

25 2009 . N 175

1 2009

**SYSTEMS OF FIRE PROTECTION.
AUTOMATIC FIRE-EXTINGUISHING AND ALARM SYSTEMS.
DESIGNING AND REGULATIONS RULES**

5.13130.2009

(. [N 1](#), . 01.06.2011 N 274)

27 2002 . N 184- " "

" " 19 2008 . N

858.

1. .
2. 274 "
3. " .
4. 25 2009 . N 175.
5. .

" " , "

- " ()

" " ,

· ()
·
1.
1.1. 42, 45, 46, 54, 83,
84, 91, 103, 104, 111 - 116 22 2008 . N 123- "
",

1.2. ·
· ,
·
· ,
1.3. ,
·
:
- , ;
- , ;
- ;
- ;
- 5,5 .
1.4. (27331),
· :
- ()
· ,);
- (, , , ,
);
- (, (,);
- (,).
1.5.

·
2.
:
50588-93. ·
50680-94. ·
·
50800-95. ·
·
50969-96. ·
·

51043-2002.

51046-97.

51049-2008.

51052-2002.

[51057-2001.](#)

[51091-97.](#)

51115-97.

51737-2001.

51844-2009.

53278-2009.

53279-2009.

53280.3.

3.

53280.4-2009.

4.

53281-2009.

53284-2009.

[53315-2009.](#)

53325-2009.

53331-2009.

53329-2009.

2.601-95.

9.032-74.

12.0.001-82.

[12.0.004-90.](#)

12.1.004-91.

[12.1.005-88.](#)

12.1.019-79.

12.1.030-81.

12.1.033-81.

12.1.044-89. . .

12.2.003-91. . .

12.2.007.0-75. . .

12.2.047-86. . .

12.2.072-98. . .

12.3.046-91. . .

12.4.009-83. . . ,

12.4.026-2001. . ,

3262-75. .

8732-78. .

8734-75. .

10704-91. .

14202-69. .

,

14254-96. ,

15150-69. ,

21130-75. .

23511-79. ,

27331-87. .

28130-89. ,

28338-89*. .

().

-

,

-

" "

1 ,

(),

() .

, ,

,

3.

:

- 3.1. :
- 3.2. (): ()
- 3.3. :
- 3.4. :
- 3.5. :
- 3.6. : ()
- 3.7. :
- 3.8. :
- 3.9. :
- 3.10. :
- 3.11. :
- 3.12. :
- 3.13. : ()
- 3.14. :
- 3.15. : ()
- 3.16. :
- 3.17. ():
- 3.18. :
- 3.19. :

- 3.20. () () : (),
- 3.21. () () : ()
 , ,
- 3.22. : , ,
- 3.23. : ,
- 3.24. : ,
 ()
- 3.25. : ,
- 3.26. () : ()
- 3.27. () :
 , ,
- 3.28. : , ,
- 3.29. : () ,
- 3.30. : ,
- 3.31. - : ,
 ()
- 3.32. () : ()
 () ,
- 3.33. () :
 , ,
- 3.34. :
 , - ,
 () ,
- 3.35. :
 , ()
- 3.36. : ,
 ,

- 3.37. $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = 1$,
- 3.38. $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = 1$,
- 3.39. $\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = 1$,
- 3.40. $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = 1$,
- 3.41. $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = 1$,
- 3.42. $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = 1$,
- 3.43. $\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = 1$,
- 3.44. $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = 1$,
- 3.45. $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = 1$,
- 3.46. $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = 1$,
- 3.47. $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = 1$,
- 3.48. $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = 1$,
- 3.49. $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = 1$,
- 3.50. $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = 1$,
- 3.51. $\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = 1$,
- 3.52. $\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = 1$,
- 3.53. $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = 1$,
- 3.54. $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = 1$,
- 3.55. $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = 1$,

3.74. ,
- : ,
-

3.75. :
.

3.76. : ,
(" 150).
- " "
" .

3.77. : ,

3.78. : ,
.

3.79. : ,
(150).

3.80. : 150 .

3.81. : 150 .

3.82. :
,

3.83. : ,

3.84. ():
,
,
,
,

3.85. ():
,

3.86. : ,

3.87. :
,

3.88. : ,
,
,

3.89. (): ,
,

3.90. (): ,

3.91. : ,

3.92. : ,

3.93. : ,

3.94. : ,

3.95. : (),

3.96. : (

).

3.97. : (),

3.98. : , -

3.99. - (-): ,

," "

(. 3.99 . N 1, . 01.06.2011 N 274)

3.100. (): (),

3.101. : ,

3.102. :

3.103. : ,

3.104. : ,

() :

3.105. : 150

3.106. (): ,

3.107. (,): ,

3.108. : ,

3.109. : (, , , , ,),

,
 ,
 (,
).
 3.110. : ()
 ,
 3.111. : ()
 ,
 3.112. :
 ().
 3.113. : ,
 3.114. :
 , () ,
 3.115. :
 3.116. :
 3.117. :
 ,
 3.118. : , -
 3.119. : ,
 3.120. :
 3.121. : ,
 (. 3.121 N 1, . 01.06.2011 N 274)
 3.122. : ,
 , /
 (. 3.122 N 1, . 01.06.2011 N 274)
 3.123. : (,),
 (. . ,
 (. 3.123 N 1, . 01.06.2011 N 274)
 3.124. : ,
 ,
 ,

(. 3.124 N 1, . 01.06.2011 N 274)
3.125. (-):
(), ()

(. 3.125 (N 1, . 01.06.2011 N 274)

4.

4.1. (-)

,
,
,
,

A B 27331;
C 27331,

4.2. ()

(. 4.2 . N 1, . 01.06.2011 N 274)

4.3. , ,
- , -

4.4. ,
, -
,
,
,

4.5. ()

(
).

5.

5.1.

5.1.1.

5.1.2.

12.3.046, 50680 50800.

5.1.3. , ,

5.1.4. . 5.1.3 (,
,
),

;

$\langle 1 \rangle,$

<1>

<1>

5.2

<1>

<2>

$$\begin{array}{r} : 25 \quad . - \\ , \quad 1 \\ 2 \quad 3 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 7; 15 \quad . - \\ \quad ; 10 \quad . - \end{array}$$

- 1.
- 2.

1,5

3.

10% 10 , .

10%

10 20

5.2 - 5.3.

4.

S

S,

5.3,

$$K = S / S.$$

(.4 N 1, .

01.06.2011 N 274)

5.

5.3, (5.1 -).

6.

7.

: 10 . -

2 3 ; 15 . - 1
; 25 . - 7.

(. 7 N 1, . 01.06.2011 N 274)

8.

5.1

(. 8 N 1, . 01.06.2011 N 274)

9.

(. 9 N 1, . 01.06.2011 N 274)

5.2

	5		6		7	
		-		-		-
(5.1), /(.),						
1 .	0,08	0,04	0,16	0,08	-	0,1
. 1 2 .	0,16	0,08	0,32	0,2	-	0,2
. 2 3 .	0,24	0,12	0,40	0,24	-	0,3
. 3 4 .	0,32	0,16	0,40	0,32	-	0,4
. 4 5,5 .	0,4	0,32	0,50	0,40	-	0,4
, / ,						
1 .	15	7,5	30	15	-	18
. 1 2 .	30	15	60	36	-	36
. 2 3 .	45	22,5	75	45	-	54
. 3 4 .	60	30	75	60	-	75
. 4 5,5 .	75	37,5	90	75	-	75

:

1.

2. 6

, ,

3. 5,5 10
5 - 7

4. 10% 2

5. 5,5

5.3

	1	2			3		4.1		4.2
				-		-		-	-
10 12	0,09	0,13	0,09	0,26	0,13	0,33	0,17	0,20	
12 14	0,1	0,14	0,1	0,29	0,14	0,36	0,18	0,22	
14 16	0,11	0,16	0,11	0,31	0,16	0,39	0,2	0,25	
16 18	0,12	0,17	0,12	0,34	0,17	0,42	0,21	0,27	
18 20	0,13	0,18	0,13	0,36	0,18	0,45	0,23	0,30	
10 12	12	35	25	70	35	130	65	95	
12 14	14	40	30	85	45	155	80	115	
14 16	17	50	35	95	50	180	90	140	
16 18	20	57	40	115	60	215	105	165	
18 20	24	65	50	130	65	240	120	195	
10 12	66	132	132	198	238				
12 14	72	144	144	216	259				
14 16	78	156	156	230	276				
16 18	84	168	168	252	303				

. 18 .	20	90	180	180	270	325
-----------	----	----	-----	-----	-----	-----

1. :
 2. .
 3. (51043).
 4. . S ,
- , , S
 , - S
 , = S / S. 5.3,

5.1.5.

1 ,

, ,
 - , , " "
 , 51043.

5.1.6.

, -
 , .

5.1.7.

, ,
 , ,
 , ,
 , ,
 , ,

5.1.8. 50588 [1].

5.1.9. , , :

- ,
 - ;
 - , ()

5.1.10.

5.1.11.

(,
) ,
 ,
 ,

5.1.12.

5.1

$$\begin{pmatrix} \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot \end{pmatrix},$$

—

5.1.13.

,

5.1.14.

10%

2%

5.1.15.

1 ()

,

5.1.16.

;

2

2

5.1.17.

5.1.18.

$$(\quad, \quad),$$

,

,

(" - ").

5.1.19.

2

5.2.

5.2.1.

5.2.2.

20 ,

,

•
;

20

1-

$$(\quad \quad \quad 5.1).$$

5.2.3.

800

•

1200.

5.2.4.

,

2

5.2.5.

180 .
180 ,

5.2.6.

—

180 .
5.2.7. -

1 .
5.2.8.

- 2 - 3 ,

5.2.9. .

0,01 .
5.2.10. ,

, ,

5.2.11. ()
0 1 0,3 , -
0,2 ,

()

5.2.12. .
()

(0,08 0,30) ; ,
(,), 0,40 .

5.2.13.

0,07 - 0,15 .
5.2.14.

5.2.15. ,

, 0,75 ,
0,7 ,

, ,

5.2.16. ,
1/3,

:

- 1,5 - 0;
- 0,8 - .

5.2.17. 51043
(5.4).

5.4

	, °
38 .	57

51115, 51844, 53278, 53279 53331,

5.2.24. - ()

0,4 ;

0,4

5.2.25. [2]; 3 - 4

5.2.26. 12

5.2.27. , -

5.3.

5.3.1.

5.3.1.1.

:

- ;

- ;

- ;

-

5.3.1.2.

5.3.1.3.

0,08 0,30 ;

(,),

0,40 .

5.3.1.4.

15 .

5.3.1.5.

5.3.2.

5.3.2.1.

5.3.2.2.

().

5.3.2.3.

5.3.2.4. 5

1 / ().

5.3.2.5. , 5

0,5 / (),
0,4 - 0,6 ;

0,5 . ,
5.3.2.6. ,

0,5 ;
0,5 / ().

5.3.2.7. -
1 / (). ,
;

5.3.2.8. , ,
-

5.3.2.9. () , ,
2

- 2
5.3.2.10. (()
)

5.4.

5.4.1. (- -
)

A, B 27331
-

5.4.2. [3],
12.2.003, 12.2.037, 12.4.009, 53288
5.4.3.

-
5.4.4. . - N 1, 01.06.2011 N 274.
5.4.5. - (-)

5.4.6.

5.4.7.

5.4.8.

5.4.9.

5.4.10. , , 5.3 , , ,

5.4.11. (- ,). , , . -

5.4.12.

5.4.13. 8732, 8734 10704: 3262, 8 ; 5

5.4.14. ,

5.4.15. , , , ()

5.4.16. , " " , ,

5.5.

5.5.1. (- -) 1 - 7 ,)

5.5.2. - , ,

5.5.3. - , ()

5.5.4. , , ()

5.5.5.

5.1 - 5.3,
5.5.6.

5.4.

5.6.

5.6.1.

5.6.2.

3
5.6.3.
3
3

" "

(1)
3

(2)
3

5.6.4.

° ,

5.6.5.

5.6.6.

()

5.6.7. . - -

5.3.1.5 . . 5.2, 5.3.1.1, 5.3.1.3³ -

5.6.8. -

3

5.6.9. - .

;
,
.

5.7.

5.7.1. , 3262, 8732 10704 -
8734 -
51737 -

5.7.2. , - ,

5.7.3. ,
,
,
.

5.7.4. ,

5.7.5. ;

200 .
5.7.6. (());
;

5.7.7. ,
- ,

5.7.8. -
,

5.7.9.

;

5.7.10.

DN 50;

DN 50,

5.7.11.

,

-

5.7.12.

:

-

-

;

5.7.13.

,

,

5.7.14.

,

-

,

5.7.15.

,

:

- 0,01

DN 50;

- 0,005

DN 50

5.7.16.

(

,

..),

:

- DN 25 -

DN 50;

- DN 50 -

DN 50

5.7.17.

5.7.18.

,

1

5.7.19.

= 1,25

(

-

).

5.7.20.

=

5.7.21.

12.4.026

14202:

-

,

-

,

"1";

-

-

-

-

"3";

5.7.22. "3 ",
"9".

5.7.23. -

5.7.24. , -

5.7.25.)

5.7.26. 2

5.7.27. [4].

5.7.28. ,

5.7.29. DN 50
DN 50

5.7.30. 4
6
DN 25

5.7.31. 0,9 , DN 25 - 1,2
0,9

5.7.32. ;
DN 25 - 0,15 - 0,20 ;
DN 25 - 0,20 - 0,30

5.7.33. 6

5.7.34. [4]

5.7.35.

5.7.36.

5 - 10

5.7.37.

5.7.38.

5.7.39.

5.7.40.

5.7.41.

12.1.030 21130.

5.8.

5.8.1.

5.8.2.

REI 45

EI 30.

5.8.3.

5.8.4.

5.8.5.

5.8.6.

).

5.8.7.

3 - 5 ,

2

.

-

.

,

.

5.8.8.

()

:

-

;

-

-

.

(" " - " ")

.

(

N 1, .

01.06.2011 N 274)

5.8.9.

() 1,4

,

1 .

5.8.10.

()

1,8 .

.

5.8.11.

.

5.8.12.

5.8.13.

(

,

)

12.4.009,

12.4.026,

50680

50800

.

5.9.

5.9.1.

,

5.9.2.

(,)

,

5.9.3.

()

(),

.

5.9.4.

,

-

:

-

()

1 . ,

(0,5

+/- 0,1) .

;

- () (-), 40 ;
- ,
- 5.9.5. . ,
- 30 .
- 5.9.6.
- 5.9.7. (1 .) , ,
- 5.9.8. (-) .
- 5.9.9. (). ,
- 5.9.10. 30 , .
- 5.9.11. , ,
- 5.9.12. 0,05 ,
- 5.9.13. .
- 5.9.14. 50% , , ; 1000 .
- 5.9.15. 12.4.009.
- 5.9.16.
- 5.9.17. 5 ° , , .
- 5.9.18. , -
- 5.9.19. , , , , , () , . . . ,
- 5.9.20. 50588 [\[1\]](#) , ,
- 5.9.21. () 100%- ,

5.9.22.

5.9.23.

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

5.9.24.

):-
- -;
-;
-;
- -

5.9.25.

() - ,

(N 1, 01.06.2011 N 274)

5.9.26.

,
0,1 ,

5.9.27.

[1].

5.9.28.

[5].

5.9.29.

, ()

5.9.30.

12.1.005, [1] [6].

5.10.

5.10.1.

5.10.2.

5.10.3.

5.10.4.

5.10.5.

5.10.6.

5.10.7.

5.10.8.

5.10.9.

5.10.10.

5.10.11.

5.10.12.

5.10.13.

5.10.14.

5.10.15.

5.10.16.

5.10.17.

- - 2 .

1. :

2. , - ,

DN 100

:

- ;

-

0,25

0,7 .

5.10.18.

,

5.10.19.

DN 80

(1,35 +/- 0,15) ,

80.

5.10.20.

(. .) .

5.10.21.

,

5.10.22.

:

- , (,) - ()

- ;

-

- ;

- : - 1%

- 97%.

5.10.23.

5.10.24.

,

:

- 0,5

- ;

- ;

-

5.10.25.

,

;

.

5.10.26. (- 250 , -
500) , REI 120 [8].

5.10.27.

5.10.28.

4

5.10.29.

5.10.30.

5.10.31.

0,005.

5.10.32.

5.10.33.

5.10.34.

(),

5.10.35.

;

5.10.36.

()

5.10.37.

(), ().

5.10.38.

5.10.39. 12.4.009,
12.4.026, 50680, 50800 51052

6.

6.1.

6.1.1. - A2, B 27331.
6.1.2. - ,

6.2.

6.2.1. :
- ;
- .
6.2.2. :
- , (;
- .

6.3.

6.3.1.
6.3.1.1. ,
50800.
6.3.1.2. ,
6.3.1.3. 1 ,
10 .
6.3.1.4. , 180 .
6.3.1.5. ,

6.3.1.6. 5 . 1

0,5 .
6.3.1.7.

180 .
6.3.1.8. , ,

6.3.1.9.

6.3.1.10. , .

6.3.1.11. 100%-

6.3.1.12. , 5

3262.

6.3.2. ,
6.3.2.1. .
 ,
 , 10 .
 ,

6.3.2.2.
0.
6.3.2.3.
6.3.2.4. 400 . ,
 ,

6.3.3.
6.3.3.1. (,
() .
 ,
 ,
 .

7.

7.1.

7.1.1. () 12.2.072,
50680, 50800 53329.

7.1.2. ,
 .
 ,

7.1.3. :
- ;
- ;
- .
7.1.4. (-

)

7.1.5.

7.1.6.

7.1.7.

-
-

-

;
-

7.1.8.

7.1.9.

7.1.10.

7.1.11.

7.1.12.

7.1.13.

7.1.14.

7.1.15.

7.1.16.

7.1.17.

7.1.18.

7.1.19.

7.1.20.

$\geq 1,25$

,

1,25

,

>= , 1 .
7.1.21. ,
220 , 12.1.030 21130.
7.1.22. , -
,
12.4.026, 50680
50800.

7.2.
7.2.1. ,
7.2.2. ,
" ").
7.2.3. , -
, , () " "
.
7.2.4. .
()
" ".

8.

8.1.
8.1.1. ()
A, B, C 27331
().
:
- , , (, ,
.);
- , ,
;
- ;
- (, , ,).
8.1.1.2. (CO)
2
:
) ,
;
)
8.1.1.3. ((50)
() ,

- 0,001⁻¹.
1. (, . .) .
2. (,).
- 8.2.
- 8.2.1. : ;
- : ;
- ;
- : , , .
- 8.2.2. ();
- ();
- ().
- 8.2.3. , .
- 8.3.
- 8.3.1. , 8.1.

8.1

(CO ₂)	(N ₂)
23 (CF ₃ H)	(Ar)
125 (C ₂ F ₅ H)	(N ₂) - 52% (.)
218 (C ₃ F ₈)	(Ar) - 40% (.)
227ea (C ₃ F ₇ H)	(CO ₂) - 8% (.)
318 (C ₄ F ₈)	(N ₂) - 50% (.)
(SF ₆)	(Ar) - 50% (.)
- 18 : 23 (CF ₃ H) -	

90% (.) ³
10% (.) (CH₃J) -

-5-1-12 (CF₃CF₂C(0)CF(CF₃)₂)

217J1(C F J)
3 7

CF J
3

(. N 1, . 01.06.2011 N 274)
- (. . ,
8.1) , ,

8.3.2. - ,
9293. ,
40 ° .

8.4.

8.4.1. 50969.

8.4.2. :
- ().

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

8.5.

8.5.1. :
- ,
- ;
- (),
;
- (, ,
,);
- ;
- ;
- ;

- , ;
 - , 27331;
 - , ;
 - , ;
 - ;
 - ;
 - [10] [7];
 - . ,
 - ,
 .

8.6.

8.6.1. ()

8.6.2. , . ,
 100%- .

8.6.3. 100%- .
 , ,
 , .

8.6.4. ,
 .

8.7.

8.7.1. , (, . .), 10 . .),
 (. .),
 () .

8.7.2. (

8.7.3.) 15 . 95% , ,
 - 10 , :
 ();
 - 15 ,
 ();
 - 60 ,
 .
 20 ° .

8.8.

8.8.1. :
 - ;
 - ;
 - .
 .
 , ,
 (. .)
 1 .

8.8.2.

8.8.3. .
 (), ,

8.8.4.

8.8.5. - ()

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

8.8.6.

8.8.7.

8.8.8.

53281.

23 CO) ,
2
5%
10%
5%.

8.9.

8.9.1. 8732
8734,
10704.

8.9.2.

8.9.3.

8.9.4.

8.9.5. 1,25 5
(
) .

8.9.6. 21130. () .

8.9.7. (,)

1,5 .

8.9.8.

8.9.9. 80%
20 ° .

8.10.

8.10.1.

,

- ;
- , () ;
- .

8.12.2. 2,5
 , .

1 .
 5 35 ° ,
 80% 25 ° , - 100
 75 .
[\[9\]](#).

-
 ,
 ,
 " .
 " ,

8.12.3.

8.13.

8.13.1.

8.13.2.

8.13.3.

- ;
- ,
- ;
- (. .)

8.13.4.

1,7

8.13.5.

() ().

8.14.

8.14.1.

[8.1.3.](#)

8.14.2. (,) , .

8.14.3. (). , , , .
(),

8.14.4. , .

8.15.

8.15.1. ,

8.15.2. . (,)
1 .

8.15.3.

8.15.4. 6 / . .

8.15.5. 30 .

8.16.

8.16.1. , ,
() ,

8.16.2. , ,

8.16.3. () . ,

8.16.4. ,

(,),

8.16.5. , ,
[3].

8.16.6. [11]

8.16.7. .

8.16.8. .
(,).

8.16.9. .

8.16.10. , .
, .

9.

9.1.

9.1.1. ()
A, B, C

()

9.1.2. [7] [10]

, ,
.

9.1.3. :
(50).

-

5.1 ([12],

5.2 [32], B 27331 (-
, .).
, ,
,
16 [13].

9.1.4. :

- (, , .);

9.1.5.

(.9.2.7, 9.2.8, 9.2.17).

9.1.6. 53280.4.

9.1.7.

1000

1,5 / ,

100 .

$$),$$

9.2.

9.2.1.

51091

9.2.2.

-)

9.2.3.

()

9.2.4.

9.2.5.

9.2.6.

/

9.2.7.

10%

9.2.8.

1,5%.

400

$$\left(\begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \end{array} \right) , \quad \cdot , \quad \cdot$$

9.2.9.

9.2.10.

9.2.11.

1,25 ,

- .

9.2.12.

. .

.

(),

, , .

9.2.13.

,

,

,

,

9.2.14.

,

,

9.2.15.

100%-

, ()

,

,

.

,

9.2.16.

,

,

.

()

[51057-2001](#),

().

9.2.17.

.

,

,

9.2.18.

()

.

.

.

9.3.

9.3.1.

,

,

(

, 12.3.046,

[9.1.6](#)

),

12.4.009 [12.4.3](#)

.

9.3.2.

,

(

k_4 , [.3.1.1](#)

),

[9.2.8](#),

k_4

[.3.1.1](#)

.

9.3.3.

,

,

9.3.4. , , .

9.4.

9.4.1.

12.4.009, 12.1.005, 12.1.019, 12.3.046, 12.2.003, 28130, [\[3\]](#), [\[11\]](#).

9.4.2.

9.4.3.

(10 . .), (. .),
([9.1.7](#)).
10.

10.1.

10.1.1.

() A2 B (27331)
10000 . , 10
[.12](#)

A1 27331,
[51057-2001](#) [\[13\]](#).

10.1.2.

[\[7\]](#) [\[10\]](#)
(-),
,

10.1.3.

[\[7\]](#)

10.1.1.4. (, ,) 3000 .
10 -1
0,001

10.1.5. ,
 ,
 , () .

10.1.6. () :
) , , () (, ,
 () .);
) ;
) ;
) (, , .).

10.1.7. [10.1.6](#) ,
 ,
 , , ,
 , ,
 ,

10.1.8. :
) ,
 ;
) (50); [\[8\]](#) [\[14\]](#)
) III
 400 ° , 150 ,
 ,

10.2.

10.2.1. ,
 ,
 () ,
 53284 .

10.2.2. ,
 ,
 .

10.2.3. :
) ;
) ;
) , ;
) , ;
) ;
) ,

,
;
),
);
)
10.2.4.
):
();
(,
);
)
;
) ;
)
;
)
12.1.044,
() 27331;
) ,
) ;
) [10] [7];
) ,
) ;
)
53284,
(
,
)), (
,) ;
) (

6
12.3.047.
10.2.5.
10.2.6.
:
) 75 ° - (
);
) 200 ° -
;
) 400 ° -

10.2.7.

(. .)

,

.

10.2.8. .

,
, 10.2.6 10.3.2.
.

,

10.2.9.

,
,
,

10.2.10. , 10 .

,
,
,
,
()

10.2.11. .

,

10.2.12. (). - 21130.

10.3.

10.3.1. ,
, .

12.4.009.

10.3.2. ,
.
,

10.3.3. ,

10.3.4. .
,
,
,

10 .

10.3.5. .
.

10.4.

10.4.1.

2.601, 12.0.001, [7],

10.4.2.

(

).

10.4.3.

"

12.4.026

!"

10.4.4.

10.4.5.

1

(

)

10.4.6.

10.4.7.

()

11.

11.1.

()

-

(. 11.1 . N 1, . 01.06.2011 N 274)

11.2.

8

11.3.

(. 11.3 . N 1, . 01.06.2011 N 274)

11.4.

(. 11.4 . N 1, .
11.5.

01.06.2011 N 274)

, , ,
,
,
.

11.6.

(. 11.6 N 1, .

01.06.2011 N 274)

12.

12.1.

12.1.1.

)

:

,

" ";

)

;

)

(

-

);

,

, -

)

:

-

,

(

, -

,

-

),

;

;

;

)

(

),

;

)

;

)

;

)

(

);

(

);

)

(

).

12.1.2.

12.2.

12.2.1.

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

12.2.2.

12.3.

12.3.1.

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

12.3.2.

12.4. .

12.4.1. (-)
:
) (
);
) :
;
;
) (,
, , 10 .

12.1.004;
)
-
.

12.4.2. 12.4.009.

12.4.3. ,
.

100 . ,
(1000 / .
, ,
,
()

12.4.4. ,
,
12.4.009 12.3.046.
,
.

12.4.5. ,
:
) 12.1.1 " " 12.3.6
";
,
(
);
) (
)
).

12.4.6.

12.5.

12.5.1.

(-) :
) (
);
)
;
) ,
, , ,
, , 10 ,
12.1.004
;
)

12.5.2.

12.4.009.

12.5.3.

,
.

12.5.4.

12.4.009

12.3.046.

12.5.5. ；
，
：
)
" "，
()；
(
)
-
，
，
。
12.6.。
12.6.1. (-)
：
) ()；
)
12.6.2. 12.4.009.
12.6.3. ，
，
：
) 12.1.1 " " 12.6.1
" "
()；
(
)
).

13.

13.1.

13.1.1.

13.1.2.

，
(， 600 °)，
，

13.1.3.

13.1.4.

13.1.5.

13.1.6.

20 °

13.1.7.

13.1.8.

13.1.9.

13.1.10.

13.1.11.

[7].

(. 13.1.11 . N 1, .

01.06.2011 N 274)

13.1.12.

;

.

-

,

.

:

1.

,

,

,

,

2.

,

,

.

[15].

13.2.

13.2.1.

(

),

,

,

:

,

,

300

.

;

1600

,

,

,

,

.

;

1600

,

,

,

,

.

”

;

.

,

,

1/5

,

.

,

,

.

,

,

-

13.2.2.

.

,

,

-

,

.

/

,

,

,

.

,

.

-

,

(. 13.2.2 . N 1, . 01.06.2011 N 274)
13.2.3. -

,
.

13.3.

13.3.1.

,

-

13.3.2.

" "

,
-

,

:

()

.

20%

,

.

13.3.3.

,

:

)

,

,

,

,

13.3 - 13.6;

)

,

()

-

;

)

,

;

)

5-

[15],

,

13.3.4.

.

.

,

,

.

0,5

.

,

12.1.004,

.

.

6

13.3.5. , , 10 , , , 20%.

13.3.6. / 1 .

0,5

(, ,)

(. 13.3.6 . N 1, . 01.06.2011 N 274)

13.3.7. , , 13.3 13.5, ,

13.3.8. 0,75 , (0,4 . . .), 0,4 , 0,75 , 13.3 13.5, 0,08 0,4 40%.

25%. 13.3 13.5 . 13.3.10. (. 13.3.8 . N 1, . 01.06.2011 N 274)

13.3.9. , , , 0,6 .

13.3.10. 3 1,7 1,5 .

13.3,

13.3.11. ,
(,
,
,
.).

13.3.12. .

13.3.13. ,
,
.

13.3.14.

13.3.15. .
(-)
.

13.5.

13.3 13.6.

13.3.16. ,
,
:
40%
;
10 ;

13.3.17.

13.3.18.

13.4.

13.4.1. ,
,
,
13.3,
13.3,

3,5	85	9,0	4,5
. 3,5 6,0	70	8,5	4,0
. 6,0 10,0	65	8,0	4,0
. 10,0 12,0	55	7,5	3,5

13.5.

13.5.1. (-)
, ,
, 0,1 , 0,6
. 0,6
-
, ,

13.5.2. ()
,
.

13.5.3. .
12
9,0 ,

13.5.4. - 4,5 . 12 21 ,
, 13.4, :
1,5 - 2
, 4 ;
0,8
.

13.4

. 12,0 21,0	1	1,5 - 2 - 4	9,0	4,5
	2	0,8	9,0	4,5

13.5.5. , 0,5 . , , .

13.6.

13.6.1. , , , . 13.3.7, 13.5, .

13.5

, ,	, ,	, ,	
3 , 5	25	5 , 0	2 , 5
. 3 , 5 6 , 0	20	4 , 5	2 , 0
. 6 , 0 9 , 0	15	4 , 0	2 , 0

13.6.2.

, .

13.7.

13.7.1.

.

13.7.2.

13.5.

25 .

.

,

.

13.8.

13.8.1.

,

,

0,8 .

13.8.2.

.

3 .

13.8.3.

" "

13.3.3 " ", " ", " ".

13.8.4.

53325,

13.9.

13.9.1.

()

13.6

13.6

53325	-	,	,
C,	8	9,0	4,5
B,	15	9,0	4,5
A,	21	9,0	4,5

A, B

8 :

13.9.2.

()

(. .

)

/

$$).$$

13.14. - , .
.

13.14.1. - ,
, , ,
,
- () -
,
/
,
.

13.14.2. - ,
, ,

53325.
13.14.3. - ,
,

13.14.4. - ,
(
10) 10%.

13.14.5. - , ,
.
,
, ,
,
.
, ,
.

13.14.6. - ,
,
.
,
1
10 .
0,1 .

13.14.7. - ,
1 .

13.14.8. - 50 .

13.14.9. - ,

13.14.10. ,
, , ,
.

13.14.11.

13.14.12.

80%;

[9];

100 ;
150 ;
100 ;
50 ;

[6];

13.14.13.

13.15.

13.15.1.

13.15.2.

13.15.3.

53315, 53325, [7],

13.15.4.

13.15.5.

13.15.6.

13.15.7.

13.15.8.	13.15.7, 10%.	01.06.2011 N 274)	60
13.15.9.	13.15.7, 10%.	01.06.2011 N 274)	60
13.15.10.	13.15.7, 10%.	01.06.2011 N 274)	60
13.15.11.	13.15.7, 10%.	01.06.2011 N 274)	60
13.15.12.	13.15.7, 10%.	01.06.2011 N 274)	60
13.15.13.	13.15.7, 10%.	01.06.2011 N 274)	60
13.15.14.	13.15.7, 10%.	01.06.2011 N 274)	60
13.15.15.	13.15.7, 10%.	01.06.2011 N 274)	60

13.15.16. . , , , .

13.15.17. " " , , .

13.15.18. , , . , , [7] [16].

13.15.19. , , 1 . (), 0,75 .

13.15.20. , , (, ,). , .

13.15.21. . 14. 14.1. , , . , , " " .

13.3 - 13.6, (X Y). 13.3 - 13.6

14.2. 1, 2, 3, 4- [15],

13.3.3),),), (N 1, 01.06.2011 N 274) 14.1

14.3. 13.3.3 (" ", " ", " "),

14.4. 17. 1.1 4.1

3- 53325-2009.

15.4. , [15.1](#), -
 , ,
 , ,
 .

15.5. I

15.6. I
(,),
 .

15.7. .

15.8. II III

15.9. [\[7\]](#).
 ,
 .

15.10. .

16. .

16.1. 12.2.007.0 .

16.2. () [\[7\]](#), [\[16\]](#), 12.1.030
 - .
 - , ,
 , ,
 .

16.3. ,
 ,
 .

16.4. ,
 [\[18\]](#), [\[19\]](#).

17. _____,

17.1. , -
 ,

12.1.004:

17.2. :

()

(N 1, 01.06.2011 N 274

() ()
<*>.

<*> - .

27.12.2002 N 184- " ,

" ,

4 22.07.2008 N 123- "

.
.2.
(),
1- .

III
,

: - , EI 45, - , REI 45.
(),

III

(. .2 . N 1, . 01.06.2011 N 274)
.3.
,

1, 14 - 19, 26 - 29, 32 - 38 3, 3, 6.1, 7, 9, 10, 13

.4. , ,

, :
- (, , ,
. .);

- (, , , ,
) ,

; 4 ;

.5. , 40%
,

.4. , ,

.6. ,

.7.

4.1.2.3. IV C1 2000 2000

4.1.2.4. IV 1000 1000

4.1.3.

4.2. [20]

5. 30 (

(. 5) N 1, . 01.06.2011 N 274)

6 :

(. N 1, . 01.06.2011 N 274)

6.1. , <1>

6.2. 28 <2>

7. -

:

7.1. 800 . 800 . <3>

7.2. - 1200 . 1200

8.

9. -

(. . 11, 13)

10. (-

. 4 -

, , , (

, ,) ,

) :

10.1. (. 13) :

10.1.1. 200 . 200 .

10.1.2. 3500 3500 .

10.2. :

10.2.1. 3500 3500 .

10.2.2.

10.3.

10.4. (- 20)

11. (" , , " ,

12. (- - -)

13. :

13.1. (. 12) 1000 1000 .

13.2.

<1> - .

<2>

. -

(. N 1, . 01.06.2011 N 274)

<3> .1 .

1. <1>
2. , :
 - 2.1. 500
 - 2.2. 500
3. -
110 -
:
 - 3.1. 63
 - 3.2. 63
4. 100 100 .
5. 220
:
 - 5.1. 100 . 12 . 5 12 .
 - 5.2. 100 . 5 .
6. 50 .
() ,
7. ()
- 8.
9. () 5000 .
10. ,
11. , ,
1 - 4, () ,
()
1 ([21]) ,
<2> :

3. ; - , - , ,

4. 1
(. . 2, 3 ,
)
:

4.1.

4.2. 300 . 300 .

5. 2 - 3
(. . 2, 3 ,
)
:

5.1. 300 . 300 .

5.2. 1000 . 1000
.

6. . - N 1, . 01.06.2011 N 274

6. - 300 . 300 .
, ,
(
. 11 ,

)
(. 6 N 1, . 01.06.2011 N 274)

7. :
:

7.1. 300 . 300 .

7.2. 500 . 500 .

8. 1
(,
) :

8.1.

8.2. (300 . 300 .
. . 11 - 18)

9. 2 - 3
(. . 10 - 18 -
,

)	
	:		
9.1.	:		
9.1.1.		300 .	300 .
9.1.2.		700 .	700 .
9.2.		1000 .	1000 .
10.			
11.	:		
	,		
	:		
	,		
	,		
	,		
	,		
	,		
12.	,		
	,		
13.	,	-	
	,	:	
		-	
150	,		
	20,		
	1	-	
	25 - 50	,	
	,		
	,		
14.	:		
	,		
	,		
15.		24 .	24 .
		-	
16.	,		
		-	
	,		
		:	
16.1. 40	.	24 .	24 .

16.2. 40 . .

17. , -

, -
 , -
 , -

:

17.1. 10 . ,

17.2. 10 . ,

18. -
 -

:

18.1. 10 . 24 . 24 .

18.2. 10 .

19. , , - 500 . 500 .
 , -
 ,

20. :

, ,
 , - , -
 , , -
 , -
 , -
 , -
 , , -
 , ,

21. -
 , -

22. -
 ,

23. -
 , ,

24. -

31.		:		
31.1.			[22]	
31.2.				
32.			1000 .	1000 .
33.	()	-		
	()	-		
	()	-		
	:			
33.1.				
33.2.			300 .	300 .
34.		-		
	:	-		
34.1.			100 .	100 .
34.2.	800	-	100 .	100 .
34.3.	3000		100 .	100 .
35.		:		
(.	N 1,		01.06.2011 N 274)	
35.1.	-			
(),	,			
	,			
	<5>			
35.2.	(),		24 2	24 2
	,			
	() <5>			
35.3.				
36.	-	,		
	:			
36.1.			200 .	200 .
36.2.			500 .	500 .

37. , - . .3

38. ,

<1>

28 36 .

<2> (, . .) , ,

<3> ,

, , , - ,

<4> . :

(,) , , ,

, , .

<5> 8.15.1 ,

, ,

,

(N 1 , . 01.06.2011 N 274)

IV.

- 1.
- 2.
3. ()
4. :
- 4.1. 500
- 4.2. 220 - 330 , 200

4.3. 110 , - 63
-

4.4. 110 , - 63

5. - -
-

6. 5,5 -
-

7. 3 .

8. (0,1 3
) ,

1.1 <1> (. 8 N 1, . 01.06.2011 N 274)

<1> (N 1, . 01.06.2011 N 274)

: ,
,
(N 1, . 01.06.2011 N 274)

()

()

	, ,
--	-----

1	
2	181 - 1400 / . . - - ; - - ; ; ; 3
3	
4.1	1401 - 2200 / . . - 2
4.2	2200 / . . 1
5	.
6	,
7	,

- :
1. ,
 2. [10].
 3. 1- ,
 4. 2- .
- 2
- 1 2, :
- 1400 / . - 1,5 ;
- 2200 / . - 2,5 .

.1.

.1.1.

(

).

.1.2.

-

,

-

,

-

,

,

,

.

.1.3.

(

).

.1.4.

.

.1.5.

(

5.1 - 5.3

)

,

(),

,

.

.1.6.

,

,

-

.

.1.7.

;

(

).

.1.8.

-

,

.

.1.9.

:

-

,

,

;

-

;

10 / ,

-

2,8 / ;

;

-

,

(

,

,

,

),

,

;

-

,

,

5.1 - 5.3

5.1 - 5.3,

.

.

5.3

5.1 -

.2.
.2.1.

.2.2.

,
:

$$q_1 = 10 \sqrt{\quad},$$

$$q_1 = \quad, \quad / i$$

.2.3.

.1, Q_{1-2}
.2.4.

.2.4.

:

$$d_{1-2} = 1000 \sqrt{\frac{\quad}{\quad}},$$

:
 d_{1-2}
 Q_{1-2}
-
v -

, / i

i

, / (

10 /).

28338.
:

.2.5.

1-2

L
1-2

$$_{1-2}^2 = Q_{1-2}^2 L_{1-2} / 100$$

$$_{1-2}^2 = Q_{1-2}^2 L_{1-2} / 100,$$

:
Q₁₋₂ - , / i
-
-
-
2 6
, / .

.2.6.

()

.1 .2.

.1

$$_{1-2}^2 = Q_{1-2}^2 L_{1-2} / 100,$$

DN

20	20,25	1,643	1,15	0,98
25	26	0,4367	0,306	0,261
32	34,75	0,09386	0,0656	0,059
40	40	0,04453	0,0312	0,0277
50	52	0,01108	0,0078	0,00698
70	67	0,002893	0,00202	0,00187
80	79,5	0,001168	0,00082	0,000755
100	105	0,0002674	0,000187	-
125	130	0,00008623	0,0000605	-
150	155	0,00003395	0,0000238	-

.2

DN , ,

$$10^{-6} \frac{6}{2}$$

	15	18	2,0	0,0755
	20	25	2,0	0,75
(10704-91)	25	32	2,2	3,44
	32	40	2,2	13,97
	40	45	2,2	28,7
	50	57	2,5	110
	65	76	2,8	572
	80	89	2,8	1429
	100	108	2,8	4322
	100	108	3,0	4231
	100	114	2,8	5872
	100	114*	3,0*	5757
	125	133	3,2	13530
	125	133*	3,5*	13190
	125	140	3,2	18070
	150	152	3,2	28690
	150	159	3,2	36920
	150	159*	4,0*	34880
	200	219*	4,0*	209900
	250	273*	4,0*	711300
	300	325*	4,0*	1856000
	350	377*	5,0*	4062000

-	15	21,3	2,5	0,18
	20	26,8	2,5	0,926
(3262-75)	25	33,5	2,8	3,65
	32	42,3	2,8	16,5
	40	48	3,0	34,5
	50	60	3,0	135
	65	75,5	3,2	517
	80	88,5	3,5	1262
	90	101	3,5	2725
	100	114	4,0	5205
	125	140	4,0	16940
	150	165	4,0	43000

- , "*" ,

.2.7.

, ,

.2.8.

2:

$$2 = 1 + 1-2$$

.2.9.

2 :

$$q_2 = 10 \sqrt{\frac{--}{2}}$$

.2.10.

.2.10.1. (.1,)
, . . 2- , :

$$Q_{2-} = q_1 + q_2 .$$

.2.10.2. L_{2-}
:

$$d_{2-} = 1000 \sqrt{\frac{\frac{4Q}{2-}}{v}} .$$

8732, 8734 10704. , 3262,

.2.10.3. Q_{2-}
2- :

$$_{2-}^2 = Q_{2-}^2 \frac{L_{2-}}{100} \quad _{2-}^2 = Q_{2-}^2 \frac{L_{2-}}{100} .$$

.2.10.4. :

$$= \frac{2}{2} + \frac{2}{2-} .$$

.2.10.5. I (.1,)

Q_{2-} .
, Q_{2-} ,
, .

.2.10.6. I , , :

$$Q_1 = 2Q_{2-} .$$

.2.10.7. L_{a-b}
:

$$d_{a-b} = 1000 \sqrt{\frac{\frac{4Q}{a-b}}{v}} .$$

.2.10.8. 28338.

.2.10.9. I :

$$= Q_1^2 / .$$

1

.2.10.10.

(

.1,

)

a-b

:

2

Q L

1 a-b

=

100

a-b

=

2

Q L

a-b a-b

/

100.

.2.10.11.

b

:

=

+

a a-b

b

.2.10.12.

II

:

Q

II

=

\/

b

1

.2.10.13.

(

)

II.

.2.11.

.2.11.1.

(

.1)

,

Q'

3-

.

,

.2.11.2.

1-

(

),

3-

(

)

,

.

.2.11.3.

,

(

)

Q

3-

:

Q

3-

=

Q'

3-

\/

/

'

.

.2.11.4.

I:

Q

I

=

Q

2-

+

Q

3-

.

.2.12.

.2.12.1.

(

.1,

)

,

50%

.3.

.3.1.

:

Q

<=

Q

,

Q - 5.1 - 5.3

Q - ;

.3.2. , Q

(
) , :
 $n \geq S /$,

n -
 Q ,

S - ; 5.1 : ;

$$= L^2 ,$$

L -
 .3.3.

.3
 ;

.3

, DN	20	25	32	40	50	70	80	100	125	150
0,5	1	3	5	9	18	28	46	80	150	150
0,5	-	2	3	5	10	20	36	75	140	140

.3.4. (
) , N

.3.5.

.3.6.

, :

$$Q = \sum_{n=1}^n q_n ,$$

Q - , / ;

$q_n - n - , / i$

$n - , : .$
 .3.7. Q

$$Q = Q + Q ,$$

$: Q - ;$

$Q - .$

.3.8.

()

$Q, :$

$$Q = Q + Q ,$$

$Q , Q -$

.

.3.9.

[2] (1 - 2).

.3.10.

:

$$= + + \text{SUM} + + + Z - = - ,$$

:

- , ;

- , ;

- , ;

- () ,

i

- (,

,) , i

- , i

$Z -$

(, i $Z = / 100 ;$

- , i

- , .

.3.11.

$n (.1,) m (.1,$

) ()

(, ,).

.3.12.

:

$$= Q_i^2 L_i / 100$$

$$= Q_i^2 L_i / 100,$$

$$Q_i - \frac{L_i}{i} = \frac{L_i^6}{i^2} / i$$

.3.13.

$$Q_i^2 = (L_i + 2) Q_i$$

$$Q_i - \frac{L_i}{i} = \frac{L_i^6}{i^2} / i$$

.3.14.

$$(20\% \quad 10\%)$$

.3.15.

1

.3.16.

5.1

.3.17.

$$(\quad)$$

1. V , . . ,
 .
 (. .).

2. q , . / .

3. :

$$n = \frac{V \cdot 10^3}{q}, \quad (.1)$$

:
 -
 -
 . i
 -

$$= \frac{1}{1} \frac{2}{2} \frac{3}{3}, \quad (.2)$$

:
 -
 1 ,
 10 4 1,5 -
 10 ,
 -
 2 ,
 1,2,
 -
 3 ,

1,5,
 .

4. 10 .
 -1
 , . :

$$Q = \frac{nq}{60 \cdot 10^3}. \quad (.3)$$

5. , %.

6. , . :

$$V = Q \cdot 10^{-2} \cdot 60. \quad (.4)$$

()

(. N 1, . 01.06.2011 N 274)

.1.
(N).
2

= 101,3 = 20 ° 1,17 / . .

.1

	' , '	, % (.)
-	25823	34 , 6
		36 , 0
-76		33 , 8
		27 , 8

.2. = 101,3 = 20 ° 1,66 / . . (Ar).

.2

	' , '	, % (.)
-	25823	39 , 0
		46 , 8
-76		44 , 3
		36 , 1

.3.
(CO).
2

= 101,3 = 20 ° 1,88 / . .

.3

	' , '	, % (.)
-	25823	34 , 9

	18300	35,7
	2768	33,7
	5789	30,9
	6016	33,2
-25	38401-58-10-90	32,6
646	18188	32,1

.4.
(SF₆).

$$= 101,3 \quad = 20^{\circ} \quad 6,474 \quad / \quad . \quad .$$

.4

	' , '	, % (.)
-	25823	10,0
	18300	14,4
		10,8
		7,2

.5.

23 (CF₃ H).

$$= 101,3 \quad = 20^{\circ} \quad 2,93 \quad / \quad . \quad .$$

.5

	' , '	, % (.)
-	25823	14,6

.6.

125 (C₂ F₅ H).

$$= 101,3 \quad = 20^{\circ} \quad 5,208 \quad / \quad . \quad .$$

.6

	' , '	, % (.)
-	25823	9,8
	18300	11,7
		9,5

.7.

218 (C₃ F₈).

$$= 101,3 \quad = 20^{\circ} \quad 7,85 \quad / \quad . \quad .$$

.7

	' '	, % (.)
-	25823	7,2
		5,4
-76		6,7
647		6,1

.8. 227
(C F H).
3 7
= 101,3 = 20 ° 7,28 / . .

.8

	' '	, % (.)
-	25823	7,2
		6,0
-76		7,3
647		7,3

.9. 318
(C F).
4 8
= 101,3 = 20 ° 8,438 / . .

.9

	' '	, % (.)
-	25823	7,8
	18300	7,8
		7,2
		7,2
		5,5

.10.
" " ((N) - 52% (.) ; (Ar) - 40% (.) ;
2
(CO) - 8% (.)).
2
= 101,3 = 20 ° 1,42 / . .

.10

	' '	, % (.)
-	25823	36,5
	18300	36,0
		28,3
	2768	37,2

-

A2

- .

.11.

P = 101,3

T = 20 °C

3,24 / 3.

-18 .

.11

	' '	, % (.)
-	25823	9,5

(. .11

N 1, .

01.06.2011 N 274)

.12
 $CF_3 CF_2 C(0)CF(CF_3)_2$.

P = 101,3

T = 20 °C

13,6 / 3.

.12

	' '	, % (.)
-	25823	4,2

(. .12

N 1, .

01.06.2011 N 274)

.13
 $217J1 (C_3F_7J)$.

P = 101,3

T - 20 °C

12,3 / 3.

.13

	' '	, % (.)
-	25823	2,5

(. .13

N 1, .

01.06.2011 N 274)

.14

$CF_3 J$.
3

P = 101,3 T = 20 °C 8,16 / 3.

.14

	‘ ‘	, % (.)
-	25823	4,6

(. .14 N 1, 01.06.2011 N 274)

.15
" " ((N) - 50% (.); (Ar) - 50% (.)
2

P - 101,3 T - 20 °C 1,4 / 3.

.15

	‘ ‘	, % (.)
-	25823	36,8

:
2
- .

(. .15 N 1, 01.06.2011 N 274)

.16.
‘ ‘
.

.16

,
3

0	1000	1,000
1000	1500	0,885
1500	2000	0,830
2000	2500	0,785
2500	3000	0,735
3000	3500	0,690
3500	4000	0,650
4000	4500	0,610
4500		0,565

,

0,044	-1	10	.
0,033	-1	10	20 .
0,028	-1	20	30 .
0,022	-1	30	50 .
0,018	-1	50	75 .
0,016	-1	75	100 .
0,014	-1	100	150 .
0,012	-1	150	200 .
0,011	-1	200	250 .
0,010	-1	250	300 .
0,009	-1	300	400 .
0,008	-1	400	500 .
0,007	-1	500	750 .
0,006	-1	750	1000 .
0,005	-1	1000	1500 .
0,0045	-1	1500	2000 .
0,0040	-1	2000	2500 .
0,0037	-1	2500	3000 .
	-1		

0,0033		3000	4000	.
0,0030 ⁻¹		4000	5000	.
0,0025 ⁻¹		5000	7500	.
0,0022 ⁻¹		7500	10000	.
0,001 ⁻¹		10000	.	(
)		

()

.1. ,

$$= \frac{1}{n} [+ + n], \quad (.1)$$

:-

$$= V \frac{(1 + \frac{1}{2})}{100 -}; \quad (.2)$$

:-

$$= V \frac{(1 + \frac{1}{2}) \ln}{100 -}, \quad (.3)$$

V - , . . ,

, ,
 , ,
 1,2.

53280.3.

.2. (.1)

.2.1. ,
 = 1,05.
 1

.2.2. ,
 :

$$2 = \sqrt{\quad} \quad (.6)$$

:
 -
 0,5 , -1
 , .

$$= 0,65 - \quad (0,8 - 1,0) V_1 \quad (0 - 0,2)$$

$$\begin{aligned} & \quad , \quad ; \quad = 0,1 - \\ & (\quad (0 - 0,2) V_1) ; \quad = 0,25 - \quad (0,8 - 1,0) \\ & \quad (\quad) ; \quad = 0,4 - \\ & \quad ; \end{aligned}$$

$$\text{SUM F} = \frac{\quad}{V} \quad -1$$

$$\begin{aligned} & : \\ \text{SUM F} & - \quad , \quad . \quad i \\ & - \quad , \quad i \\ & - \quad , \quad . \end{aligned}$$

.3. A1 (

8.1.1)

$$0,001^{-1} .$$

A1

$$\begin{aligned} & : \\ & = \quad 4 \quad - \quad , \quad (.7) \end{aligned}$$

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

4
 $2,25 -$
 $8.1.1,$
 4
 $1,2.$
 $(.1).$
 4
 $= 2,25,$
 4
 $= 1,3.$
 20
 $($

$($

.1.

$$m = 0,5 \left(\frac{1}{1} + \frac{1}{2} \right), \quad (.1)$$

1
 2
 2

$.2.$
 Q_m
 $.1.$
 $/$

$$Q_m = \frac{m}{t}, \quad (.2)$$

$m -$
 $t -$
 $.3.$

d_i

:

$$d_i = 9,6 \cdot 10^{-3} [(k)^{-2} (Q)^2 l]^{0,19}, \quad (.3)$$

$$k_4 = \frac{1}{1} \left(\frac{1}{1} \right) = 1$$

.1

1,2 1,4 1,6 1,8 2,0 2,4

k	0,68	0,79	0,85	0,92	1,0	1,9
4						

4. () :

$$\left(\frac{Q}{m}\right)^2 = 2 + 0,568 \ln \left[1 - \frac{(Q/m)^2}{5,25 (d_i/k_4)^2} \right], \quad (.4)$$

$$l_2 = l_1 + 69 d_i^{1,25}, \quad (.5)$$

$$\sigma_m' = 0,5 \left(\sigma_3 + \sigma_4 \right), \quad (6)$$

$$\begin{array}{r} 1,0 \\ -1 \end{array}$$
$$Q'_m,$$

:

$$Q'_m = 4,1 \cdot 10^3 \cdot \sqrt{\exp(1,76 \cdot \frac{m}{m_5})}, \tag{.7}$$

$$\begin{aligned} &: \\ &- \\ &- \\ &3 \\ k_5 - &, \end{aligned} \tag{.8}$$

$$k_5 = 0,93 + \frac{0,03}{1,025 - 0,5 \cdot \frac{m}{m_5}}. \tag{.8}$$

$$.7. \tag{.9}$$

$$1 = \frac{Q}{m} / \frac{Q'}{m}. \tag{.9}$$

$$.8. \tag{.10}$$

$$d'_i \geq 1,4d_1 \sqrt{\frac{m_4}{m_5}}. \tag{.10}$$

$$d - \frac{m_4}{m_5} \tag{.11}$$

$$\frac{m_4}{m_5} = \frac{m_5 - m_4}{m_5}, \tag{.11}$$

$$m_5 - \frac{m_4}{m_5} \tag{.12}$$

$$(\tag{.13}$$

$$\begin{aligned} &.1. \\ &- \\ &- \\ &- \end{aligned} \tag{.14}$$

- , , , 27331;
 - , ;
 - , , ,
 ;
 - ;
 - [10] [7];
 - ;
 - .

.2. :
 - , ;
 - ;
 - ;
 - , , ()
 - , - , .

.3.

.3.1.

.3.1.1.

:

$$N = \frac{V}{k_1 k_2 k_3 k_4}, \quad (.1)$$

:
 $\frac{N}{V} = \frac{1}{k_1 k_2 k_3 k_4} \cdot i$
 $V = \frac{N}{k_1 k_2 k_3 k_4} \cdot i$
 ()
 $k_1 = 1 \dots 1, 2 -$
 $k_1 = 1, 2$
 $k_2 =$
 $S ,$
 $S ,$
 S
 $k_2 = 1 + 1, 33 - ,$
 S

(.2)

:

S

$$\begin{matrix} -- \\ S \end{matrix} \leq 0,15, \quad (\text{ .3})$$

$$\begin{matrix} S \\ 3 \end{matrix} - \quad -$$

,

,

.

:

S

$$\begin{matrix} -- \\ S \end{matrix} > 0,15 \quad (\text{ .4})$$

,

i

$$\begin{matrix} k \\ 2 \end{matrix} \quad 1;$$

$$\begin{matrix} k \\ 3 \end{matrix} - \quad ,$$

$$-92 \quad (\quad) . \quad \text{.1.}$$

,

i

$$\begin{matrix} k \\ 4 \end{matrix} - \quad , \quad .$$

$$\begin{matrix} k \\ 4 \end{matrix} = 1 + 10f, \quad f = F / F - \quad (\quad , \quad) \quad F$$

F .

$$\begin{matrix} k \\ 4 \end{matrix}$$

.

.3.1.2.

$$9.2.5 - 9.2.7.$$

,

V ,

,

(

-

,

),

V

,

15%.

$$\begin{matrix} k \\ 4 \end{matrix} = 1,3,$$

$$\begin{matrix} k \\ 4 \end{matrix} ,$$

.

.3.2.

.3.2.1.

,

, :

S

$$N = \frac{k_1 + k_2 + k_3 + k_4}{S} \quad (.5)$$

:

N - , .i
S - ,

S - , , . i
S - , ,

, . (- ,

).

, k₄ [.3.1](#)
1,2;

k₄ ,
4

.

.3.2.2.

[9.2.6](#), [9.2.7](#).

: S - ,

- , (,

, 10%.

k₄ = 1,3;

k₄ ,
4

.

S

B,

(, .).

.3.2.3.

[.3.2.1](#),

S

B,

), a S - .

-

.

()

,

.

(, (. .)

,

().

.1 k_3 .
 k_3 .

.1

N /		A, B, C	B, C
1	-92 ()	1,0	0,9
2		0,9	0,8
3		0,8	0,8
4		1,1	1,10
5		1,2	1,1
6		1,0 (2,0)	-
7		1,0 (1,5)	-

()

.1.
.1.1.

, ,

()

:

$$= K_1 K_2 K_3 K_4 q V, \tag{.1}$$

:

$$V - q - , . i$$

,

,

q

(q

), / . i

$$K_1 - ,$$

i

$$K_2 - ,$$

$K_3 = \dots$

$K_4 = \dots$

.1.2.1. $K_1 = \dots$

$K_1 = 1,0 \dots 3,0$

$K_1 = 1,15 \dots 3,0 \dots 5,0$

$K_1 = 1,25 \dots 5,0 \dots 8,0$

$K_1 = 1,4 \dots 8,0 \dots 10$

.1.2.2. $K_2 = \dots$

$$K_2 = 1 + U^* \dots \quad (.2)$$

$U^* = \dots$

$-1 \dots$

$6 \dots -1$

SUM F V :

$$= \frac{\text{SUM F}}{V} \dots \quad (.3)$$

$\%, -$

F

$$= \frac{F}{\text{SUM F}} \cdot 100. \quad (.4)$$

.1.2.3. $K_3 = \dots$

$K_3 = 1,5 - \dots$

$K_3 = 1,0 - \dots$

	U*, %											
-	0	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-1												
0,000	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050
0,001	0,0056	0,0061	0,0073	0,0098	0,0123	0,0149	0,0173	0,0177	0,0177	0,0148	0,0114	0,0091
0,002	0,0063	0,0073	0,0096	0,0146	0,0195	0,0244	0,0291	0,0299	0,0299	0,0244	0,0176	0,0132
0,003	0,0069	0,0084	0,0119	0,0193	0,0265	0,0337	0,0406	0,0416	0,0416	0,0336	0,0237	0,0172
0,004	0,0076	0,0095	0,0142	0,0240	0,0334	0,0428	0,0516	0,0530	0,0530	0,0426	0,0297	0,0211
0,005	0,0082	0,0106	0,0164	0,0286	0,0402	0,0516	0,0623	0,0639	0,0639	0,0513	0,0355	0,0250
0,006	0,0089	0,0117	0,0187	0,0331	0,0468	0,0602	0,0726	0,0745	0,0745	0,0597	0,0413	0,0288
0,007	0,0095	0,0128	0,0209	0,0376	0,0532	0,0685	0,0826	0,0847	0,0847	0,0679	0,0469	0,0326
0,008	0,0101	0,0139	0,0231	0,0420	0,0596	0,0767	0,0923	0,0946	0,0946	0,0759	0,0523	0,0362
0,009	0,0108	0,0150	0,0254	0,0463	0,0658	0,0846	0,1016	0,1042	0,1042	0,0837	0,0577	0,0399
0,010	0,0114	0,0161	0,0275	0,0506	0,0719	0,0923	0,1107	0,1135	0,1135	0,0912	0,0630	0,0434
0,011	0,0120	0,0172	0,0297	0,0549	0,0779	0,0999	0,1195	0,1224	0,1224	0,0985	0,0681	0,0470
0,012	0,0127	0,0183	0,0319	0,0591	0,0838	0,1072	0,1281	0,1311	0,1311	0,1057	0,0732	0,0504
0,013	0,0133	0,0194	0,0340	0,0632	0,0896	0,1144	0,1363	0,1396	0,1396	0,1126	0,0781	0,0538
0,014	0,0139	0,0205	0,0362	0,0673	0,0952	0,1214	0,1444	0,1477	0,1477	0,1194	0,0830	0,0572
0,015	0,0146	0,0216	0,0383	0,0713	0,1008	0,1282	0,1522	0,1557	0,1557	0,1260	0,0878	0,0605
0,016	0,0152	0,0227	0,0404	0,0753	0,1062	0,1349	0,1598	0,1634	0,1634	0,1324	0,0924	0,0638
0,017	0,0158	0,0237	0,0425	0,0792	0,1116	0,1414	0,1672	0,1709	0,1709	0,1386	0,0970	0,0670
0,018	0,0165	0,0248	0,0446	0,0831	0,1169	0,1477	0,1744	0,1781	0,1781	0,1448	0,1015	0,0702
0,019	0,0171	0,0259	0,0467	0,0870	0,1220	0,1540	0,1814	0,1852	0,1852	0,1507	0,1059	0,0733
0,020	0,0177	0,0269	0,0487	0,0908	0,1271	0,1600	0,1882	0,1921	0,1921	0,1565	0,1103	0,0764
0,021	0,0183	0,0280	0,0508	0,0945	0,1321	0,1660	0,1948	0,1988	0,1988	0,1622	0,1145	0,0794
0,022	0,0190	0,0291	0,0528	0,0982	0,1370	0,1718	0,2012	0,2053	0,2053	0,1677	0,1187	0,0824
0,023	0,0196	0,0301	0,0549	0,1019	0,1418	0,1775	0,2075	0,2116	0,2116	0,1731	0,1228	0,0854
0,024	0,0202	0,0312	0,0569	0,1055	0,1465	0,1830	0,2136	0,2178	0,2178	0,1784	0,1268	0,0883
0,025	0,0208	0,0322	0,0589	0,1091	0,1512	0,1885	0,2196	0,2238	0,2238	0,1836	0,1308	0,0911
0,026	0,0214	0,0333	0,0609	0,1126	0,1558	0,1938	0,2254	0,2297	0,2297	0,1886	0,1347	0,0940
0,027	0,0221	0,0343	0,0629	0,1161	0,1603	0,1990	0,2311	0,2354	0,2354	0,1935	0,1385	0,0968
0,028	0,0227	0,0354	0,0648	0,1195	0,1647	0,2041	0,2366	0,2410	0,2410	0,1984	0,1423	0,0995
0,029	0,0233	0,0364	0,0668	0,1229	0,1691	0,2092	0,2420	0,2464	0,2464	0,2031	0,1459	0,1022
0,030	0,0239	0,0375	0,0687	0,1263	0,1734	0,2141	0,2473	0,2517	0,2517	0,2077	0,1496	0,1049
0,031	0,0245	0,0385	0,0707	0,1296	0,1776	0,2189	0,2525	0,2569	0,2569	0,2122	0,1531	0,1075
0,032	0,0251	0,0395	0,0726	0,1329	0,1817	0,2236	0,2575	0,2619	0,2619	0,2166	0,1567	0,1102
0,033	0,0258	0,0406	0,0745	0,1362	0,1858	0,2282	0,2625	0,2669	0,2669	0,2210	0,1601	0,1127
0,034	0,0264	0,0416	0,0764	0,1394	0,1898	0,2327	0,2673	0,2717	0,2717	0,2252	0,1635	0,1153
0,035	0,0270	0,0426	0,0783	0,1426	0,1938	0,2372	0,2720	0,2764	0,2764	0,2294	0,1668	0,1178
0,036	0,0276	0,0436	0,0802	0,1458	0,1977	0,2415	0,2766	0,2810	0,2810	0,2334	0,1701	0,1203
0,037	0,0282	0,0446	0,0820	0,1489	0,2015	0,2458	0,2811	0,2855	0,2855	0,2374	0,1734	0,1227
0,038	0,0288	0,0457	0,0839	0,1520	0,2053	0,2500	0,2855	0,2899	0,2899	0,2413	0,1766	0,1251
0,039	0,0294	0,0467	0,0857	0,1550	0,2090	0,2541	0,2898	0,2943	0,2943	0,2451	0,1797	0,1275
0,040	0,0300	0,0477	0,0876	0,1580	0,2127	0,2582	0,2940	0,2985	0,2985	0,2489	0,1828	0,1298

.1.2.4. K_4 :

$K_4 = 1,15 - 45^\circ$ () ;

$K_4 = 1,0 -$.

.1.3. V

.1.4. , , .

, () .

.2.

.2.1. N :

, , (1): ,

$$* \quad \sum_{i=1}^{i=N} m_i \geq \quad ; \quad (.8)$$

$$* \quad \sum_{j=1}^{j=J} \quad , \quad (.9)$$

$$\begin{aligned} & : \\ & * \quad - \quad (\\ & \quad - \quad (\quad) , \quad ; \\ & \quad) , \quad . \end{aligned}$$

.4.2.

$$\begin{aligned} & \quad . \\ & \quad , \\ & \quad J \quad , \quad n \\ & (\quad) \quad . \\ & \quad , \quad .1 \\ & \quad . \end{aligned}$$

.5.

$$\begin{aligned} & (\quad) . \quad 100\% - \\ & \quad , \\ & \quad , \quad . \\ & \quad , \quad . \end{aligned}$$

$$(\quad)$$

.1.

$$\begin{aligned} & , \quad , \\ & m' = 0 \end{aligned}$$

:

0,0265Q

S

()

.1

1. (, , . .)	, ,
1.1.	
1.2.	-
2. (, . .)	, , ,
3. - -	, , , ,

()

.1. 70%

.2. . 70% ,

,
- .
.3. , 70% ,
 .

()

.1

	15		15 30		30	
	min	max	min	max	min	max
6	30	200	200	300	300	500
6 8	70	250	250	400	400	600
8 10	100	300	300	500	500	700
10 12	150	350	350	600	600	800

()

- .1. () , (,).
- .2. , , .

[1] . . .: , 2007. 59 .

[2] [10.13130.2009](#) .

[3] [03-576](#) ,

[4] 3.05.05-84

[5] [8.13130.2009](#) .

[6] 41-01-2003 ,

[7] -98

[8] 21-01-97*

[9] 23-05

[10] [12.13130.2009](#) ,

[11] [6.13130.2009](#) .

[12] 22 2008 .
N 123-

[13] [01-2003](#)

[14] [4.13130.2009](#) .

[15] [3.13130.2009](#) .

[16] 3.05.06-85

[17] -99

[18] -72/87

[19] -72/87

[20] 01-89

[21] 248-97 .

[22] [001/](#) ,
