ,

- 1800

4.26,

-75 .

3

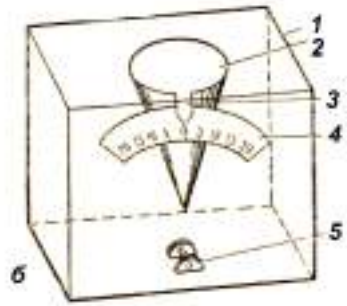
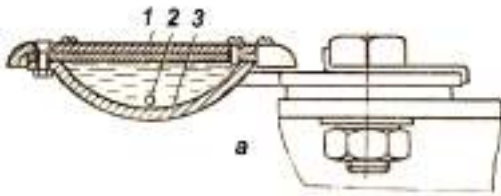
1

2.

20°

(0° 20°)

20°,



. 4.26.

:

- ; -

(. 4.26,).

2

5

1,

3 4
12.2.019-2005

2,5

4,0

(4,4 , 4 ,)

,
 (-700)
 ,
 « » -700
 -150

20 / ,
 4.4.
 4.4.

40	6,0	6,0	7,0
40...120	6,5	6,5	8,0

(. 4.5).
 4.5.

		()
-25	0,09...0,11	0,15...0,17
-40, -40	0,11...0,13	0,18...0,20
-52, -82	0,10...0,14	0,13...0,15
-80	0,10...0,14	0,14...0,17
-150	0,07...0,12	0,09...0,13
-700	0,11...0,17	0,11...0,17
-701	0,08...0,125	0,08...0,125
-5, -5, -6	0,21...0,23	0,21...0,25

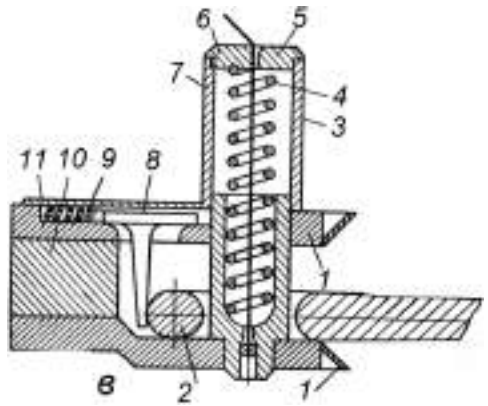
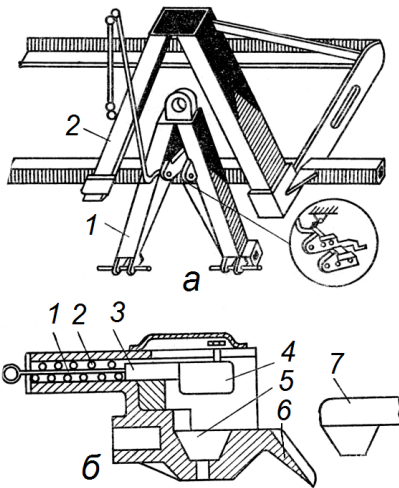
1000
1/3

100
900

()

4.28,

-1,



. 4.28.

1 2. -

», . -

« », . -

4.28, . 7

4 . -

5, 2 -

, -

4 . -

4.28, -

8 9 6 7 3 . -

10 , 3 -

2 12 8, . -

9. , -

2 4 1. -

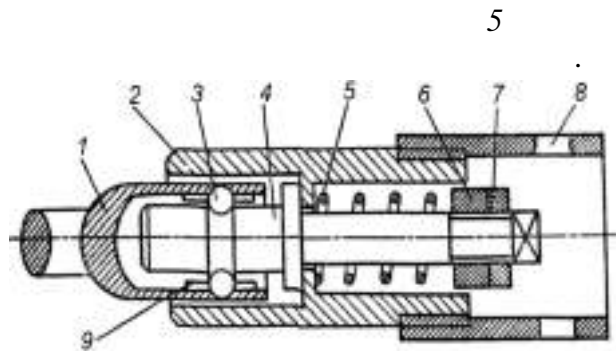
3 , . -

6 5. -

11. -

(. 4.29). 1 2 ,

3 5 9), 4, (-
 6 7. -
 4 -
 6. 8. -
 3
 4 2. -
 , -
 , 2 , 4, -
 . 2 -
 , -
) (-
) .



. 4.29.

30...40 .
 (20),
 3...4 / .

(.4.6).

4.6

	1	1...20	35...110	154	220	330...500
,	1,5	2,0	4,0	5,0	6,0	9,0
,	1,0	2,0	3,0	4,0	4,0	5,0...6,0

8...9°.

()).

4.4.3

18

4.5

4.5.1

6 / .

, , 1,1 . -

0,8 1
45° (- 60°).

- 2 ,
1,3 . -

45°.

« » , « » -

006-2003

1,2 .

4.5.3

— : —
, , ; —
— , — —
— ; —
— , — —
— , — —
— . —
— . —
— , —
1000 . —
— . —
100 . —
— . —
— , —
1700...1900 , —
2200 . —
« » « » —
800 . —

1000...1150

() .

1200...1300 .

40...45 ° .

30 %

18 ,

0,9
—

1,2
0,4 0,6

(),

(,

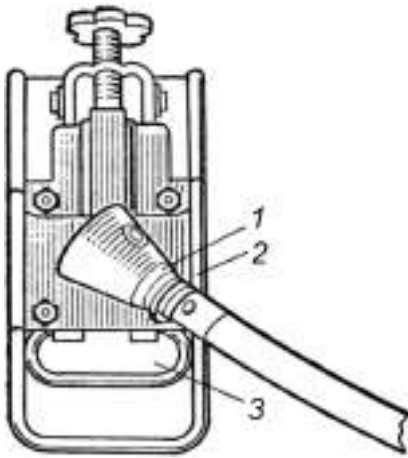
.)

1,8

— 1,2

4.5.4

16



. 4.30.

1-

3-

; 2-

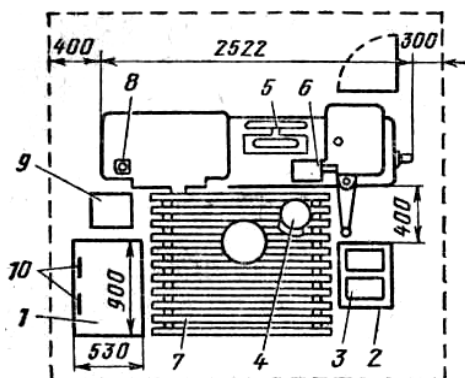
;

2

2...3

	500	90°
	500...1000	
	1000...1600	
	1600...1800	
	1800	

4.31



- 4.31.
- 1 - ; 2 - ; 3 - ; 4 - ; 5 -
 ; 6 - ; 7 - ; 8 -
 ; 9 - ; 10 -

50...60

7 , -45 , -3

4.6.2

(,)

25 %.

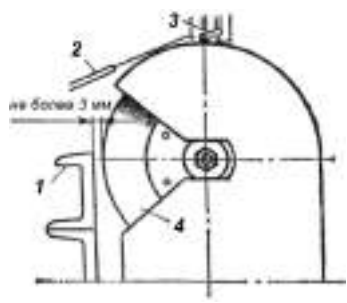
1 .

()

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

150 - 3 ,
 400 - 5 .
 400 , -

400 - 5 . 2 ,



(. 4.32).

. 4.32.

1 - ; 2 -
 ; 3 -
 ; 4 -

10 .

10 ' .
 1...2 0,5 600 600
 ,) (,
 , , , ,
 5...10 (80 /)
 1,5 - 3

-
 -
 ,
 350...400 ,
 500
 : , ,
 , , , ,
 , ,
 (,) ,
 0,5
 12 ,
 : ,
 , ,
 ,
 ,

12.4.023-84.

10...12 %-

500...900 - 12 300...350 4
, 900...1400 - 20

)

(

7 2,2 81 %
13 %

20 ,

1 5

30° ,

—

,

,

,

—

,

.

«

»,

.

.

,

,

.

,

«

»,

,

«

»

:

,

,

.

()

300...600

-

.

.

-

-

,

-

.

.

,

.

-

,

,

.

.

-

,

-

,

.

-

-

,

.

-

.

50 ,

20

20

-

80 .

-

.

,

.

850 °

1280 ° .

-

.

,

,

4...5

-

.

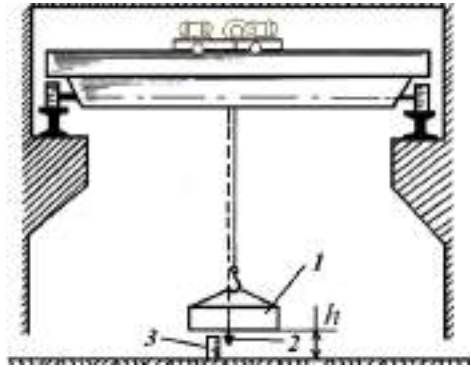
, -
 , -
 . -
 , -
 10 , , -
 , , 1 , -
 , , -
 . -
 , - , -
 . -
 , , -
 , , -
 . -
 : - -
 12 , - (- 3) -
 - , -
 . -
 , -
 . -
 , , -
 , , (, ,). -

, 25 %

(.4.33).

$$h = \frac{I}{200 \dots 300}$$

10



.4.33.

2.

2

100...200

10

10 %.

(, .).

90°.

$$\frac{P}{T} \geq K, \quad (4.29)$$

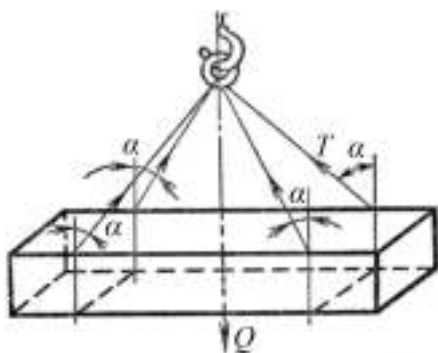
$P -$

, ; $T -$

, ; $K -$

$K = 4,0$

$K = 5,0 \dots 6,0$ ()



Q $T,$ (. 4.34),

$$T = \frac{Q}{n_i \cos \alpha}, \quad (4.30)$$

$n_i -$; $\alpha -$

. 4.34.

10 %

4.7.2

3...10 %

0,01

(

).

— ; — , —
 — , — 18 , —
 . —
 , —
 . : —
 — : —
 , , , —
 , , , —
 — 200 ; 1,5 —
 — , , , —
 , , ; —
 — , 6 , —
 . —
 . : —
 — — ; —
 — 4 —
 8 .

(.4.8).

4.8

«

»,

4.8

-

4.8.1

20...25 %

,

.

,

-

.

.

-

,

-

.

-

,

-

.

,

,

,

-

.

-

.

-

,

.

,

.

,

,

,

-

-

.

,

-

-700 -150 ,

« »

(-700, -701, -150)

5 / .

,
 ,
 ,

$$h(\dots)$$

:

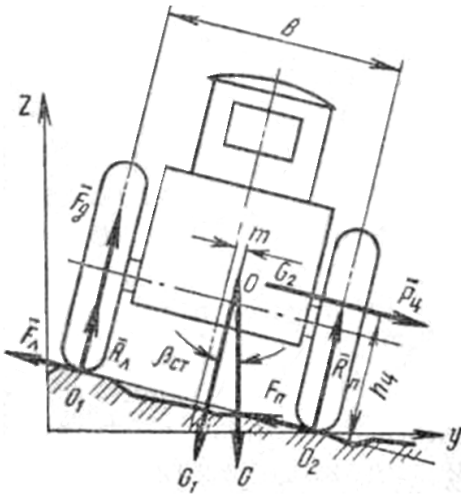
$$h = K\sqrt{Q_{\phi}} \quad (4.31)$$

Q_{ϕ} - , ; K - ,
 10...11, - 9...10.

15 , 10 25 ,
 - 18...30 .

4.8.2

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



4.35

$$R = 0.$$

4.35.

2

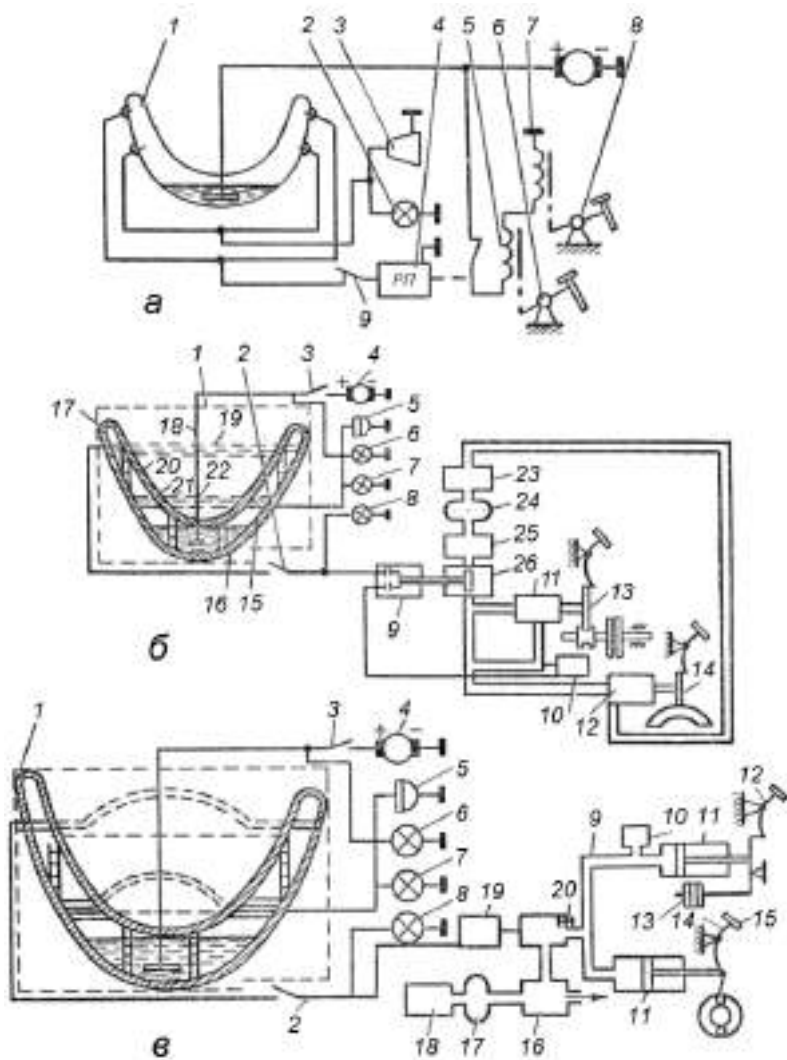
$$\operatorname{tg} \beta_{cr} = \frac{0,5B + m}{h}, \quad (4.32)$$

B – , ; h –

$40 \dots 50^\circ$,

$= 30 \dots 35^\circ$,

$= 35^\circ$.



,
 ,
 3 2 ,
 .
 4.
 5 7
 10,
 6 8
 . ,
 ,
) , (,
 ()
 .
 , ,
 ,
 .
 9
 ,
 .
 (. 4.36,) 2
 5, 4, 5,
 6, 7, 5, 9 10,
 11 12, 13 14,
 , 24,
 25 23 (,)
). 15
 16 , 17,
 18,
 19,

20, 21, -
 22. 5 -
 1, 2 3, -
 6, 7 8 , -
 (). -
 6. () -
 7), (-
 , , . , -
 , , , -
 9 10. (9) -
 , , (-
 , , -
 () -
 , . -
 2 , -
 , . -
 20 22 . -
 , -
 , -
 .

(. 4.36,)

3, , 4, 5 , 2
 5, 7, 8
 10, , 11, 9, 14 15.
 12 13, - 18 -
 17 16.
 19
 20. 6 -
 1 7 -
 , , -
 , -
 19, -
 , 9, -
 9. 18
 17 16 -
 9 11. -
 , -
 , -
 , -
 , -

$$P_h = \frac{Gv^2}{gR}, \quad (4.33)$$

$G -$, ; $R -$, ; $g -$, ; $v -$, /².
 ,
 ,

$$P_{\text{q}} h = G \frac{B}{2}, \quad (4.34)$$

$h -$

, ; $B -$

v_i (/),

:

$$v_i = \sqrt{\frac{gRB}{2h}}. \quad (4.35)$$

4.8.3

», «

»

: « », «

», «

80

25

- 15

3),
;

50

2 .

(. 4.37)



. 4.37.

— ; — ; — () ;
, , —

5

5.1

5.1.1

— , — (12.1.004-91)

— (12.1.033-81)

— , —

, (), —
 , : , —
 , ; —

, (), —

$$T_l = N/v, \quad (5.1)$$

N — , /³; v —

S 4...10, S

$$T_l = \frac{S_T}{6S_0} \left(\frac{g_1}{n_1} + \frac{g_2}{n_2} + \dots + \frac{g_m}{n_m} \right), \quad (5.2)$$

$g_1 \dots g_m$ — , /²; $n_1 \dots n_m$ —
 —15, —35, —40, —65 . .)

123

12.1.004-91

5.1.2

5.1.3

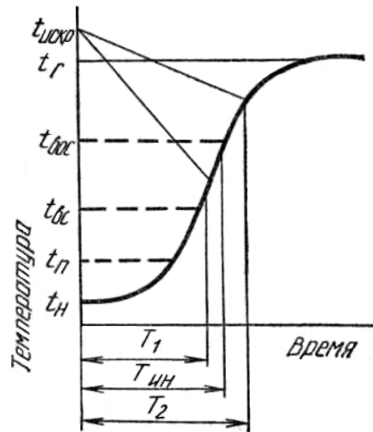
5.1.4

14–16 %

10 %

(. 5.1).

$t \dots t$



. 5.1.

12.1.010-76 (3517-81).

, -
-

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

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

.
, (,) , -
, , -
. -
. -
. -
. , 45°
45° - (, ,),

).

() ... (). , , -
 -
 -
 I 4 - () 15 / 3. -
 -
 II - () 16 65 / 3. -
 -
 , III , IV , , -
 , 65 / 3 -
 - III 250 ° , IV
 - 250 ° .

5.2

5.2.1

,

, , , -
 , , -
 , , -
 , , .
 , 12.13130.2009
 - : , , , .
 - t 28 ° ; -
 -

-III.

61° (), (-

. .).

-

5.2.3

32...74 %,

19.13330.2011

12...18 ,
- 48...50 .

50 , . 25 %, -
- -
-
-
III -
IV -
V -
25...50 - 12...20 ,
- 15...25 ; ,
15...25 ³. -
: -
18 . 18 - 6
, - 25 .
15 20×20. -
-
-
10 0,588 , 15 -
0,686 .
50 ³, - 20 ³, - 3,2 ³. -
100 ³ 10 000 . -
, -
- 3 2 , - 4 , 5000 -
; , -
, -
. -
. -

III, 21 : 50 – IV, 20 100 – V II, 50 100 –
 , 200 , , -
 20 . , -
 . -
 15...20 , .

5.2.4

,
 ,
 2.10.03-84,
 ,
 ,
 ,
 IV III - 2000, V - 1200 ². 3000 ²,
 I II .
 , - ,
 ,
 ()
 1 -
 . -
 2,5 / () .
 (, , ,) .
 ,
 ,
 ,

153-34.21.122-2003.

— , , . , -
 - 20...30 : 1 1
 - 150...200 .
 . 100 2
 (), , -
 , , , , , -
 , , , , , -
 - , , , , , -
 - , , , , , -
 .

5.2.5

. , , , , , -
 , , , , , -
 , , , , , -
 , , , , , -

60³,

20^{3/10} -

80³.

5.2.6

()

13...14 ° ,

60 3.

12 3

«

»

0 °

10

185 °

200 2 ;

1200

500

83 %

5.2.8

50

100

100

,
4 .

.
,
,
) ,

,
(

« »

,

,
,

50

8

4 .

,
2 .

,

.

:

,

,

.

.

,

30

.

100

,

.

20 .

, , , , -
 , . 50
 150 , 20
 15 .
 150 ², - 500 ². -
 6 ,
 - 30 .
 4 .
) (,
) 30...50 (-
).
 .
 , -
 16 % - .
 :
 ,
 ,
 ,
 ,
 0,8 .
 10 , -
 .
 ,

, , -
 , . -
 , -500 , -
 . -
 . -
 18 , -
 , , -
 . -
 10 . -
 . -
 , -
 , , -
 , -
 . -
 , -
 , , -
 , -
 , -
 : 70...75 ° ; -
 , -
 . -
 , , -

250...300 °

70 °

5.2.9

18

900...1000 °

20

50

150

(
(0,58...0,98

90...100 °),

5.3

5.3.1

(0,5...2,5).

(0,25...2).

IV

I

II

5

III

2.01.02-85

V -

2 0 .

, , , -
,

III

, , -

20 . -

.

, 0,6 . -

- :

75 1 2 -

50 1 2 -

;

- 100 1 2 -

;

- , -

- , ;

- ,

, . -

, II-IV , -

, .

, , -

.

, ; , ,

, ; - ; -

, ; - , -

, - .
 - . -
 . -
 -
 100 , 5
 100 -
 . -
 , -
 , -
 1000), (-
 () , -
 . -
 , -
 , -
 . -
 (, , , -
) -
 (, , ,)
 , ,
 . .

5.3.3

3 , . . .

5.1,

– 5, 10 15 /
 500, 5 . 20 . . .
 2,5...5 / .

5.1

		(/)				
		3 3	3...5 3	5...20 3	20...50 3	50...200 3
, ,	I II	5	5	10	10	15
, ,	I II	10	10	15	20	30
, ,	III	10	10	15	25	–
	III	10	15	20	30	–
, ,	IV V	10	15	20	30	–
	IV V	15	20	20	40	–

(, ,)

10 III,
 I II 30
 IV, V .

100³

200

, 100 –
 , 150 –

100³.

(3/)

$$Q_i = 3,6gT_i n_i, \quad (5.3)$$

$g -$

5.1; $T_i -$ (3 -
5.1; 5.2); $n -$ (-
1...3,).

(3) :

$$W_{\text{н}} = Q_i \sum Q_i + 0,5Q_i, \quad (5.4)$$

$Q_i -$, $^3/$; $Q_i -$ -
, $^3/$.

160...200 . -

-50 -70, -
- -20,

$$v_0 = \sqrt{2gH}, \quad (5.5)$$

$H -$, ; $g = 9,8 \text{ /}^2$.

$$l = \frac{v_0^2}{g} \sin^2 \alpha, \quad (5.6)$$

$\alpha = 30...35^\circ -$

$$Q_i = \mu S \sqrt{2gH}, \quad (5.7)$$

$\mu -$, (0,5...0,9);
 $S -$, 2 .

100 , -

5 , -2 . -

10 . -

10 -

10 (-

).

III, IV, V -

100 , -

20 . -

1,35 . -

10...20 . -

5.3.4 -

1. : -

; ; ; . -

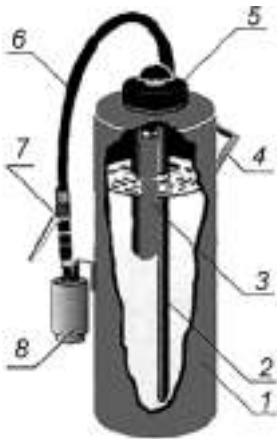
2. : -

5 ; 5 -

10 ; 10 .

3. ; -
 , ; -
 , ;
 , ;

4. : ;
 - ;
 .
 .
 , -
 , -
 , .
 , .
 , .



. 5.2. - 5: 1 .
 1 - ; 2 - ;
 3 - ;
 ; 4 - ;
 ; 5 - ;
 ; 6 - ; 7 - ;
 - () ;
 ; 8 - ;

(+ 5 ° - + 45 °),

, , -
-100, -250 -5, -10 (. 5.2) -
7,5; 14; 155

470 . -10 (. 5.2)
4-6 %
-1,

, , -
(5, ()-20 .

2 , — 50 %, — 100 %. 25 %

(),

(14-18 %).



-5, -8 (. 5.3)
-25, -80,

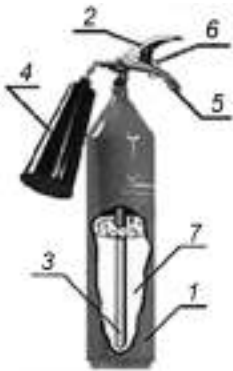
-400

- -5; - -8

,
380 .

14

5,7 (58 / ²)
20° .
+ 50°



5.4.

15 (150 / ²).
5.4

1,

7;
() 2

6; 3;

4;

-8

400-500

« »

6,25; 13,35 19,7
-2, -5 -8,



5.5.

) -5,) -10
)-

0,7

15

0,8

(, ,)

: (()

50

440

1

1000

200 °

(-2).

100 ° (-1)

-50, -150

= S,

(5.8)

S-

1 ²,

100 ²

50 ²

60-70°

5

2,

5.3.5

(66), -40 (131), -40 (130) -600, -900,
 -1600.

51 -50.

5.3.6

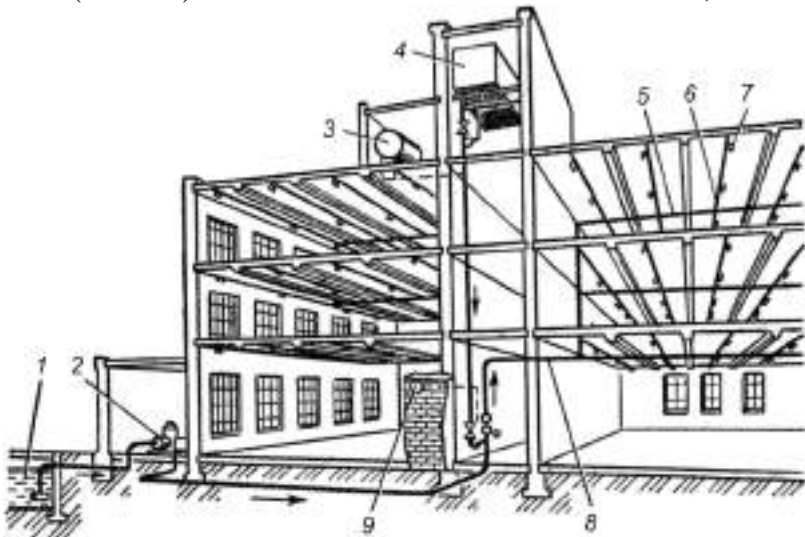
() ()

100 / ².

() ,

: () , -
 , - (, ,
) , ,
 : -
 , 0,1 , -
 () , 30
 , 31 60 ,
 60 . -
 : -
 - 15 , - 15...30
 - 30 .

(.5.6)



.5.6.
 1 - ; 2 - ; 3 - ; 4 -
 ; 5 - ; 6 - ; 7 -
 ; 8 - ; 9 -

9...12 ²

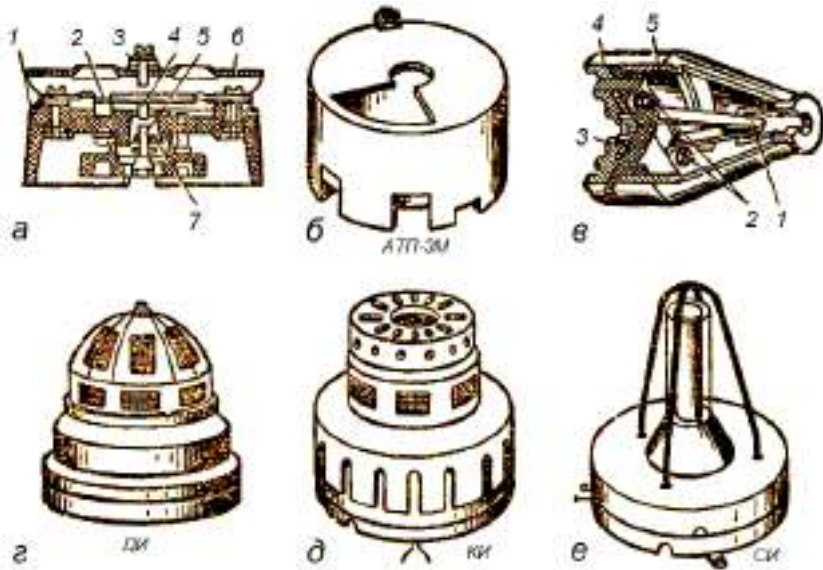
72 °

5.3.7

(),
()
().

, ,
 .
 - . -
 .
 , , , ,
 , .
 - .
 . 1500 2.
 .
 , -1
 . -1 10
 10
 -1
 -1.
 220 24 .
 -10 ° +35 °
 80 %.
 -1 -1
 , ,
 -1, -1, -1,
 . 50
 (10).
 ,
 ,
 ,
 ,

(. 5.7),



. 5.7.

4 5 - ; - 3 ; 1 - ; 2 - ; 3 - ;
 ; - 3 ; - 1 - ; 6 - ; 7 -
 ; : - ; - ; 2 - ; 3 -
 ; - -1

5.3.8

(60°),

-8 / 16 / ,

-10 / ,

-3 .
20 %.

-4 , 6 , V I II
III IV -

() :

$$L_i = vT. \quad (4.9)$$

(/ 2)
(

$$D = N/S, \quad (4.10)$$

N -

0,1...0,125,
, 2.

0,315 2; S - -

/ 2 ,

10...12 / 2

20...25

()

$$= N/LD. \quad (4.11)$$

$$= 0,6N/100 . \quad (4.12)$$

50 100 ,

,
-1,15...2,4 , Q (2/ 0,8...2,4 ,
1,4 . /)

$$Q = D \quad (4.13)$$

– 60 / · 1,5 50 / · , 1,5...2,4

$$n = N_1/n \quad (4.14)$$

N_1 – 1 ; 5.2; –
 , 1,5 2,5 .

().

5.2

	1			
	II	III	IV	V
:	30		20	
	25		15	
	250		150	
	200		120	
	25		15	

5.3.9

· , ·
 , ,
 , (,) ,
 , ,

XXI

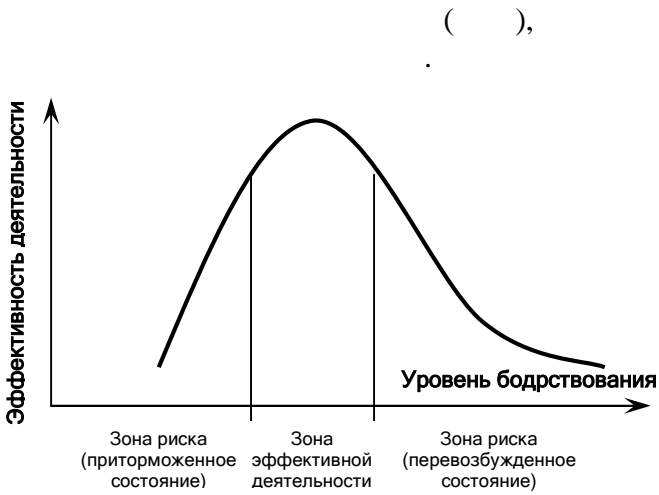
, , , -
 (, ,), -
 () -
 , -
 , -
 , -
 . 90 % -
 ; 60-90 % -
 ; 60 % -
 - . -
 , -
 , 40 % -
 , -
 () , -
 , -
 : 9 % - ;
 38 % - ; 30 % - -
 - ; 20 % - , -
 (-
 , , ...). : 60 % -
 ; 27 % - ;
 15 % - ; 11 % - ; 11 % -

6.1

60–90 %

(.6.1).

(.).



(. 6.2)

(Hebb) 1955

() , -
 ,), -
 . ,
 (, ,). -
 (,) - -
 , , , -
 , , , -
 , , , -
 (, , , , « -
 », -
 . ((-
), , -
) - -
 , , -
 , , -
 , - , -
 , , -
 , , « » -
 , « » , -
 , , -
 , . -

). (, , -

.

, , , -

.

« »,

.

.

« » « »

, , « » -

,

.

,

. , -

, ,

.

, ,

,

, ,

.

.

6.2.2

,

.

« -

».

,

(. 6.3),

: « -

, ... ,

», — ,

».



. 6.3.

?

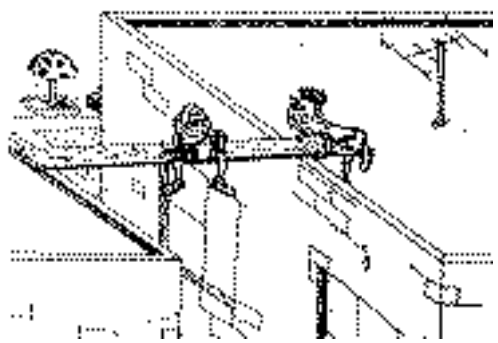
«

».

«

»,

: «



. 6.4.

;

.»

， ， -
· -
« 》.

6.2.3

1953 .): «

».

， ()

，

·

: «

».

，

，

，

，

·

，

，

，

，

2,5-3

，

2,5-3 .

6.2.4

， ， -
， · -

1.



6.5.

2.

3.

, somatos –), . . . (*psiho* – 90 %) – , - , , - .

6.3.1

, . . . ? ? ? - « » . (:) . - , - , . , , .

— ,)

.

, . . .

.

— , ,

,

.

,

(« »)

,

.

(,),

,

,

,

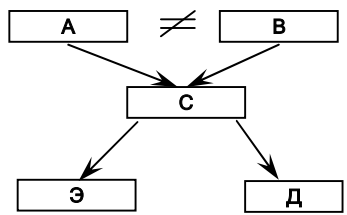
(),

,

— ,

,

.



. б.б.

: ; - ;

- ; - ; - ; - ;

— . — (). —
 , (). —
 —
 , . . . —
 : , , ; —
 , ; —
 , , , —
 . —
 « » (*Distress* (.) — , —
 , ,)). —
 —
 , —
 , . —
 “ ” —
 : —
 , , , , , , . —
 , —
 , —
 6.7 —
 , —

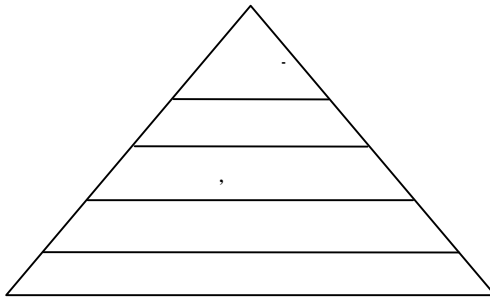
1)

2)

3)

4)

(Maslow)



. 6.8.

90 %

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

6.4

, 20–30 %

, , , 90-
 , , 90 %
 , 10 %
 90 %
 -
 : , ; -
 ,
 .
 .
 . -
 , -
 ; -
 , -
 .
 :
 ;
 , -
 .
 ,
 , ; -
 , ;
 , ..
 , () -
 . -
 , -
 ,
 :
 -
 ,

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

7

7.1

1 () -
, -
.
-
.
-
, , , -
, -
, .
:
)
;
) ;
)
.
2 -
, -
, , ()
.
3 :
) (-
)); -
) -
(
,) . .);
) (, -
));
) « »;

) (, -
 . .); , -
) , -
 . -
 4 : -
 - () -
 ; , ; -
 - , , ; -
 5 : -
 - , -
 (); -
 - , , -
 , , -
 - ; -
 ; , , -
 - , , ; -
 - , , , ; -
 - , , , -
 - ; -
 - . -
 , , -
 : : 1...2 %-
 - , , -
 5 %- (« -
 »), ; -
 - , ; -
 - ; -
 - ;

— 0,5...1 % , -
 — () ;
 — , ;
 — ;
 — « - » -
 ;
 — « »
 ;
 — , ;
 — ;
 — ;
 — , , .

7.2

— . -
 — ,
 — ;
 — .
 — , , -
 ;
 — , -
 .
 — , .
 , : , -
 , , -
 , , ,
 , ,
 .

— , : ,

— ; ;
— « » ;

2. , :

« », ;

— ; —

— ; —

— , — ,

3. — .

4. — .

5. ,

. :

1. .

2. .

3. .

4. .

7.3

, , —

, . —

, —

, —

0,5 .

, 3-4 ,

. —

, —

,) , (-
 . , , .
 , , , .
 , , , .
 -
 -
 . 5
 , .
 , «
 », . . .
 -
 -
 -
 : « » , -
 .
 1. , 2 « » :
 15 .
 2. , 2 « »
 5 .
 3. - -
 4. - -
 5. - -
 : , -
 .

7.7

7.15

(, , -
) , , -
, , .
, ; ,
, ' -
, , .

7.16

, ,
, ,
, , -
, , -
, , -
, :
- -
- ;
- - ,
, , -
, ;
, 2 %-
- ;
- - -
() -
, . 1-3 .
(0,5-1
(2
) , -
, , -
- . -

, , .
 :
 1. .
 2. -
 -
 3. 4 -
 4. .
 : «
 » , -
 .

7.17

:
 1. , -
 2. .
 3. .
 4. - .
 5. .
 6. -
 7. « ».
 :
 -
 ;
 -
 ;
 -
 (, . .).

:
 1. - -
 .

2. ,
3. - -
4. -
5. « ».
- : (-
-);
- ,
- , :
1. .
- 2.
3. -
4. -
- , ,
5. « ».
- : -
- :
1. , -
2. 50 -
- 1 .
3. -
-) 35-40° (
4. -
- .

5. : .
 - ;
 - ;
 - 30° .

1. :
 2. -
 3. -

4. .
 5. 1-2 .
 6. .
 7. « ».

:
 - ;
 - ;
 - .

1. :
 ,
 2. 2-3 , -
 3. .
 4. .
 5. .
 6. .
 7. .
 .
 :
 - (-

)

;

-

.

7.18

, ,

-

,

-

,

,

,

,

.

2-3

,

-

-

.

,

.

(),

,

,

-

.

-

.

-

,

-

« »

,

.

-

.

(,

),

(

,

-

),

.

-

,

,

-

,

.

.

-

.

,

,

,

1-2

,

.

,

-

,

,

-

.

,

,

.

-

.

,

.

,

. , -
 , , -
 , , , -
 (,) .
 , -
 . -
 - , -
 , , -
 , . -
 -
 2 , -
 .
 10-20 ,
 () .
 , -
 - -
 () - .
 , -
 , -
 -
 , -
 . () () .
 () , -
 , -
 , -
 .

7.19

-	1. 2. - 3.
- -	1. , 2. -
- -	1. 2. 3. -
-	1. -
-	1. 2. 3. 4. 5.
- - « »	1. 2. - 3.
	1. 2. 3. 4. ,
	1. 2.
- -	1. 2.
(	1. 2.

	3.
)	1. (« - ») 2. - 3.
(- -)	1. 4 2.
	1. 2. 3. -
	1. 2.
	1. 2. 3.
	1. (3-4) 2. : , ,
(- 15)	1. - . 2. 3. 4.
	1. 2. : ; - ; - ; - 3. 4.
	1. 2. 3. ,
	1. 2. , 3. 4. - « »
	1. - 2. 3.

/	()	,
1	() 8	(2000 . 14). - .217
2	-	10 « 22 2001 »
3	- ()	50 - .217
4	« - (2.0.004-90 « - »). - 13 2003 . 1/29 « » ()	- .212, 225 - - - »
5	- -	- 13 2003 . 1/29 « »

6		<p>12.0.004-90 «</p>
7		<p>12.0.004-90 «</p>
8		<p>13 2003 . 1 /29 «</p>
9	()	<p>— . 212, 213</p>
10		<p>14 1996 . 90</p> <p>16 » 2004 . 83 « ()</p> <p>)».</p> <p>— . 213</p>

11	,	, . 213
12	- (12.0.004-90 « »).	- 13 2003 . 1/29 « »
13	(- , - - -)	- . 212 . 17 2002 . 80 « »
14		80 , 17 2002 . (-), ,

		<p>)</p> <p>(</p> <p>,) (,</p> <p>.) , (,)</p> <p>,</p> <p>,</p> <p>,</p> <p>,</p> <p>,</p> <p>.</p> <p>12.0.004-90 « .</p> <p>»</p>
20		- .212
21	- -	- .76
22	- - - - - -	<p>,</p> <p>(</p> <p>).</p> <p>.</p> <p>-</p> <p>13 2003</p> <p>1/29 «</p> <p>»</p>
23		- .212, 225
24	-	<p>.</p> <p>13 2003 . 1/29 «</p> <p>»</p>
25		

	- - - ) (	. . . - . - 2003 . 1/29 « 13 »
26	- ,	- 13 2003 . 1/29 « »
27		- 13 2003 . 1/29 « »
28	- -	- 13 2003 . 1/29 « »
29		- 39
30	- - , - -	25 1974 . 298/ -22 « , , , ». - .117 92
31	-	(

		- .196, 225
36	-	: - .196, 225
37	-	(), 196, 225
38		12 1996 . 10- « » (23 1996 . 38-11). - 7
39	()	() , 29 2006 . 413, () , 18 2006 . 4-3. - .218

- 1. () 1-
- 2- ; -
- ; -
- 2 / 3; -
- ; .
- 2. .
- 3. 2-4-
- 4. () -
-)- -
- 5. .
- 6. ,
- 7. , -
- 8. , , -
- 9. (, -
-) -
- 10. , -
-
- 11. , .
- 1. .

- 2. , -
- 3. *127* .
- 4. , .
- 5. , , .
- 6. -
- 7. .
- 8. -
- .) (, , -
- . , -
- 1. , -
- 2. $1/3$,
- 3. .
- , .
- . ,
- 1. (, -
- , , ,) .
- 2. , ,
- 3. . , , -
- , , .

:

1. . . . « - », 2010. – 272 . -
2. : / . . . « », 2005. – 678 .
3. : / . . . ; : - , 2005. – 448 .
4. : / . . . , . . . ,
- ∴ , 1999
5. 01-89 « »
6. 2.2.4/2.1.8.562-96 « - , »
7. 12.4.026-2001 « , - »
8. 12.0.004-90 (1996) .
9. 12.1.005-88 . « - - »
10. . 65 – 06.04.2011 .
11. : / . . . - 4- - ∴ , 2009. – 496 ∴ . - ()
12. . . . 3- . . . - ∴ « - », 2012. – 304 .
13. / . . . , . . . - . . . ∴ ; . . . -2- . . . - ∴ , 1988. – 351 ∴ . - ()
- 14.
15. 12.12.1993 .

16. « () , () , ()» . 16.08.2004 . 83
17. 01-03 « » -
18. -
19. 2.2.2006-05 . -
20. 2.2.1766-03 -
21. 2.1.2.1002-00 « - »
22. 2.2.1/2.1.1.1278-03 « - »
23. 2.2.2/2.4.2198-07 « - »
24. 2.2.4. 294-03 « - »
25. 2.2.4.548-96 « - »
26. . . . -
27. . - : , 2003. - 184 . -
- ∴ . - : , 2009. - 116 . -
28. . . . -
- . - : , 2000. - 275 . -

29. -
30. 2.2.4/2.1.8.562-96 « , 2009. – 161 . -
31. -89-80 (1994) « » -
32. -97-76 (1990) « » -
33. 2.11.03-93 (03) : -
34. 11-03-2001 « » -
35. 153-34.21.122-2003 « » -
36. 1.13130.2009 « » .
37. 2.13130.2009 « » .
38. 3.13130.2009 « » ; -
39. 4.13130.2009 « » .
40. 5.13130.2009 « » .
41. 6.13130.2009 « » .
42. 9.13130.2009 « » .
43. 10.13130.2009 « » .

44. 12.13130.2009 « -
, -
»
45. 19.13330.2011 « -97-76
»
46. 31.13330.2011 « 2.04.02-84 .
»
47. 42.13330.2011 « 2.07.01-89 -
. »
48. 44.13330.2011 2.09.04-87 « -
»
49. 51.13330.2011 « 23-03-2003 »
50. 52.13330.2011 « 23-05-95 -
»
51. 56.13330.2011 « 31-03-2001 -
»
52. 60.13330.2010 « 41-01-2003 , -
53. 31-06-2009 « -
»
54. 2.6.1.758-99 « , -
(-99)»
55. 2.6.1.799-99 « -
(-99)»
56. . 197 -
30.12.2001 .
57. . 64 -
- 13.06.1996 .
58. « -
-
» 125- 24.07.1999 .
59. « -
» 181- 17.07.1999 .
60. « » 30.12.2001
- 196-
61. « » 18.11.94.

62. « » 02.03.1998.
63. « - » 30.06.2003.
64. « » 24.11.95.
65. « » 15.12.2002 .
66. « » 22.07.08.
67. . . . / . . . ;
 : - / . . . , 2005. – 736
 - ()
68. . . . /
 / : , 2008. – 750 .
69. . . . , -
 : /
 . - . : « » : - , 2012. – 576 . :
 - ()
70. . . . , -
 . - . : , 2002. – . 512: . - ()

	.....	3
	.....	5
1		
1.1		
	.....	10
1.2	.....	12
1.3	.....	16
1.4	,	
	.....	18
1.5	«	
	».....	23
2		
2.1		
	.....	28
2.1.1	.....	28
2.1.2	.....	31
2.1.3	()...	40
2.2	.....	44
2.3		
	.....	45
2.4		
	.....	50
2.5	.....	53
2.6	,	
	.....	55
2.7	.....	57
2.8	.....	61
2.9		
	....	66
2.10	.....	74
2.11	.....	77

2.12		
	.....	81
2.12.1		81
	.....	81
2.12.2		85
	.....	85
2.13		
	().....	87
2.14		
	.....	93
2.15		
	,	
	,	
	.....	95
2.15.1		95
	.....	95
2.15.2		
	.	
	.....	95
2.15.3		99
	.....	99
2.15.4		
	.....	99
2.15.5		
	,	
	.	
	.....	101
3		
3.1		
	.....	105
3.2		106
	.....	106
3.2.1		106
	.....	106
3.2.2		109
	.....	109
3.2.3		
	,	
	.....	113
3.2.4		
	.....	115
3.2.5		119
	.....	119

3.2.6	.....	122
3.2.7	.....	124
3.2.8	.....	125
3.2.9	.....	131
3.2.10	.....	135
3.2.11	.....	137
3.3	.....	139
3.3.1	.....	139
3.3.2	.....	143
3.3.3	.....	145
3.3.4	.....	148
3.3.5	.....	152
3.3.6	.....	154
3.4	.....	154
3.4.1	.....	154
3.4.2	.....	158
3.4.3	.....	167
3.5	.....	168
3.5.1	.....	168
3.5.2	.....	173
3.5.3	.....	175
3.5.4	.....	178
3.6	.....	180
3.7	-	.....
		183
3.8	.....	186
3.9	.....	188

3.9.1	.....	188
3.9.2	.....	192
3.9.3	.....	194
4		
4.1	.....	196
4.1.1	.....	196
4.1.2	.....	197
4.1.3	.....	199
4.1.4	.....	200
4.2	.....	204
4.2.1	.....	204
4.2.2	.....	205
4.2.3	.....	208
4.2.4	.....	213
4.2.5	.....	215
4.2.6	.....	219
4.2.7	.....	221
4.2.8	.....	223
4.2.9	.....	224
4.3	.....	226
4.3.1	.....	226
4.3.2	.....	226
4.3.3	« »	229
4.3.4	.....	231
4.3.5	.....	234

4.3.6		
	.....	235
4.3.7	.....	237
4.3.8	.....	240
4.3.9	.....	243
4.3.10	.....	245
4.3.11	.....	246
4.3.12	.....	248
4.4	.....	252
4.4.1		
	.....	252
4.4.2		
	.....	258
4.4.3		
	.....	266
4.5	.....	270
4.5.1	.....	270
4.5.2		
	.....	272
4.5.3		
	.....	275
4.5.4	.....	277
4.6		
	.....	280
4.6.1	.....	280
4.6.2		
	.....	283
4.6.3		
	.....	286
4.6.4		
	.....	287

4.6.5		293
4.7		300
4.7.1		300
4.7.2		
	,	304
4.8		310
4.8.1	-	310
4.8.2		313
4.8.3		320
5		
5.1		324
5.1.1		324
5.1.2		325
5.1.3		327
5.1.4		329
5.1.5		331
5.2		333
5.2.1		333
5.2.2		335
5.2.3		336
5.2.4		
	,	338

5.2.5		
	.....	339
5.2.6		
	.....	341
5.2.7		
	.....	343
5.2.8		
	,	346
5.2.9		
	.....	350
5.2.10		
	.....	351
5.3		
	.....	354
5.3.1		
	,	354
5.3.2		
	.....	356
5.3.3		
	.....	358
5.3.4		
	.....	361
5.3.5		
	..	367
5.3.6		
	()	
	().....	368
5.3.7		
	.....	370
5.3.8		
	.....	372
5.3.9		
	.....	374

6

6.1		
	.....	378
6.2		
	.....	383
6.2.1		
	-	383
6.2.2		
	.....	386
6.2.3		
	.....	388
6.2.4		
	.....	388

6.3	.....	391
6.3.1	.....	392
6.3.2	.....	395
6.4	.....	397
6.5	.....	401

7

7.1	.....	406
7.2	.....	408
7.3	.....	410
7.4	.....	411
7.5	.....	413
7.6	.....	413
7.7	.....	414
7.8	.....	415
7.9	.....	415
7.10	.....	416
7.11	.....	416
7.12	.....	417
7.13	.....	418
7.14	.....	418
7.15	.....	419
7.16	.....	419
7.17	.....	421
7.18	.....	424
7.19	.....	427
		429
		440

- . .

.

23.01.2014 . 60×84¹/₁₆.
500 - 26,1. - . . - 20,4.

350044, . . . , 13 ,