

14209-85

5-2008



2009

14209-85

General-purpose oil-immersed power transformers. Permissible loads

МКС 29.180
34 1100

01.07.85

	100000	,	,	,
11677.			.	-
	,			-
	3916—82			-
	354 (1972)			-
	1.	—		
1.1.			,	
			1.	-
			,	-
«			,	-
			».	-
1.2.			.	-
	,			-
1.3.			—	
	,			
1.4.			.	-
				-
	,			

© , 1980
© , 2009

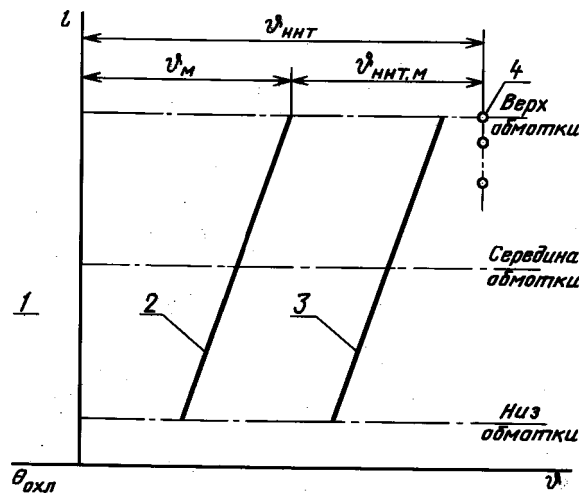
. 2 14209-85

12 ° .	,	12 ° ,	-
	,	2.	-
			-
			-
		2	3.
0,8	. 2	3,	-
1.5.			-
1.6.			-
1.7.			-
1.8.			-
1.9.			-
		. 1—16	. 1—19
			8.
			12
			. 2.
		. 4.5.	
(1).	
1.10.			
	. 1.9,		
		. 2,	
			3.
			. 2
3.			
1.11.			
2.			
2.1.			
2.1.1.			
	—		
	—		
	—		
	—		
	—		
$\Lambda = \frac{1}{1}$			

0 — ; ° ;
— ; ° ;
— ; ° ;
— 4; , ,
— , .
2.1.2.
: @ — ; ° ;
© — ; ° ;
© — ; ° ;
— ; ° ;
3 — ; ° ;
— ; ° ;
S — ; ° ;
I — ; ° ;
, = — — , , 1; 1;
, 2, —
2, 1;
h- ; ° ;
2 = Δ^2 — , \, ^,
— , —
2 — 1;
— 2;
h — ; ° ;
2
At — /;
— , , At,
t — ; ° ;
— ; ° ;
(i) — ; ° ;
i — ; ° ;
= 2,718 — ; ° ;
2.1.3.
: © — ; ° ;
— ; ° ;
© = 98 ° ;
© max — ; ° ;
— 140 ° ,

. 4 14209-85

110 — 140° ;
 110 — 160° ;
 © —
 — 95° ;
 — 115° ;
 2 · —
 — 1,5,
 — 2,0;
 = 6° ;
 « »;
 F—
 « »;
 « »;
 « »;
 — 98° .
 2.2.
 2.2.1.
 (.1),



1— ; 1— ; 2—
 ; 3— ()
 ; 4— .1

2.2.1.1.

2.2.1.2.

2.2.1.3.

2.2.2.

. 2,

2.2.2.1.

.1.4.

2.2.2.2.

t

$$\textcircled{R} \cdot t \textcircled{R} \wedge \cdot t \wedge \cdot t' \quad (1)$$

2.2.2.3.

40 20° 0,5

2.2.2.4.

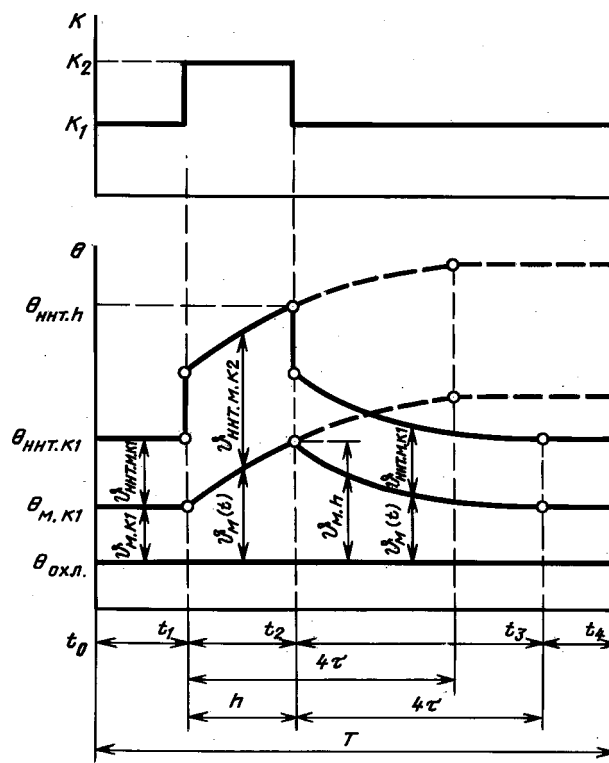
2.2.3.

4

0,5

2.2.4.

(1).



. 6 14209-85

2.2.5.

2.3.

2.3.1.

() 2)

$$\bar{\kappa} \left(\frac{1}{4} \right) \cdot \Lambda \cdot \frac{1}{L} \cdot \dots \quad (2)$$

$$\Lambda \cdot Q_{\Lambda} \cdot \frac{1+dK^{2\Lambda X}}{1+d} \quad (3)$$

$$\dots (\Lambda \dots \Lambda \dots)^{\wedge \wedge} \dots \quad (4)$$

—
=0,9 =1,6 —
=1,0 =1,8 —

2.3.2.

4 > h > 0,5

$$\textcircled{R} \cdot h \textcircled{R} \quad 3'' \quad h 3'' \quad \cdot 2 > \quad (5)$$

$$i = \ll \dots ! + (\dots 2 \sim \dots kl) (1 - Z^{-h/X}), \quad (6)$$

$$\frac{Q - Q_1}{17 \dots 2^{17} \dots 2'} \quad (7)$$

2.3.3.

h < 0,5

$$\textcircled{R} \cdot h \sim \textcircled{R} \quad 3'' \quad h 3'' \quad \cdot h, \quad (\wedge)$$

$$\dots h \sim \dots 13'' (\dots 2 \dots kl) (\wedge \quad (9)$$

—
2.3.4.

(6).

$$4 > (1_3 - 1_2) \wedge 4$$

$$\textcircled{R} \cdot t \sim \textcircled{R} \quad 3'' \quad t 3'' \quad \cdot kh \quad ()$$

$$\dots \quad ()$$

$$7 \dots 1 = \dots 1 \cdot \bullet \quad (12)$$

2.3.5.

$$(1_3 - 1_2) < 4$$

$$\textcircled{R} \cdot t \sim \textcircled{R} \quad 3'' \quad t 3'' \quad \dots \quad (13)$$

$$\dots t \dots ! 3'' (\dots h \dots kl)^{Q_{2//} \circ}, \quad (14)$$

—
2.3.6.

(11).

$$(\dots)$$

$$2 \quad h > 0,5 \quad -$$

2.4.
2.4.1.

© /i; (2-14), hut 1. /i;

$$i = \sum_j 2^{[i]} \dots \quad (15)$$

$$F = \sum_{i=1}^{i=m} T^i \dots \quad (16)$$

2.4.2.

© (?) m ?- = const) © (?) (0,3 © (?) ?- © (?)

$$T \wedge j \dots \quad (17)$$

(16).

2.4.3.

> 0,5

$$(24 - 4) > h >$$

(. . 2) —

$$\frac{74-h-4}{24} \dots + \sum_{j=1}^3 \frac{2^{[j]}}{24j} \dots \quad (18)$$

©ht(0 © (?) — (5 — 7) h (10 — 12), (?3 — ?2),

2.4.4.

2.5.

2.5.1.

© - F() 6.

2.5.2.

$$(15 - 18)$$

2.5.2.1.

.2.1.3,

$$F < 1$$

. 8 14209-85

2.5.2.2. , $F > 1$ -
 .2.1.3, .
 2.5.3.

2 (2—4), (5—7), (10—12) (18).
 7.
 (, . 1).
 2.5.4. () . 2.1.3, -
 2 , 5.

$$2 \quad \text{©} \quad / :$$

$$\text{®} . = \ll . + \text{©} ; \quad (19)$$

$$\text{®} . \sim \wedge . . . \text{®} ' \quad (\sim 9)$$

$$\text{©} h < \text{©} \quad \text{©} h < \text{©} .$$

3.

3.1. . 1 — 7 $2 h$ -
 © , -

7.

1

® = -20 °

	= 0,25 - 1,0								2 = 0,25 - 1,0							
	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
	0,5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1,85	1,82	1,78
1,0	+	+	+	+	+	+	+	+	1,79	1,77	1,76	1,74	1,72	1,69	1,66	1,63
2,0	+	+	1,90	1,96	1,93	1,89	1,85	1,79	1,61	1,61	1,60	1,59	1,57	1,56	1,54	1,52
4,0	1,70	1,69	1,67	1,66	1,64	1,62	1,60	1,57	1,47	1,46	1,46	1,45	1,45	1,44	1,43	1,42
6,0	1,56	1,55	1,54	1,54	1,53	1,51	1,50	1,48	1,40	1,40	1,40	1,39	1,39	1,39	1,38	1,37
8,0	1,48	1,48	1,47	1,47	1,46	1,45	1,45	1,43	1,37	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,35	1,35
12,0	1,41	1,40	1,40	1,40	1,40	1,39	1,39	1,38	1,33	1,33	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32
24,0	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26

© --

	= 0,25 - 1,0								= 0,25 - 1,0							
	2								2							
	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0,5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1,80	1,77	1,74	1,70	1,65
1,0	+	+	+	+	+	+	+	1,95	1,72	1,70	1,69	1,67	1,65	1,62	1,59	1,55
2,0	1,95	1,92	1,90	1,87	1,83	1,79	1,75	1,69	1,55	1,54	1,53	1,52	1,51	1,49	1,47	1,44
4,0	1,62	1,61	1,60	1,58	1,56	1,54	1,52	1,48	1,41	1,40	1,40	1,39	1,38	1,38	1,37	1,35
6,0	1,49	1,48	1,47	1,46	1,45	1,44	1,42	1,40	1,34	1,34	1,34	1,33	1,33	1,32	1,32	1,31
8,0	1,41	1,41	1,40	1,40	1,39	1,38	1,37	1,36	1,31	1,30	1,30	1,30	1,30	1,29	1,29	1,28
12,0	1,34	1,34	1,33	1,33	1,33	1,32	1,31	1,31	1,27	1,27	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,25
24,0	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20

© - 0

	= 0,25 - 1,0								= 0,25 - 1,0							
	2								2							
	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0,5	+	+	+	+	+	+	+	+	1,79	1,77	1,75	1,72	1,69	1,66	1,61	1,56
1,0	+	+	+	+	+	1,99	1,91	1,80	1,65	1,63	1,61	1,59	1,57	1,54	1,51	1,46
2,0	1,86	1,83	1,80	1,77	1,74	1,69	1,64	1,56	1,48	1,47	1,46	1,45	1,44	1,42	1,40	1,36
4,0	1,54	1,53	1,51	1,50	1,48	1,46	1,43	1,38	1,34	1,34	1,33	1,33	1,32	1,31	1,30	1,28
6,0	1,41	1,40	1,39	1,38	1,37	1,36	1,34	1,31	1,28	1,28	1,27	1,27	1,27	1,26	1,25	1,24
8,0	1,34	1,33	1,33	1,32	1,31	1,30	1,29	1,27	1,24	1,24	1,24	1,24	1,23	1,23	1,23	1,21
12,0	1,27	1,26	1,26	1,26	1,25	1,25	1,24	1,22	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1 9	1 9
24,0	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14

© - 10

	= 0,25 - 1,0								= 0,25 - 1,0							
	2								2							
	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0,5	+	+	+	+	+	+	+	1,84	1,71	1,69	1,67	1,64	1,61	1,57	1,52	1,44
1,0	+	+	+	2,00	1,94	1,86	1,76	1,60	1,57	1,55	1,54	1,52	1,49	1,46	1,42	1,35
2,0	1,76	1,73	1,70	1,67	1,63	1,58	1,51	1,40	1,41	1,40	1,39	1,38	1,36	1,34	1,31	1,26
4,0	1,46	1,44	1,43	1,41	1,39	1,36	1,32	1,25	1,28	1,27	1,27	1,26	1,25	1,24	1,22	1,19
6,0	1,33	1,32	1,31	1,30	1,29	1,27	1,24	1,20	1,21	1,21	1,21	1,20	1,20	1,19	1,18	1,15
8,0	1,26	1,26	1,25	1,24	1,23	1,22	1,20	1,17	1,18	1,18	1,17	1,17	1,17	1,16	1,15	1,13
12,0	1,19	1,19	1,18	1,18	1,17	1,16	1,15	1,13	1,14	1,14	1,14	1,13	1,13	1,13	1,12	1,11
24,0	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07

. 10 14209-85

5

© - 20

	1								2							
	= 0,25 - 1,0								= 0,25 - 1,0							
	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0,5	+	+	+	+	+	1,98	1,81	1,00	1,63	1,60	1,58	1,55	1,52	1,47	1,41	1,00
1,0	+	1,97	1,92	1,87	1,80	1,71	1,57	1,00	1,49	1,47	1,45	1,43	1,40	1,37	1,31	1,00
2,0	1,66	1,63	1,60	1,56	1,51	1,45	1,35	1,00	1,34	1,33	1,32	1,30	1,28	1,26	1,22	1,00
4,0	1,37	1,35	1,34	1,32	1,29	1,25	1,19	1,00	1,21	1,20	1,19	1,19	1,18	1,16	1,13	1,00
6,0	1,25	1,24	1,23	1,21	1,20	1,17	1,13	1,00	1,15	1,14	1,14	1,13	1,13	1,12	1,10	1,00
8,0	1,18	1,17	1,17	1,16	1,15	1,13	1,09	1,00	1,11	1,11	1,10	1,10	1,10	1,09	1,07	1,00
12,0	1,11	1,10	1,10	1,09	1,09	1,08	1,06	1,00	1,07	1,07	1,07	1,06	1,06	1,05	1,04	1,00
24,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

6

® = 30°

	1								2							
	= 0,25 - 1,0								= 0,25 - 1,0							
	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0,5	+	+	+	+	1,92	1,76	1,27	—	1,54	1,51	1,49	1,46	1,42	1,36	1,21	—
1,0	1,89	1,84	1,79	1,73	1,64	1,51	1,12	—	1,41	1,39	1,37	1,34	1,31	1,26	1,12	—
2,0	1,55	1,52	1,48	1,44	1,38	1,29	1,02	—	1,26	1,25	1,24	1,22	1,20	1,16	1,05	—
4,0	1,28	1,26	1,24	1,21	1,18	1,12	0,97	—	1,13	1,13	1,12	1,11	1,10	1,07	0,99	—
6,0	1,16	1,15	1,13	1,12	1,09	1,05	0,95	—	1,07	1,07	1,06	1,06	1,05	1,03	0,97	—
8,0	1,09	1,08	1,08	1,06	1,05	1,02	0,94	—	1,04	1,03	1,03	1,03	1,02	1,00	0,96	—
12,0	1,02	1,02	1,01	1,00	0,99	0,97	0,92	—	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98	0,97	0,94	—
24,0	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	—	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	—

7

® = 40°

	1								2							
	= 0,25 - 1,0								= 0,25 - 1,0							
	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0,5	+	+	1,94	1,84	1,69	1,26	—	—	1,45	1,42	1,39	1,36	1,31	U9	—	—
1,0	1,75	1,70	1,64	1,56	1,44	1,08	—	—	1,32	1,30	1,28	1,25	1,20	1,10	—	—
2,0	1,43	1,39	1,35	1,30	1,21	0,96	—	—	1,18	1,17	1,15	1,13	1,10	1,01	—	—
4,0	1,17	1,15	1,13	1,09	1,04	0,89	—	—	1,05	1,04	1,04	1,02	1,00	0,94	—	—
6,0	1,06	1,05	1,03	1,01	0,97	0,86	—	—	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96	0,91	—	—
8,0	1,00	0,99	0,98	0,96	0,93	0,85	—	—	0,96	0,95	0,95	0,94	0,93	0,89	—	—
12,0	0,93	0,92	0,91	0,90	0,88	0,84	—	—	0,91	0,91	0,91	0,90	0,89	0,87	—	—
24,0	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	—	—	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	—	—

3.2. $\alpha = 60^\circ$; $\beta = 3^\circ$; $\gamma = 0,9$ $\delta = 1,6$ — ;
 $\alpha = 40^\circ$; $\beta = 2^\circ$; $\gamma = 1,0$ $\delta = 1,8$ — ;
 $d = / = 5$; $\alpha = 55^\circ$;

3.3. (+) , $1,5 < \alpha < 2,0$ -

3.4. $\alpha^2 \odot$, . . -

$h > (24-4)$.

4.

4.1. . 8 — 14 α 2

\odot 110 .

8

\odot --20

	= 0,25 — 1,0								= 0,25 - 1,0							
	2								2							
	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9
1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
4,0	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
6,0	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
8,0	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
12,0	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
24,0	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

9

\odot = - °

	= 0,25 — 1,0								= 0,25 - 1,0							
	2								2							
	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8
1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7
2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
4,0	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
6,0	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
8,0	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
12,0	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
24,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

. 12 14209-85

10

© - 0

	= 0,25 — 1,0								= 0,25 - 1,0							
	2								2							
	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7
1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6
2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5
4,0	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
6,0	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
8,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
12,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
24,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

11

© - 10

	= 0,25 — 1,0								= 0,25 - 1,0							
	2								2							
	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6
1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
4,0	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
6,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
8,0	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
12,0	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
24,0	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4

12

© - 20

	= 0,25 — 1,0								= 0,25 - 1,0							
	2								2							
	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,5
1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,8	1,8	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5
2,0	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4
4,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
6,0	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
8,0	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
12,0	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
24,0	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4

© - 30

	= 0,25 — 1,0								= 0,25 - 1,0							
	2								2							
	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5
1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,7	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4
2,0	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
4,0	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
6,0	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
8,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
12,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
24,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3

© - 40

	= 0,25 — 1,0								= 0,25 - 1,0							
	2								2							
	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4
1,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,8	1,7	1,6	1,4	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3
2,0	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
4,0	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2
6,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
8,0	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
12,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
24,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

4.2. F -

8. -

4.3. $\cdot 2,$ -

. 3.2. -

4.4. \cdot $2 = 1,8$ -

$\backslash = 0,9$ $\odot = 0^\circ$

-6300/110. $\cdot 10$ ($\odot = 0^\circ$) $\backslash = 0,9$, $2 = 1,8.$

2,0 .

4.5. 110 \odot -

20° $\cdot 8-14,$ 30° 40° 2

20° .

. 15 16.

® = 30 °

	= 0,25 — 1,0								= 0,25 - 1,0							
	z								z							
	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0,5	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3
1,0	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3
2,0	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1
4,0	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
6,0	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
8,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
12,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
24,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

® = 40 °

	= 0,25 — 1,0								= 0,25 - 1,0							
	z								z							
	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0,5	2,0	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2
1,0	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2
2,0	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1
4,0	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
6,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
8,0	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
12,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
24,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1

(, . 1)

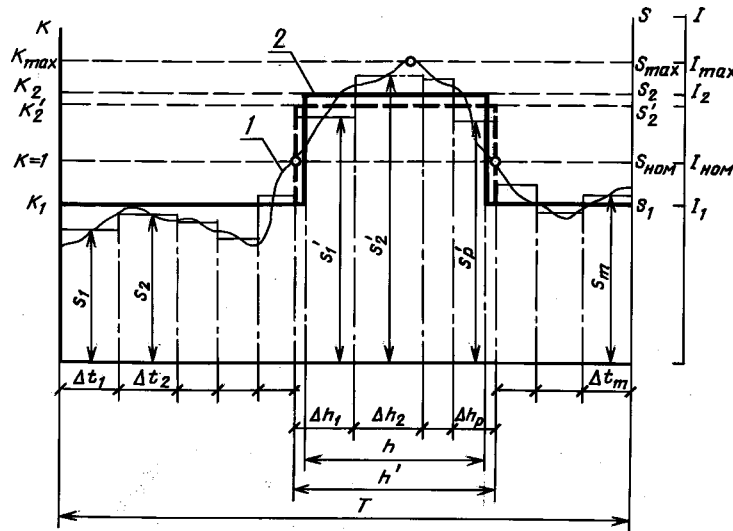
1.

S, -
()

I

2.

.1



1—

; 2—

.1

2.1.

2.2.

2.3.

2.4.

K_t

h'

m

S_1, S_2, \dots, S_m

$$g = \frac{1}{V} \frac{I_1 + \dots + I_m}{A t_1 + A t_2 + \dots + A t_m} \quad (1)$$

2.5.

h'

S_1, S_2, \dots, S_p

2.6.

2

$$S_{ном} = \frac{1}{\sqrt{1 + (4)^2}} \sqrt{I_1^2 + \dots + (S'_p)^2 A h_p} \quad (2)$$

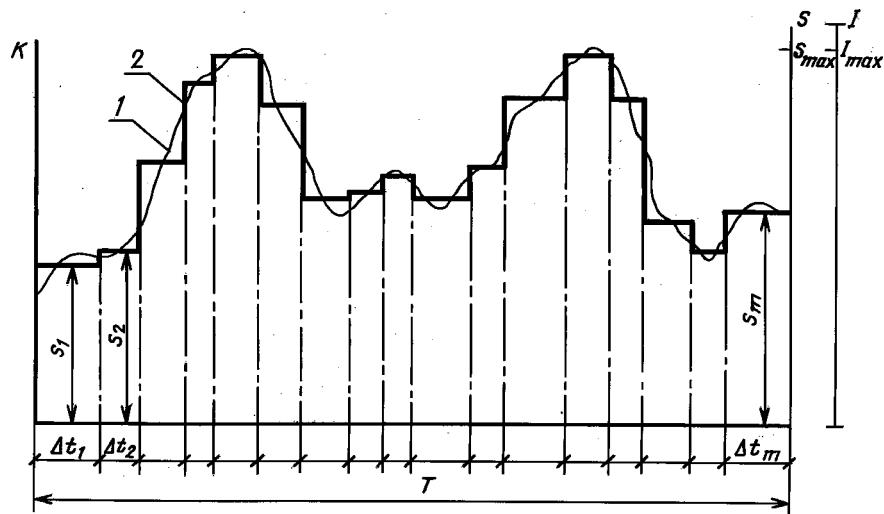
. 16 14209-85

$$J = K_j, \quad < 0,9, \quad f = 0,9, \quad ; \quad ' > 0,9, \quad -$$

$$h = \frac{f h'}{(0,9^*_{max})^2} \quad (3)$$

3. (,) . 2,

Atj , .2.



1— ; 2—

.2

2

1. — , -

2. (, , ,) -

$$\text{©, } 20 \lg J_{-}(2^{\text{®}} .1 + 2^{\text{®}^{\circ}} .2/6 + \dots + 2^{\text{®}} /^{\wedge})$$

> 12— ; — ; — ;

© . ® .2>© . — , ° .

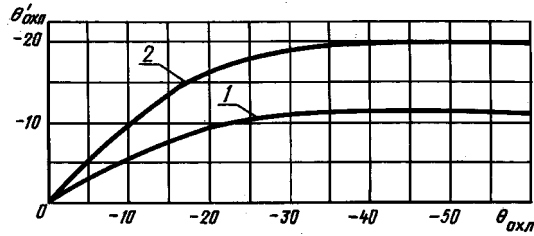
3.

12 ° ,

12 ° .

4.

0 (



1 —
2 —

5.

0 ,

. II,

. 6 «

6.

	, °				, °		
		*	**			*	**
	8,7	-19,3	17,6		14,5	-7,9	23,0
	4,8	-20,1	14,6		7,4	-10,8	15,5
-	14,3	-5,9	22,2		0,5	-19,4	9,4
	18,6	-0,3	26,3		11,0	-8,4	19,0
	12,1	-14,1	20,9		13,3	-5,9	21,2
	5,8	-11,4	14,0		10,4	-5,8	17,7
	15,7	-5,3	24,1		8,9	-10,9	17,1
	7,5	-16,7	16,3		10,1	-4,1	17,1
	21,6	3,0	29,8		15,0	-2,3	22,8
	17,8	4,9	24,8		15,5	-8,3	24,3
	9,4	-16,4	18,2		14,2	-4,6	22,1
	16,1	7,5	21,6		13,6	-4,4	21,3
	11,5	-6,7	19,3		12,6	-5,6	20,4
	6,9	-15,1	15,2		0,2	-15,5	9,9
	7,5	-14,3	16,0		18,2	3,0	25,7
	8,6	-16,9	17,4		14,8	0,8	22,1
	10,0	-19,0	18,9		16,4	-1,9	23,9
	10,4	-19,6	19,7		13,6	-4,1	21,5
	9,2	-16,8	17,9		10,8	-4,6	18,0
	7	-20,1	16,3		13,8	-4,0	21,6
	11,0	-3,4	17,9		7,4	-20,1	16,7
	9,7	-7,6	17,4		8,4	-20,1	17,6
	18,7	1,3	26,3		8	-10,8	16,1
	2,9	-20,1	13,2	-	10,9	-3,7	17,7
	9,9	-4,4	17,0		2,1	-20,1	12,0
	10,7	-4,9	17,8		10,1	-13,4	17,4
	9,4	-6,7	16,9		7	-19,1	16,0
	10,0	-11,7	17,4	-	8,6	-12,5	16,9
	8,8	-10,2	16,8		9,4	-12,5	17,8

	, °				, °		
		*	**			*	**
	9,8	- 2,4	16,5		9,9	- 8,4	17,8
	8,1	- 9,1	15,9		12,0	-13,4	20,7
	8,8	- 8,9	16,5		2,2	-20,1	12,4
	4,5	-10,6	12,5		15,9	- 1,6	23,5
	10,1	-14,3	18,9		10,9	-16,7	19,8
	7,8	-17,7	16,7		10,4	-11,0	18,6
	15,1	0,4	22,6		8,2	-14,3	16,7
	16,3	- 7,7	24,7		7,1	- 8,8	15,1
	11,2	- 4,8	18,9		8,8	-17,3	17,5
	17,1	2,5	24,4				
	7,9	-13,1	16,4		5,2	- 7,6	11,9
	12,0	- 4,6	19,4		12,0	- 5,9	19,7
	2,9	-11,3	10,9		9,2	- 5,9	16,0
	13,4	- 2,2	20,6		8,8	- 6,5	16,3
	9,6	-15,1	18,3		13,1	- 3,0	20,7
					8,9	- 4,8	15,8
	9,3	-20,1	18,3		10,7	- 4,1	17,7
	8,2	-10,7	14,3	- -	14,0	- 4,6	21,9
	14,9	- 0,7	22,3		10,1	-16,5	19,0
	8,0	-15,9	16,7		9,6	- 9,9	17,7
	12,3	- 4,5	20,5		17,0	1,5	24,4
	13,3	- 4,1	20,9		10,0	-10,9	18,3
		-12,5	19,6		12,5	-10,6	21,0
	8,8	-16,9	17,4		7,8	-14,9	17,6
	19,9	3,7	27,3		12,0	-15,0	20,9
	10,6	- 7,7	18,4		13,7	0,0	20,8
	16,8	6,2	22,8		9,0	- 7,6	16,5
	8,6	- 6,8	16,4		6,5	-15,4	14,0
	10,9	- 8,9	19,0		15,7	5,9	21,9
	10,9	- 3,6	17,8		13,5	- 2,5	20,9
	9,9	- 3,9	16,5		17,0	4,2	23,9
	2,5	-19,4			10,9	- 6,9	18,5
	8,6	-15,5	17,1		5,6	-19,9	14,9
	16,0	0,8	23,7		16,1	6,5	21,9
	9,5	-5,9	16,8		6,5	-14,1	15,0
	8,8	-19,3	17,7		14,4	- 4,1	22,4
	4,6	-20,1	16,8		7,3	-18,5	16,4
	9,7	- 6,5	15,1	-	13,5	-15,1	21,7
	3,8	-11,8	11,8		10,9	- 9,5	19,0
	10,1	- 8,2	18,00		8,2	- 4,2	15,3
	3,4	- 9,5	10,7		17,9	- 0,9	25,7
	13,3	- 3,5	20,9		16,4	2,2	23,5
	8,8	-14,6	16,2		13,3	-13,4	22,3
	2,0	-15,7	10,3		10,6	- 4,2	17,6
	18,1	- 1,5	25,8		7,8	-17,0	16,6
	13,7	- 3,4	21,2		4	-11,4	19,8
	6,5	-14,7	14,8		7,5	-17,8	16,4
	14,2	- 2,5	21,8		16,0	5,2	22,4
	6,3	-20,0	15,1		9,4	- 8,9	17,3
	8,3	- 7,6	16,0		8,6	-15,3	16,2
	8,3	-16,3	17,0		12,9	- 1	19,6
	15,8	3,5	22,7	-	8,3	-20,1	17,6
	8,3	-17,7	17,2		10,0	-12,4	18,4
	0,7	-20,1	10,5		12,5	-12,8	21,3
	13,8	- 1,8	21,3		10,7	-17,1	19,0
	8,4	-17,8	17,1	-	11,2	-15,00	19,9
	11,8	- 3,7	18,9		9,9	-13,1	18,3

	, °				, °		
		*	**			*	**
-	18,0	-0,6	25,6	-	7,7	-10,2	15,8
	15,0	-3,8	22,8		11,7	-4,9	19,2
	10,8	-18,6	19,7		,1	-5,7	18,5
	6,7	-18,5	15,8		11,6	-3,6	18,6
	12,1	-6,3	19,8		17,0	-1,2	25,1
	14,2	-2,1	21,8		7,5	-20,1	16,8
	10,7	-4,4	17,8		14,7	-5,4	22,9
	9,9	-16,3	18,8		7,5	-11,6	15,0
	9	-11,9	17,4		6,4	-20,1	16,6
	9,2	-14,3	17,8		7,9	-10,6	15,8

* ,
** ,

2. (, 1).

3

1

* ()

	, ,													
	-20 °		-10 °		0 °		10 °		20 °		30 °		40 °	
	,		,		,		,		,		,		,	
0,5	2,0	1,9	2,0	1,8	2,0	1,7	2,0	1,6	2,0	1,5	1,9	1,5	1,7	1,4
1,0	2,0	1,8	2,0	1,7	2,0	1,6	1,9	1,6	1,8	1,5	1,7	1,4	1,4	1,3
2,0	2,0	1,7	1,9	1,6	1,8	1,5	1,7	1,5	1,6	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3
4,0	1,8	1,6	1,7	1,5	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2
6,0	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,4	1,2	1,3	1,1	1,2
8,0	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,4	1,2	1,3	1,1	1,2
12,0	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,4	1,2	1,3	1,1	1,2
24,0	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,4	1,2	1,3	1,1	1,2

* 110

. 20 14209-85

2

0,8

	*													
	-20 °		-10 °		0 °		10 °		20 °		30 °		40 °	
0,5	2,0	1,9	2,0	1,8	2,0	1,8	2,0	1,7	2,0	1,6	2,0	1,5	2,0	1,5
1,0	2,0	1,8	2,0	1,7	2,0	1,7	2,0	1,6	2,0	1,5	1,9	1,5	1,7	1,4
2,0	2,0	1,7	2,0	1,6	1,9	1,6	1,8	1,5	1,7	1,4	1,6	1,4	1,4	1,3
4,0	1,8	1,6	1,7	1,5	1,7	1,5	1,6	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,3
6,0	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2
8,0	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,4	1,2	1,3	1,1	1,2
12,0	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,4	1,2	1,3	1,1	1,2
24,0	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,4	1,2	1,3	1,1	1,2

(, . 1).

4

. 2

11677

1975 ..

. 3.

1975 ..

	6300	10	2,5
	1000 40000	35	3,0
	40000	35	2,0
	2500 25000	110	3,0
	25000	110	2,0
	100000	110	1,5

1. 1—4 , , -
0 0 , -

2. © © ,

$$Q_{\text{ПНП}} = \frac{W_{\text{М}}}{\omega} \cdot \sin \alpha$$

© . max = 160 ° ©, max = 115 ° 5 ° ,

3. 3.1. © 6300/110, -

$$= 0,57; \quad h = 2 ;$$

2 = 1,42 , © = 16 ° (-

12 °). 3.2. :

$$= 48,0 ;$$

$$d = \frac{0}{0} / \frac{0}{0} = 48,0/9,6 = 5,0;$$

0 = 55 ° ;

$$q_{\text{ПНП}} = \frac{0}{5} = 3,5 .$$

3.3. 0 1. -
= 0,57 0 = 55 ° -
d = 5,0. 2 = 1,42 d = 5,0 0 = 55 ° -

$$= 3,5 \quad h = 2 ;$$

3.4. 0 = 56,0 ° , °

$$\text{©} = \text{©} + = 16,0 + 56,0 = 72,0.$$

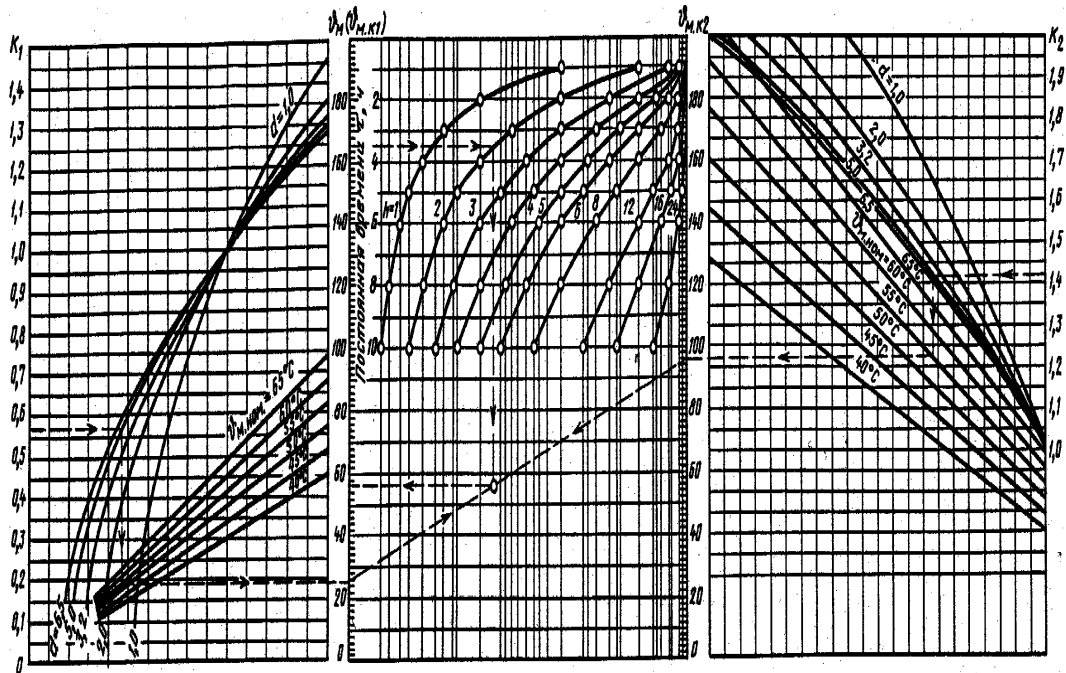
3.5. 0 -

$$. 3. \quad 2 = 1,4 \quad 0 = 23,0 \text{ ° (-}$$

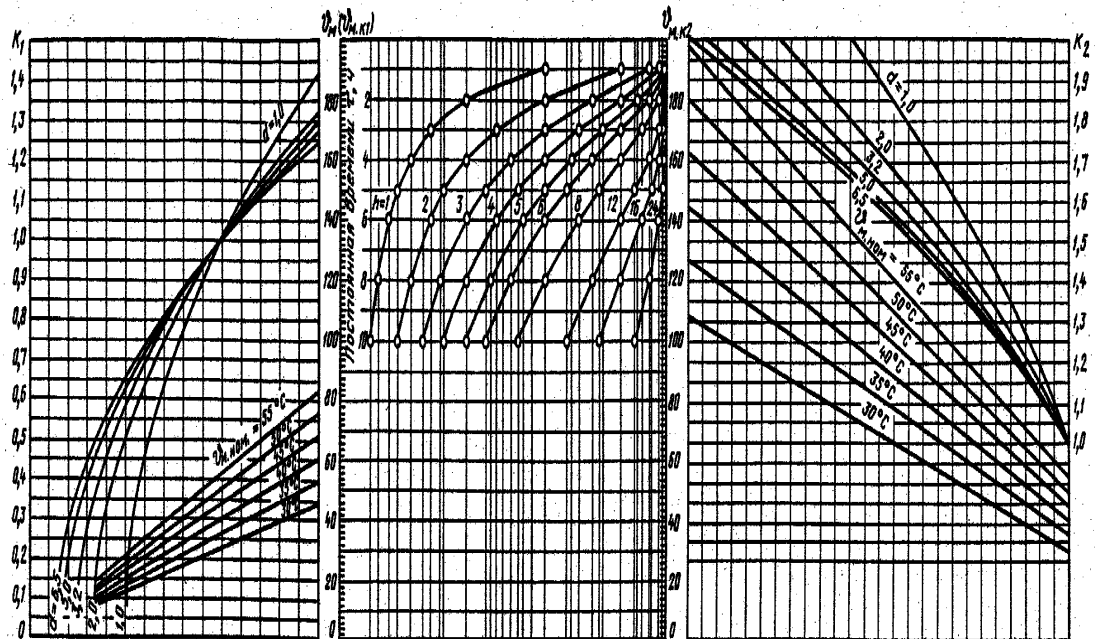
20 25 °); 0 = 40,2 ° , -

3.6. © “ + = 16,0 + 56,0 + 40,2 = 112,2.

Графики для определения ϑ_M при перегрузках трансформаторов с видами охлаждения М и Д

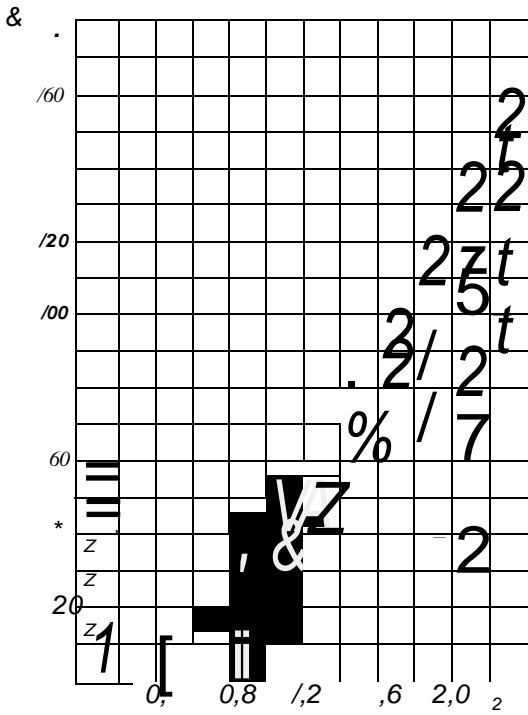


Черт. 1

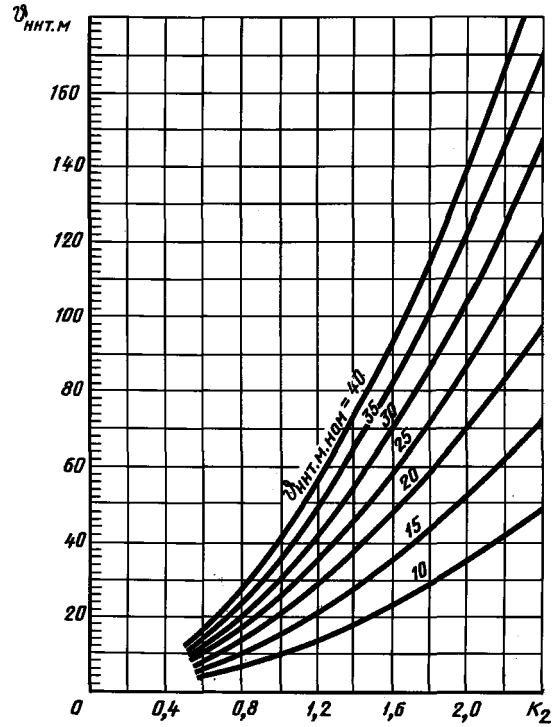


Черт. 2

Vr.



.3



.4

6

1. 0 F
-6300/110

1.1. 4 > h^0,5 :

©, °,

5. (5-7), (3), (4) (12) .23 -

$$\begin{aligned} \text{©} &= \text{©} + K \cdot h + v_{r.M} \cdot kl = 16^{\circ} + 56,34 + 40 \cdot 31 = 112,65, \\ \& \cdot - \left| \frac{1+(1)}{1+d} \right| + \left| \frac{(1+dK\%)^X}{1+d} \right| \cdot \left| \frac{fi+}{1+d} \right| \cdot (1 - e^{-h/x}) = 55 \cdot \frac{1+5-0,57^2 Y^9}{1+5} \\ & \frac{55 \cdot \sqrt{1+5-1,422^{\wedge} 0,9}}{1+5} - 55 \cdot \frac{1+5-0,57^2 - \sqrt{0,9}}{1+5} \cdot (1 - 23^5) = 56,34^{\circ} . \end{aligned}$$

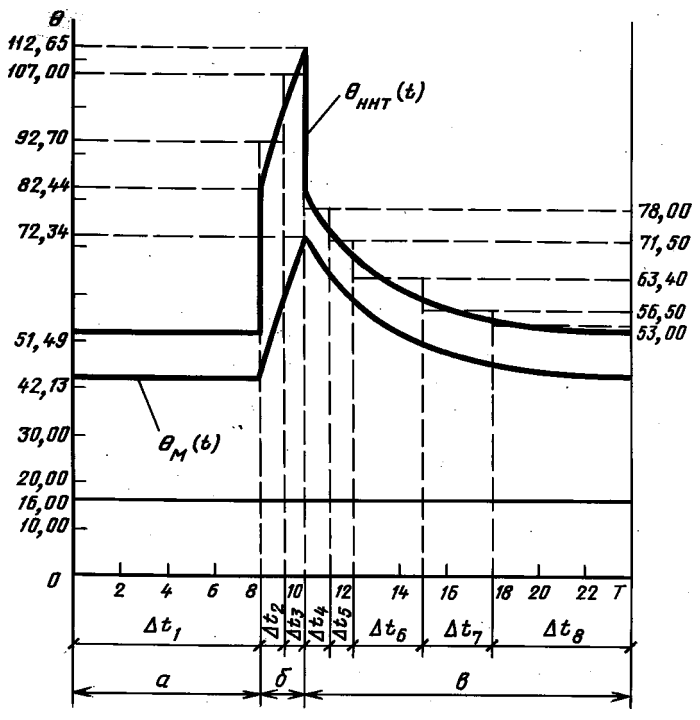
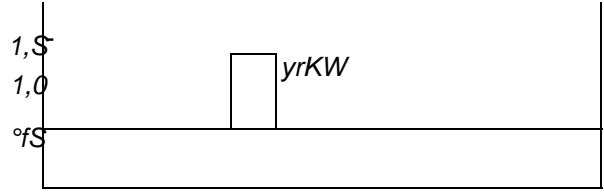
$$Q \dots \frac{Q}{2^{\wedge} Q} \dots = 23 \cdot 1,421,6 = 40,31^{\circ} .$$

5.

1.1. (, . 1).

. 24 14209-85

1.2. (2-4) (10-12),
 $0(t)$, $0(t)$
 $24 - h - 4 = 24 - 2 - 4 \cdot 3,5 = 8$;
 $h = 2$;
 $4 = 4 - 3,5 = 14$.



1.3. (16),
 F_t , I_{21} , $0(1)$,
 .2.4.2. I_2 , 1 ,
 $(I_2 = I_3) < 0,3$.
 $I_4 \cdot At_s$; At_6 ; 3
 $(3 <)$
 1.3.1. At_t ; 0_1 ;
 0 ; F_t ;
 $F_1 = -2^{(0 - 1,98) / 24} = -2^{(51-49,98)/6} = 0,00155$;
 $F_2 = 2^{(0 - 1,98) / 24} = 2^{(92,7-98)/6} = 0,0226$.

$$F_3 = \frac{1}{24} \cdot \frac{1}{6} = \frac{1}{144} = 0,006944$$

$$F_4 = \frac{2^{(0,4 \cdot 98)/6}}{24} = \frac{2^{(7,82)/6}}{24} = 0,00413$$

$$F_5 = \frac{2^{(1,5 \cdot 98)/6}}{24} = \frac{2^{(24,15)/6}}{24} = 0,00226$$

$$F_6 = \frac{2^{(2 \cdot 98)/6}}{24} = \frac{2^{(39,33)/6}}{24} = 0,00155$$

$$F_7 = \frac{2^{(2,5 \cdot 98)/6}}{24} = \frac{2^{(49,5)/6}}{24} = 0,00104$$

$$F_8 = \frac{2^{(3 \cdot 98)/6}}{24} = \frac{2^{(59,4)/6}}{24} = 0,00072$$

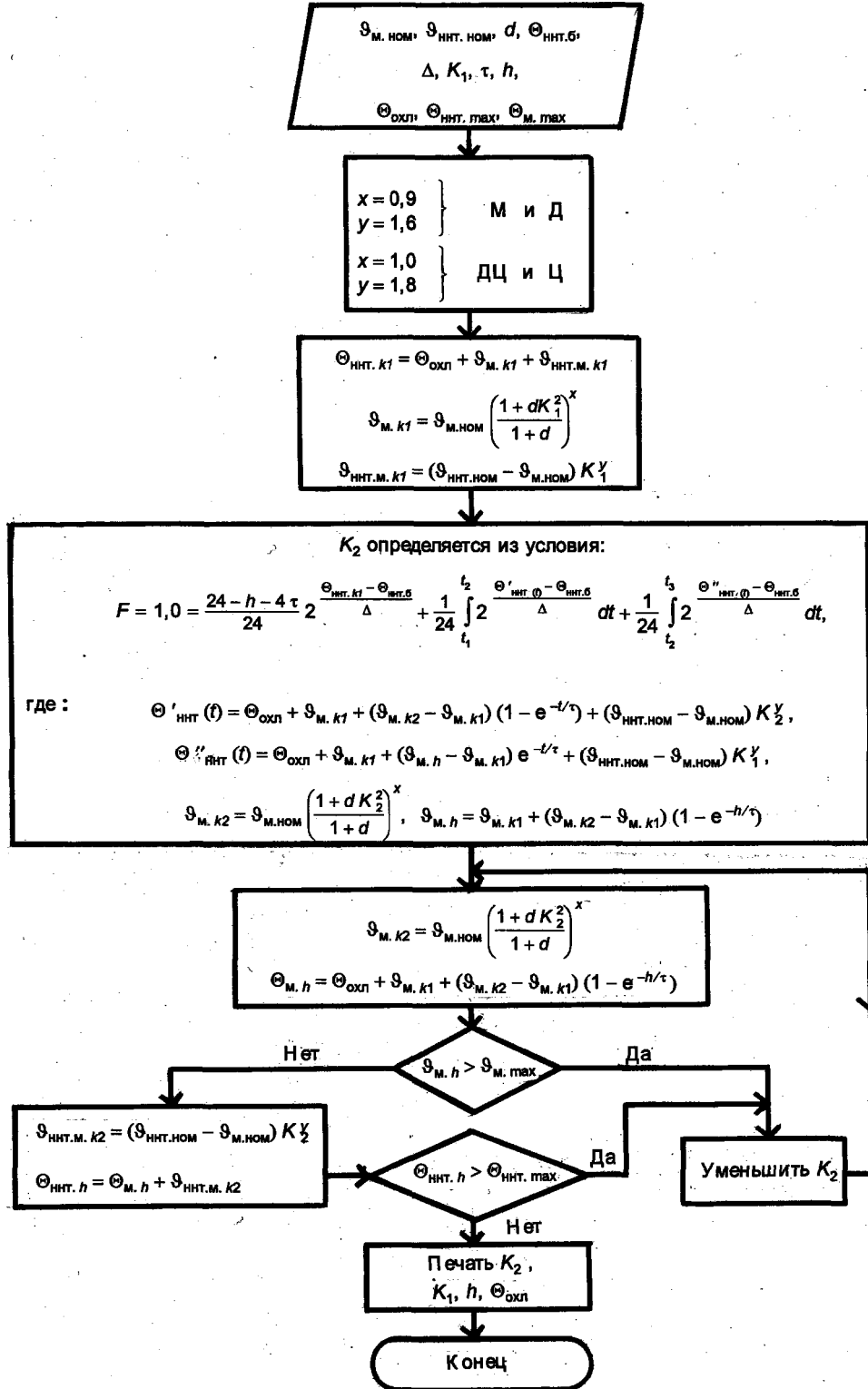
:

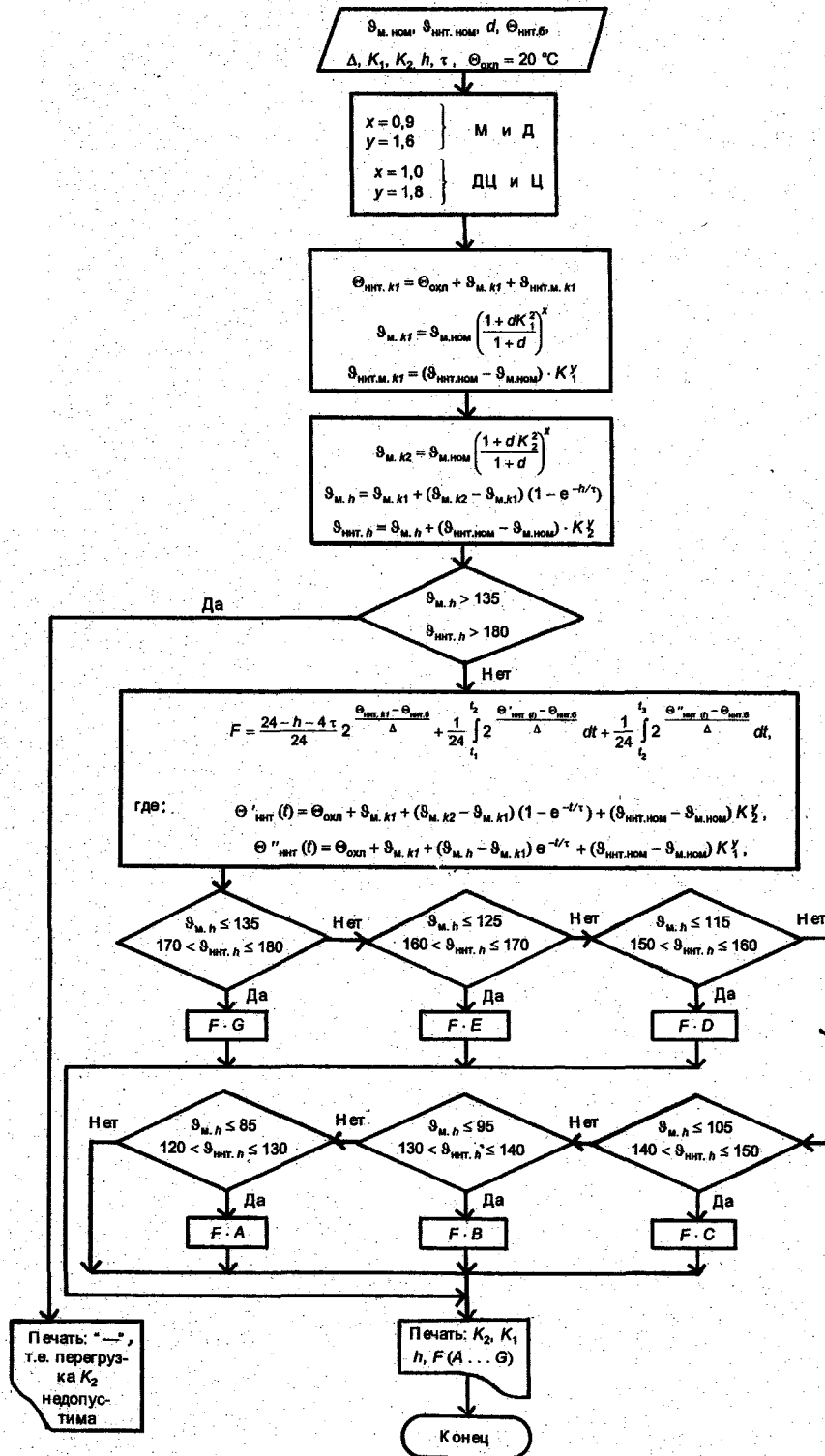
$i=8$

$$F = \sum_{i=1}^8 Y_j F_i = (0,00155 + 0,00226 + 0,00308 + 0,00413 + 0,00519 + 0,00636 + 0,00764 + 0,00907) = 0,03532$$

$i=1$

« » .





. 2-17

F
 $0 = 20^\circ$,
 $\odot * 20^\circ$
 f
 .1.

1

⊙	40	30	20	10	0	-10	-20
/	10,00	3,20	1,00	0,32	0,10	0,032	0,010

. 2

.32.

$h = 2$
 $l = 0,7$
 $l = 0,7 \odot = 10^\circ$
 $21,19 \quad l = 21,10 \quad 0,32 = 6,78$ «
 $h, 0 \quad f$
 F
 $-6300/110,$
 $0 = 10^\circ$
 $Kj = 1,8.$

. 4

. 1-17,

$h > (24 - 4)$

110

20°

. 1.4.

.18-19.

7,

$30, 20, 10, 0, 10, 20^\circ$
 D, G
 F

. 2-17

« ... ».
 (, . 1).

2

$h = 0,5$

2	$F \quad l = 0,25-1,0 \quad 0_1 = 20^\circ$							
	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1,0	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,08	0,28	1,00
1	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,09	0,29	1,03
1,2	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,09	0,30	1,08
1,3	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,10	0,32	1,14
1,4	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,12	0,36	1,23
1,5	0,00	0,01	0,01	0,02	0,05	0,14	0,41	1,37
1,6	0,01	0,01	0,02	0,03	0,07	0,18	0,50	1,60
1,7	0,01	0,02	0,03	0,05	0,10	0,24	0,66	2,01
1,8	0,02	0,03	0,04	0,08	0,16	0,37	0,95	2,75
1,9	0,03	0,05	0,08	0,14	0,28	0,62	1,52	4,16
2,0	0,06	0,09	0,15	0,27	0,52	1,12	2,65	6,96

\odot
 $40^\circ \quad 20^\circ \quad -20^\circ$
 30°

$h = 1,0$

2	F' \ — 0,25-1,0 0 - 20 °							
	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1,0	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,09	0,28	1,00
1,1	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,10	0,31	1,07
1,2	0,00	0,01	0,01	0,02	0,05	0,12	0,35	1,17
1,3	0,00	0,01	0,01	0,03	0,06	0,15	0,41	1,34
1,4	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,20	0,53	1,62
1,5	0,01	0,02	0,04	0,07	0,13	0,30	0,74	2,14
1,6	0,03	0,05	0,08	0,13	0,24	0,50	1,18	3,15
1,7	0,00	0,10	0,16	0,26	0,47	0,95	2,12	5,27
1,8	0,14	0,23	0,35	0,57	1,02	1,98	4,24	9,99
1,9	0,34	0,54	0,81	1,32	2,33	4,47	9,29	21,08
2,0	0,85	1,33	2,00	3,23	5,66	10,72	21,92	48,52

$h = 2,0$

$l = 0,25—1,0]$

2	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1,0	0,00	0,01	0,01	0,02	0,04	0,11	0,30	1,00
1	0,01	0,01	0,02	0,03	0,06	0,14	0,37	1,15
1,2	0,01	0,02	0,03	0,05	0,09	0,20	0,49	1,43
1,3	0,03	0,04	0,06	0,10	0,17	0,34	0,76	1,98
1,4	0,07	0,10	0,15	0,22	0,37	0,67	1,37	3,20
1,5	0,19	0,27	0,37	0,55	0,89	1,53	2,91	6,19
1,6	0,53	0,75	1,03	1,51	2,35	3,94	7,14	14,13
1,7	1,60	2,25	3,05	4,42	6,81	11,17	19,62	37,10
1,8	5,12	7,15	9,67	13,89	21,19	34,33	59,12	108,63
1,9	17,42	24,22	32,60	46,59	70,57	113,22	192,49	347,26
2,0	62,71	86,91	116,64	166,00	250,09	398,50	671,30	1196,12

. 30 14209-85

5

$h = 4,0$

2	F $\lambda = 0,25-1,0 \quad \theta_{ра} = 20^\circ$							
	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1,0	0,02	0,02	0,03	0,05	0,08	0,15	0,35	1,00
1,1	0,05	0,06	0,08	0,10	0,16	0,27	0,54	1,35 40°
1,2	0,13	0,17	0,21	0,27	0,38	0,60	1,05	2,19 130°
1,3	0,42	0,52	0,64	0,82	1,11	1,60	2,53	4,56
1,4	1,47	1,81	2,19	2,76	3,64	5,06	7,48	12,07
1,5	5,62	6,87	8,23	10,26	13,32	18,06	25,71	38,91
1,6	23,39	28,38	33,83	41,83	53,69	71,63	99,64	145,34
1,7	105,50	127,41	151,16	185,77	236,48	312,00	427,32	609,42
1,8	514,64	619,20	731,95	895,24	1132,51	1481,95	2007,52	2820,01
1,9	2710,43	—	—	—	—	—	—	—

6

$h = 6,0$

	F $\lambda = 0,25-1,0 \quad \theta_{ра} = 20^\circ$							
	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1,0	0,05	0,06	0,07	0,09	0,13	0,21	0,40	1,00
1	0,16	0,18	0,21	0,26	0,33	0,47	0,78	1,57 20°
1,2	0,54	0,62	0,71	0,84	1,04	1,36	1,95	3,25
1,3	2,06	2,35	2,65	3,09	3,72	4,66	6,19	8,98
1,4	8,71	9,87	11,06	12,73	15,06	18,41	23,40	31,42
1,5	40,54	45,65	50,87	58,06	67,94	81,66	101,23	130,37
1,6	206,67	231,65	257,01	291,56	338,35	402,15	490,60	616,69
1,7	1151,74	1286,19	1421,89	1605,36	1851,41	2182,39	2632,81	3257,83

$h = 8,0$

		$F \quad l = 0,25-1,0 \quad \theta = 20^\circ$							
		0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1,0	0,10	0,11	0,13	0,15	0,19	0,27	0,46	1,00 ⁴⁰	30°
1,1	0,35	0,38	0,42	0,48	0,58	0,74	1,05	1,82	20°
1,2	1,32	1,45	1,58	1,77	2,04	2,45	3,14	4,51	10°
1,3	5,60	6,09	6,60	7,29	8,23	9,57	11,56	14,90	0°
1,4	26,26	28,43	30,59	33,50	37,37	42,60	49,92	60,75	-10°
1,5	135,86	146,44	156,87	170,67	188,75	212,56	244,47	288,69	-20°
1,6	773,21	830,37	886,32	959,63	1054,51	1177,25	1337,56	1551,16	
1,7	4829,31	5170,85	5503,17	5935,61	6489,97	7198,05	8106,93	9288,40	

8

$h = 12,0$

		$F \quad l = 0,25-1,0 \quad \theta = 20^\circ$							
		0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1,0	0,24	0,26	0,27	0,30	0,34	0,42	0,58	1,00 ⁴⁰	30°
1,1	0,90	0,95	1,00	1,07	1,18	1,35	1,66	2,32	20°
1,2	3,75	3,93	4,11	4,36	4,70	5,9	5,95	7,33	10°
1,3	17,43	18,19	18,93	19,92	21,22	22,97	25,43	29,21	0°
1,4	89,83	93,38	96,82	101,29	107,04	114,48	124,34	138,05	-10°
1,5	511,56	530,19	548,05	570,96	599,94	636,53	683,28	744,56	-20°
1,6	3211,62	3320,44	3423,95	3555,60	3720,05	3924,32	4179,09	4501,39	

9

$h = 24,0$

		$F \quad l = 0,25-1,0 \quad \theta = 20^\circ$							
		0,25..... 1,0							
1,0	1,00	40°	30°	20°	10°	0°	20°		
1	4,16								
1,2	19,19								
1,3	98,05								
1,4	553,32								
1,5	3443,15								
1,6	23584,81								

$h = 0,5$

2	$F \quad \alpha = 0,25-1,0 \quad \varphi_1 = 20^\circ$							
	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1,0	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,07	0,23	1,00
1,1	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,08	0,26	1,15
1,2	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	0,10	0,31	1,44
1,3	0,02	0,03	0,04	0,05	0,09	0,18	0,45	2,33
1,4	0,06	0,08	0,11	0,16	0,25	0,45	0,92	5,35
1,5	0,19	0,26	0,36	0,52	0,80	1,35	2,51	16,51
1,6	0,70	0,97	1,30	1,87	2,87	4,74	8,46	61,00
1,7	2,77	3,81	5,11	7,32	11,21	18,36	32,25	251,74
1,8	11,78	16,16	21,65	30,96	47,28	77,16	134,67	1130,90
1,9	53,94	73,89	98,82	141,06	214,96	349,82	608,26	—
2,0	265,79	363,58	485,64	692,05	—	—	—	—

$h = 1,0$

2	$F \quad \alpha = 0,25-1,0 \quad \varphi_1 = 20^\circ$							
	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1,0	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,07	0,25	1,00
1	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,10	0,29	1,10
1,2	0,02	0,03	0,04	0,06	0,10	0,18	0,43	1,36
1,3	0,08	0,10	0,13	0,18	0,27	0,45	0,88	2,16
1,4	0,28	0,37	0,47	0,65	0,94	1,46	2,51	4,99
1,5	1,13	1,48	1,89	2,55	3,65	5,57	9,09	16,21
1,6	5,00	6,49	8,27	11,12	15,81	23,82	38,11	65,19
1,7	24,18	31,28	39,71	53,20	75,29	112,64	178,44	300,05
1,8	127,89	165,03	208,95	279,03	393,23	585,25	920,85	1533,83
1,9	740,19	952,86	1203,66	—	—	—	—	—

$h = 2,0$

		$F = 0,25-1,0 \quad \alpha = 20^\circ$							
2		0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1,0	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,09	0,27	1,00	
U	0,04	0,04	0,05	0,07	0,10	0,18	0,40	1,22 40"	
1,2	0,13	0,16	0,19	0,24	0,32	0,48	0,84	1,93	
1,3	0,54	0,65	0,77	0,96	1,25	1,73	2,62	4,64	
1,4	2,52	3,02	3,57	4,39	5,63	7,58	10,78	16,65	
1,5	13,20	15,72	18,50	22,62	28,76	38,12	52,90	77,48	
1,6	77,34	91,77	107,57	130,80	165,18	216,93	296,94	425,17	
1,7	506,38	598,80	699,60	847,07	1063,75	1387,02	1880,61	2657,17	

13

$h = 4,0$

		$F = 0,25-1,0 \quad \alpha = 20^\circ$							
2		0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1,0	0,05	0,05	0,06	0,07	0,10	0,15	0,33	1,00	
i, j	0,19	0,22	0,24	0,28	0,33	0,44	0,69	1,51 40"	
1,2	0,90	0,99	1,09	1,23	1,43	1,73	2,29	3,61	
1,3	4,79	5,24	5,71	6,37	7,27	8,56	10,51	13,92	
1,4	29,01	31,62	34,29	37,94	42,89	49,68	59,25	73,54	
1,5	200,28	217,46	234,88	258,47	290,10	332,68	390,78	472,31	
1,6	1572,93	1702,33	1832,74	2008,13	2241,25	2551,01	2966,17	3532,23	

14

$h = 6,0$

		$F = 0,25-1,0 \quad \alpha = 20^\circ$							
2		0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1,0	0,11	0,12	0,13	0,14	0,17	0,22	0,39	1,00	
i, j	0,49	0,52	0,55	0,60	0,67	0,79	1,05	1,84 30	
1,2	2,50	2,64	2,79	2,99	3,26	3,66	4,32	5,71	
1,3	14,74	15,50	16,27	17,30	18,67	20,52	23,15	27,33	
1,4	99,59	104,40	109,16	115,45	123,66	134,41	148,73	168,69	
1,5	770,88	805,64	839,82	884,59	942,32	1016,50	1112,50	1239,20	
1,6	6825,27	7115,18	7398,46	7767,13	8238,09	8835,69	9595,43	10571,52	

$h = 8,0$

2	F $\lambda = 0,25-1,0 \quad \Theta = 20^\circ$							
	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1,0	0,18	0,19	0,20	0,22	0,24	0,30	0,45	1. $^\circ 40''$
i,i	0,86	0,89	0,93	0,98	1,06	1,18	1,44	2,17 30°
1,2	4,62	4,78	4,95	5,18	5,49	5,92	6,62	8,01 $20''$
1,3	28,56	29,49	30,41	31,62	33,22	35,33	38,26	42,75 10°
1,4	202,97	208,99	214,87	222,56	232,45	245,18	261,78	284,33 $0''$
1,5	1654,79	1699,84	1743,63	1800,30	1872,33	1963,31	2078,77	2227,77 -10°
1,6	15458,26	15848,37	16225,21	16709,73	17319,77	18080,70	19029,66	20222,22 -20

$h = 12,0$

2	F $\lambda 0,25-1,0 \quad \Theta = 20^\circ$							
	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1,0	0,35	0,36	0,37	0,38	0,41	0,45	0,58	$\wedge 40^\circ$
u	1,68	1,72	1,76	1,81	1,89	2,01	2,24	2,85 $30''$
1,2	9,40	9,58	9,77	10,01	10,33	10,79	11,48	12,77 $20''$
1,3	60,56	61,59	62,59	63,91	65,64	67,89	70,96	75,52 10°
1,4	448,15	454,88	461,44	469,94	480,80	494,65	512,53	536,41 $0''$
1,5	3805,84	3857,18	3906,78	3970,61	4051,12	4151,95	4278,64	4440,22 -20

$h = 24,0$

K_2	F при значениях $K_1 = 0,25-1,0$ и $\Theta_{\text{охл}} = 20^\circ\text{C}$	
	0,25. 1,0	
1,0	1,00	40 $^\circ\text{C}$
1,1	5,11	30 $^\circ\text{C}$
1,2	29,95	20 $^\circ\text{C}$, 10 $^\circ\text{C}$
1,3	201,71	0 $^\circ\text{C}$, -10 $^\circ\text{C}$
1,4	1557,91	-20 $^\circ\text{C}$
1,5	13787,33	

Допустимо до максимального значения $\Theta_{\text{охл}}$

© 30

	$\lambda = 0,25 - 1,0$								$\lambda = 0,25 - 1,0$							
	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
	0,5	0,19	0,29	0,48	0,86	0,90	1,18	2,11	5,12	0,61	0,83	1,15	0,51	0,80	1,44	1,44
1,0	1,09	0,74	1,12	0,83	1,50	1,60	2,37	6,85	0,90	1,18	1,50	2,08	0,86	1,44	2,82	6,91
2,0	1,70	2,40	1,18	1,76	2,85	2,14	4,58	6,34	1,73	2,08	2,46	3,07	4,00	1,54	2,69	3,90
4,0	4,70	1,66	2,05	2,62	3,55	5,12	8,08	14,59	2,88	3,17	3,49	3,94	4,58	5,54	7,33	11,60
6,0	6,59	7,52	8,48	9,89	11,90	4,35	6,24	10,40	8,00	8,45	8,93	9,57	10,43	11,71	13,82	18,27
8,0	4,22	4,64	5,06	5,66	6,53	7,84	10,05	14,43	14,78	15,30	15,84	16,58	17,57	18,94	21,18	25,63
12,0	12,00	12,58	13,15	13,95	15,04	16,61	19,04	23,46	30,08	30,66	31,26	32,03	33,06	34,53	36,74	40,86
24,0	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	95,84	95,84	95,84	95,84	95,84	95,84	95,84	95,84

© - 40

	$\lambda = 0,25 - 1,0$								$\lambda = 0,25 - 1,0$							
	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
	0,5	0,6	0,9	0,8	0,8	1,0	1,8	4,1	12,3	0,6	0,8	1	1,6	0,9	1,8	
1,0	0,6	1,0	1,6	1,3	2,4	3,0	5,3	13,4	0,8	1,0	1,3	1,8	2,7	1,8	4,3	13,6
2,0	1,9	2,7	1,5	2,2	3,7	3,4	7,6	14,3	1,3	1,6	1,9	2,4	3,2	4,8	8,4	12,2
4,0	4,2	5,2	6,4	2,7	3,8	6,0	10,5	21,9	1,9	2,2	2,4	2,8	3,3	4,4	6,9	15,1
6,0	5,4	6,2	7,1	8,4	10,4	13,6	7,8	15,7	4,9	5,2	5,5	6,0	6,7	7,9	10,5	18,4
8,0	13,2	14,5	4,2	4,8	5,8	7,4	10,5	18,2	8,6	8,9	9,3	9,8	10,6	11,8	14,4	21,7
12,0	9,0	9,5	10,0	10,7	11,8	13,5	16,6	23,2	16,8	17,2	17,6	18,1	18,9	20,1	22,4	28,5
24,0	41,6	41,6	41,6	41,6	41,6	41,6	41,6	41,6	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1

. 18, 19. (, . 1).

8 (, . 1).

. 36 14209-85

1.

· · · , · · · , · · ·

2.

31.01.85 236

3.

14209-69

4.

3916—82

354—72

5.

-

,	
11677-85	, 4

6.

27.06.91 1076 (10-91)

7.

(2009 .) 1,

1988 . (5—88)

04.06.2009. 4,65. 3,50. 60 84 Vs- 218 . . . 556.
03.09.2009.
« », 123995 , , 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru
« »
« » — « », 105062 , , 6