

« , »
()

2022

«
,
»
()

: 07.03.01
07.03.03

-

()

Автор-составитель:
Гришкова Алла Викторовна,
доцент кафедры архитектуры, к.т.н.

Рабочая программа по факультативной дисциплине "Отопление и вентиляция" составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлениям подготовки 07.03.01 Архитектура, по профилю подготовки Архитектурное проектирование и 07.03.03 Дизайн архитектурной среды, Архитектурно-дизайнерское проектирование, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 8 июня 2017г. № 509 (с изменениями и дополнениями от 26.11.2020 и от 08.02.2021), с учетом Профессионального стандарта 10.008 Архитектор, утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 августа 2017г. № 616.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры архитектуры . Протокол 14 декабря 2022 № 12

Заведующий кафедрой



Щипалкин В.П.

Преподаватель



Гришкова А.В..

Согласовано:

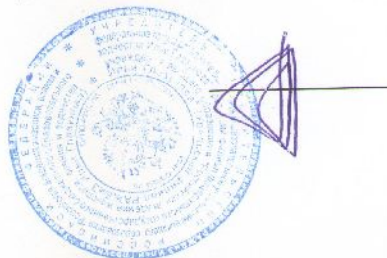
Заведующий кафедрой
дизайна архитектурной среды



Жуковский А.А.

Рабочая программа утверждена на заседании Ученого совета.
Протокол от 22 декабря 2022г № 11.

Директор



Мургин А.А.

1.	.	.....	5
2.		, (
).	
2.1	,	,	.....5-6
2.2.			.....6
2.3.			.....6-8
3.			.....8
4.			.....8-9
5.			
5.1.			.....9-10
5.2.			.....10-11
5.3.			.....11-12
5.4.			.....12
6.	-		
6.1.			.....13
6.2			.....13-25
6.2.	-		.....25-27
6.3.			.....27
6.4.			.....27-36
7.			
7.1.			.....36-37
7.2.			.....37
7.3.			.....37
7.4.			
			.....38
8.		,	
"	"		.....38-39.
9.	-		.....39
10.			.....40-51

1.

1.

2.

3.

1.

2.

()

3.

4.

5.

-

-

2.

2.1.

2.1.1.

2.1.2.

-

2.1.3.

2.1.4.

-

()

-1.

-2.

-3.

-4.

-6.

-8.




-10.

-3.

-4.

-5.

	/		/
	-1, -8		-1, -2 -3, -10

<p style="text-align: center;">-</p> <p style="text-align: center;">.</p> <p style="text-align: center;">-</p> <p style="text-align: center;">,</p> <p style="text-align: center;">,</p> <p style="text-align: center;">.</p>			
<p style="text-align: center;">-</p>	-4	<p style="text-align: center;">,</p> <p style="text-align: center;">.</p>	-4
<p style="text-align: center;">,</p> <p style="text-align: center;">,</p> <p style="text-align: center;">,</p>	-5	<p style="text-align: center;">-</p> <p style="text-align: center;">.</p>	-4
<p style="text-align: center;">-</p> <p style="text-align: center;">,</p> <p style="text-align: center;">,</p> <p style="text-align: center;">.</p> 	-3, -8	<p style="text-align: center;">-</p>	-5
<p style="text-align: center;">,</p> <p style="text-align: center;">,</p> <p style="text-align: center;">,</p> <p style="text-align: center;">.</p>  <p style="text-align: center;">-</p>	-8, -4	<p style="text-align: center;">-</p> <p style="text-align: center;">.</p> <p style="text-align: center;">-</p>	-3

	0
/	2

5.

5.1

		/	/	
1	2	3	4	5
1. . : , , .	1	0,5	0	0
2.	1	1	0	2
3. .	3	1	2	2
4. .	1	1	0	2
5.	1	1	2	3
6. .	1	0,5	2	1
7. .	1	1	2	1
8. .	1	1	2	2
9.	1	1	2	2
10. .	3	1	2	2
11. . ,	1	0,5	0	1
12. .	1	1	0	2
13.	4	1	0	2
14. .	2	1	0	2
15.	2	1	2	2

16.	2	1	4	4
17.	2	0,5	0	1
20.	2	1	4	1
-				
«	72	16	24	32

5.2

(-)

1. . , .

2. -1

3. -1

4. . -1

5. . -1

6. . -2

7. . -2

8. . -2

9. -2

10. . -2

11.

12. . -1

. -1 .

13.

14.

15.

16.

17.

18.

2

5.3

1			
2			
3		,	;
4			,
5			
6		2	
7			
8			

		.	;
9			
10			
11	.		
12	.		;
13		'),	- , , ;

5.4.

,
 .
 ,
 ,
 ,
 .
 ,
 ;
 .

6.

«	»	6	.
			5
			6
			7
			14
			32

?

6.2.

«

» «

»

-

,

.

:

1. (

2. -);

3.

4. 2-

5. 1.

6.

7.

.

6.2.1

1)

2)

-

t₅).....

-

-

3)

4)

5)

6)

:

(

/1,2/:

(

,

(),

/.

,

(

.1)

(1:100)

(101, 102, 201, 202 . . .).

1

(Q •,)

Q = kF(t - t₅)n(1 + Σβ) (1)

k -

, k = 1/R_o, /²

;

R_o -

F -

,² / ;

/2,5/,² (.1);
(°),

t -

"

"/ /;

$t_5 -$ (°),
 $\cdot 4$ "

" /2/ ;
 $n -$, "

" /4/;
 $\sum \beta -$ (.).

- (, , , : ;
- ,); (,
-);
- с помещениями, имеющими температуру внутреннего воздуха более 5° ,

0,01 (. .1)
) -

;
) - ;
) -

;
 ;

);
 ; -

);
 ; -

);
 : - ,

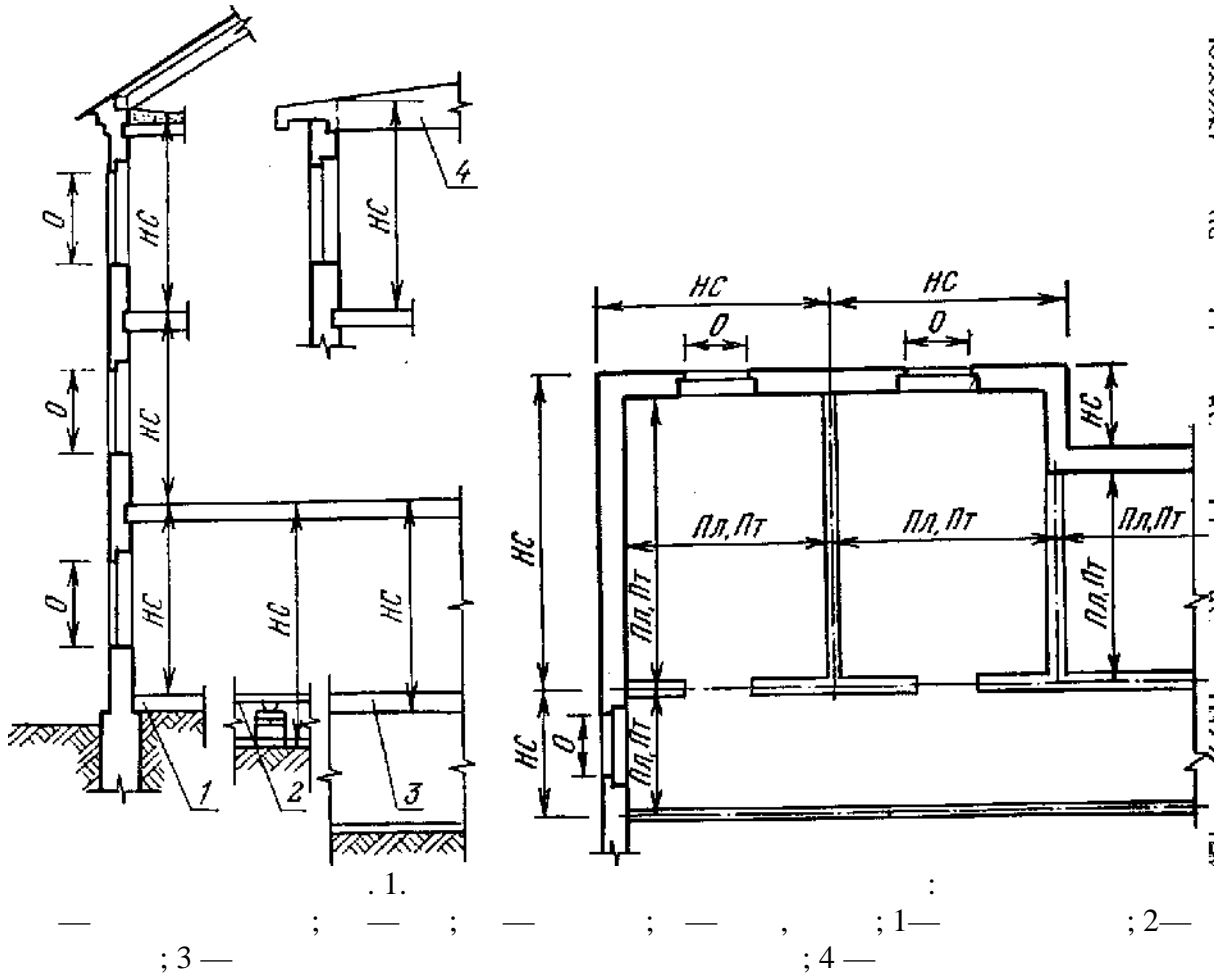
);
 - ;

0,1².
 - ;

($k - k$).
) (,

$F (^2)$

$$F = F + \frac{F}{z} \quad (2)$$



— ; 3 — ; — ; — ; — ; 1 — ; 2 — ; 4 —

β

/2/.

) , : -0,10;
 - -0,05;
) - (,):
 -0,2 ,
 -0,34 ;
 -0,27 ;
 -0,27 ;
 -0,22 ;

() ,
 (3).

$$Q = 0,28 \cdot L \cdot \rho \cdot (t - t_0) \cdot \sqrt[3]{\frac{L}{3F}} \cdot \sqrt[3]{\frac{F}{L}} \quad (3)$$

[2] ():

$$Q = 21F \quad (4)$$

F - () ,
 ()

$$Q = \sum Q - Q \quad (5)$$

2.

Q ()

$$Q = q \cdot V \cdot (t - t_0) \quad (6)$$

q_0 - , (30°) ;

$V -$
 $t -$
 $t_5 -$

" /2/

. 4

"

q_0

I°

I^3

[7].

$$Q = Q \cdot \frac{(t - t_0)}{(t - t_5)} \cdot Z \cdot n \quad (7)$$

$Q_y -$

$t_{c...} -$

$Z -$

$n -$

1

3.

/1/

95°

70°

2 12 .

0,4-0,6 .

(,).

(1-) , . . .

1-

1-

(),

()

0,002.

1,5 ,

1:100

), (6 12 .

1). () , ; ()

4.

$t_5 = 0,5... 0,7$
 $() = h_1 \cdot g \cdot (\rho - \rho)$ (8)
 $h_1 - g - \rho, \rho -$
 $1- , ; .3 / 5 / / ^3$

5-10 %

$$\sum (R \cdot l + z) \dots = (0,9...0,95) \quad (9)$$

R- l- z- , ; I . ; (.3) .

(/)

$$G_i = \frac{3,6 \cdot Q_i \cdot \beta_1 \cdot \beta_2}{c(t - t_0)} \quad (10)$$

$Q_i -$
 $t, t_0 -$
 $\beta_1 -$
 $\beta_1 = 1,06;$
 $\beta_2 -$

R
 $R_i,$
 d_i
 $v_i (/)$
 $\beta_2 = 1,02.$
 G_i
 $/5/ ("$

$.5 /5/$
 ξ
 $\Sigma \xi_i.$

()
 $.7 /5/$
 Rl
 z
 ξ_i
 v_i
 z_i

5.
 1.

(),

$$F = \left(\frac{Q \cdot \beta_1}{q} - F \right) \beta_2 \quad (11)$$

$Q -$
 $q -$
 $F -$
 $\beta_1 -$
 $\beta_2 -$
 I
 I
 $(/)$
 $/5/;$
 $(. 8.13 /5/);$

$$q = 9,28(\Delta t - 10)\beta_3 \quad (12)$$

$\Delta t -$
 (°C);

$$\Delta t = 0,5(t - t_0) - t \quad (13)$$

β_3 - ,
1).

$$F = \cdot \pi \cdot d \cdot l \quad (14)$$

$d \leq 32$ = 1,78; $d > 32$
= 1,56);
 d - , ;
 l - , .

(n)

$$n = \frac{F}{f} \beta_4 \quad (15)$$

f - , . 8.1 /5/;
 β_4 - , :
5 - 0,95; 6 10 - 1,0; II 20 - 1,05; 20 - 1,1.
95 %
0,1 /2/.

(. 5)

(, MC-I40-98),

. 8.1 /5/

()

6.

//

(. 14.1, 14.2, 14.5 /5/).

$L, \quad 3/ :$

.....25;
..... 50;

.....25;
60;
75;
90.

.4

140 270 . .),
 1:50.
 (140 140 ,
 140 ,
 - 380 .

. 14.8 /5/,

7.

) ;
) ;

$$= h \cdot (\rho - \rho) g \quad (16)$$

h - (0,2-0,5

$\rho -$; $t = 5^\circ$, / ³;
 $\rho -$, / .

() ,

$$\rho_i = 3,488 \frac{P}{(t_i + 273)} \quad (17)$$

t_i - , ° . (.) , ;
) , /5/ (. 6

2: F ,

$$F_p = \frac{L}{3600 \cdot v} \quad (18)$$

L - , / .
 v - , / .

(/):

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

F
 (d) (b) ,

$$d = \frac{2 \cdot \cdot}{+} \quad (19)$$

(v)
 (R) d v , (

. 14.9 /5/)
 . 14.3 /5/ (β),

$R \cdot l \cdot \beta$.

$$z = \sum \xi \frac{v^2 \rho}{2} \quad (20)$$

z - . 9 /5/ ;
 $\frac{v^2 \rho}{2}$ - , .

$(Rl\beta + z)$,

$\sum (Rl\beta + z)$.

$$\sum (Rl\beta + z) \leq 0,9 \quad (21)$$

(21).

/6/.

6.2.2

1. 23-01-99* , 131.13330.2012
2. 41-01-2003 , 60.13330.2012 ,
3. 3.05.01-85* , 73.13330.2012
4. 23-02-2003 , 50.13330.2012
5. , 1991. ,
6. 21.602-79. ,
7. 31-02-2001 , 55.13330.2011

6.3.

	Тема	Вопрос
1		1.
		2. ?
		3.
2		1. ?
		2.
		3. ?
3		1. ?
		2. ?
		3. - ?
4		1.
		2. ?

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

		2. ?
		3. ?
20		1.
		2. ?
		3. ?

6.4.

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

?

6.5.

(()-)

10:1

/ 3,

80

100

80 200

(

)

()

Fragmented text consisting of various symbols and characters scattered across the page, including dashes, commas, and parentheses.

45°

/ 3

80

100

(,),

-(Daikin , Swing-)-

()

80

100 / 3

Fragmented text consisting of various symbols and characters scattered across the page, including hyphens, commas, and parentheses.

()

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

7.

7.1.

/	"	"		

1	-		1

7.2.

- 8

: : , .
 : : ,
 : .
 : , ,
 : .
 : ,
 : :
 : :
 1. : 100
 2. ,
 3. " 5-"
 " "

7.3.

(, ,) ,	()
	-
	.

7.4.

-	
84-100 -	
61-83 -	
45-60 -	
0-44 -	

8.

8.1

1. , : /
2. , 2001-415 .
- 2- , 2011 — 458 .

8.2

1. / . . . - : , 2005- 288 .
2. : 2- ./ // . . . -
2. - : , 1976 – 439 .

8.3

2. . . « »:
- (-)
- « » « ».- : ,
- 2013.

8.4

-www-

- (-)—

[баз данных,](#)

-

-

- " "

- , (- **Microsoft Word**
Microsoft Office)
- (- Microsoft
Excel)
- " " : ,
PowerPoint, (Microsoft
-)
- -
- , ,
- **AVP**
- - **Autocad**

9. -

, , , .

1

$t_5, ^\circ$		δ	$2\sigma, R$		δ	$2\sigma, R$		δ	$2\sigma, R$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
-6, -7		0,25	0,4591	1	0,24	0,6207	3	0,238	0,8276	6
-9, -10	-	0,25	0,5172	2	0,18	0,6983	4	0,271	0,9310	7
-11, -12		0,25	0,5555	1	0,26	0,7500	5	0,265	1,0000	7
-13		0,39	0,5938	2	0,19	0,8017	3	0,296	1,0689	8
-14	-	0,26	0,6130	1	0,27	0,8276	4	0,281	1,1034	7
-15, -16		0,26	0,6322	2	0,20	0,8534	5	0,309	1,1379	7

1 ()

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
-17, -18		0,39	0,6705	1	0,28	0,8793	3	0,297	1,2068	8
-19, -20	-	0,28	0,7088	2	0,20	0,9052	4	0,334	1,2758	7
-21		0,28	0,7471	1	0,29	0,9310	5	0,319	1,3448	7
-22		0,52	0,7663	2	0,21	0,9569	3	0,353	1,3793	8
-23	-	0,30	0,7854	1	0,30	0,9827	4	0,329	1,4137	7
-24		0,30	0,8454	2	0,21	1,0862	5	0,365	1,4482	7
-25		0,52	0,8237	1	0,31	1,1121	3	0,340	1,4827	8
-26	-	0,35	0,8429	2	0,22	1,1379	4	0,377	1,5172	8
-27		0,35	0,8620	1	0,33	1,1638	5	0,351	1,5517	8

1 ()

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
-28		0,65	0,8812	2	0,22	1,1896	3	0,391	1,5862	9
-29	-	0,37	0,9003	1	0,34	1,2155	4	0,362	1,6206	8
-30		0,37	0,9195	2	0,24	1,2414	5	0,403	1,6551	8
-31		0,65	0,9770	1	0,34	1,3189	3	3,83	1,7686	11
-32	-	0,40	0,9962	2	0,25	1,3448	4	0,428	1,7931	10
-33, -34		0,40	1,0153	1	0,35	1,4224	5	0,394	1,8275	10
-35		0,74	1,0536	2	0,26	1,4483	3	0,442	1,8700	11
-36	-	0,42	1,0728	1	0,36	1,4741	4	0,406	1,9040	10
-37		0,42	1,0119	2	0,28	1,500	5	0,455	1,9382	10

1 ()

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
-38		0,78	1,1111	1	0,37	1,5258	3	0,417	1,9721	11
-39	-	0,45	1,1303	2	0,29	1,5517	4	0,467	2,0062	10
-40		0,45	1,1494	1	0,38	1,5775	5	0,427	2,0405	10
-41, -42		0,78	1,1686	2	0,30	1,6034	3	0,485	2,1080	11

$\frac{2}{(n=1,0); 2 - (n=0,75); 4 - (n=0,6); 5 - (n=0,4);$
 $6 \dots 11 - (,)$, R ,
 $2_0 /$
 6 -0,18;
 7 -0,36;
 8 -0,39;
 9 - 0,42;
 10 - 0,53;
 11 - () 0,55.

1	2	3	4	\times ,	F , ²	7	8	n	k, (2^*)
				5	6				
101				3,74×3,02	11,3	22	56	1	0,962
				2,0×1,05	3,0		56	1	1,682
				6,44×3,02	19,45		56	1	0,840
			-	3,1×5,8+ +1×1,6	19,6		56	0,6	0,498
201				3,74×3,02	11,3	20	54	1	0,962
				2,0×1,05	3,0		54	1	1,682
				6,44×3,02	19,45		54	1	0,840
504				3,80×2,81	10,68	20	54	1	0,962
				2,0×1,5	3,0		54	1	1,682
			-	3,8×5,8+ +3,8×1,5	27,74		54	0,9	0,589
102						18			
			-						

1. 13

2.

$$- = 2,644 - 0,962 = 1,682$$

3.

4.

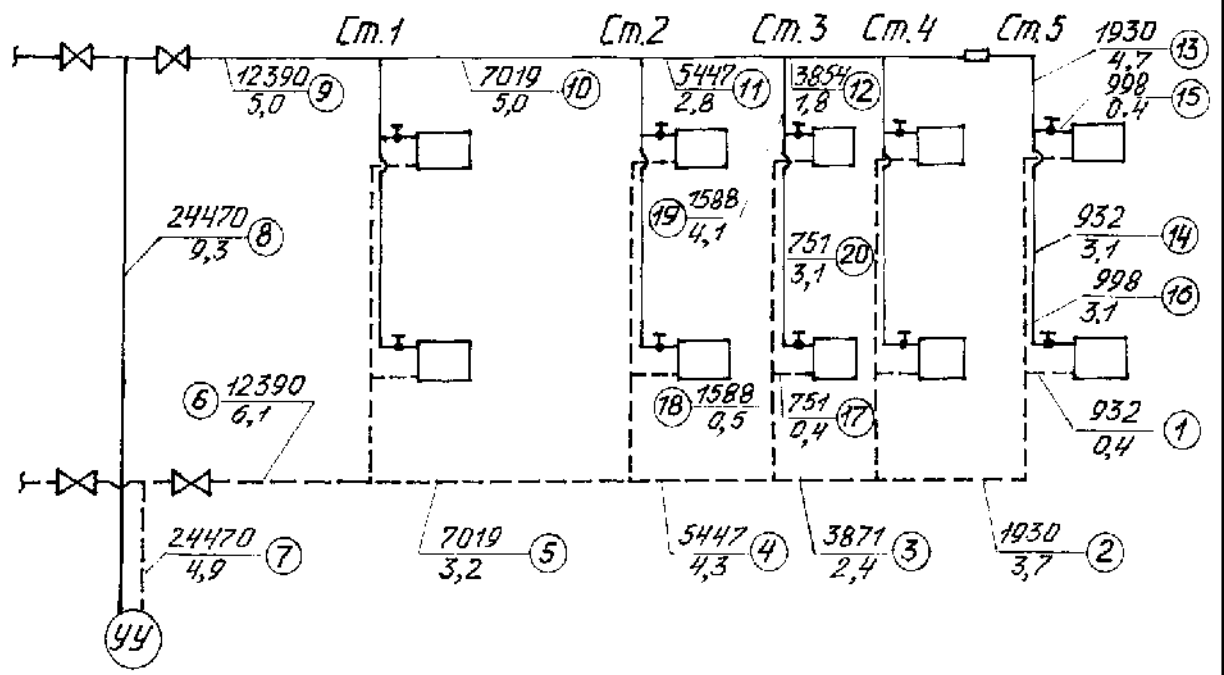
3.

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
608,34	0,1	-	1,1	669,17	2408,15	347,47	809,24	377,58	2839,81
282,53	0,1	-	1,1	310,78					
1047,53	0,05	-	1,05	1099,91					
328,29	-	-	-	328,29					
587,01	0,1	-	1,1	645,71	1845,65	308,79	809,24	377,58	2277,31
272,48	0,1	-	1,1	273,58					
882,25	0,05	-	1,05	926,36					
554,80	-	-	1,0	554,80	1621,35	207,52	930,51	446,88	2104,98
272,48	-	-	1,0	272,48					
794,07	-	-	1,0	794,07					

	Q,	G, /	l,	d,	v, /	R, /
1	2	3	4	5	6	7
1	932	32,03	0,4	15	0,046	3,41
2	1930	66,33	3,7	15	0,097	13,67
3	3859	132,63	2,4	20	0,102	10,95
4	5447	187,21	4,3	20	0,144	20,69
5	7019	241,24	3,2	20	0,186	33,06
6	12390	425,84	6,1	25	0,207	33,57
7	24470	841,03	4,9	32	0,233	28,06
8	24470	841,03	9,3	32	0,233	28,06
9	12390	425,84	5,0	25	0,207	33,57
10	7019	241,24	1,1	20	0,187	33,06
11	5447	187,21	2,8	20	0,144	20,69
12	3859	132,63	1,8	20	0,102	10,95
13	1930	66,33	4,7	15	0,097	13,69
14	932	32,03	3,1	15	0,046	3,41
						$= + (+ \Delta \cdot) =$
						$= h_1 g(\rho - \rho) =$
$\Delta = (1992 - 1851)/1992 \times 100 = 7,0\%$						
						$= \Sigma(Rl+z)_{78} + h_2 g(\rho - \rho) =$
$\Delta = (233,5 - 24,6)/233,5 \times 100 = 89,5\%$						
15	998	34,3	0,4	15	0,05	3,9
16	998	34,3	3,1	15	0,05	3,9
						$= \Sigma(Rl+z)_{1,2,3,12,13,14} = 223,3$
(61%)						

3

R l,	, ξ	z	Σ(R l+z),	Σ(R l+z) ,
8	9	10	11	127
<u>.5</u>				
1,36	0,5×2+1,5=2,5	3,1	4,5	4,5
50,58	2,5	10	60,6	65,1
26,38	1	4,1	30,4	95,5
89,07	3,5	38,8	127,8	223,3
105,8	7	121,0	226,8	450,1
204,8	3	63,9	268,7	718,8
137,5	2,5	69,2	206,7	925,5
261,0	3,5	96,0	357,9	1283,4
167,8	3	63,9	231,8	1515,2
36,3	6	103,3	139,7	1654,9
57,9	1	10,4	68,3	1723,2
19,7	2	8,3	28	1751,2
64,3	3,5	17	81,3	1832,5
10,6	6,5	7,9	18,5	1851
=1790+0,5(304+100)=1995				
=1,95×9,81(977,81-961,92) = 304				
10% 5%,				
<u>2</u> <u>.5</u>				
1,56	3,02	5,1	6,7	6,7
12,1	5,5	6,8	18,9	24,6
=(4,5+18,5)+0,5×2,7×9,81×(977,81-961,92)=233,5				
<u>1</u> <u>.3</u>				
0,94	2,5	3,1	4,0	4,0
3,95	2,5	8,1	12,1	16,1
32,39	2,5	8,1	40,49	56,6
22,68	6,5	8,0	30,68	87,3
Δ	= (233,3 – 87,3)/233,3×100=61 %			
(20).				
1	()			



.2.

4

			$L, \text{ }^3/$	,	, x
103	18	90	3,25		220 x 220
	25	25	4,49		140 x 140
	18	25	3,25		140 x 140
203	18	90	1,935		220 x 220
	25	25	3,14		140 x 140
	18	25	1,935		140 x 140

(L)

()
2

5

	Q,	t, °	Δt, °			q	$\frac{Q \beta_1}{q}$			n*		
				β_1	β_2			F	F			
106	1500	22	60,5	-	1,03	482,7	3,10	0,54	2,640	7,38	1	8
206	1040	22	60,5	-	1,03	482,7	2,21	0,54	1,712	4,85	0,95	5
306	1700	22	60,5	1,03	1,03	482,7	3,68	0,18	3,615	9,82	1	10
105	820	18	64,5	-	1,03	506,0	1,61	0,54	1,070	3,06	0,95	3

“ — ” ($\beta_3=1$). 95 –70° . 80 . -140- .

	L, 3/	l,	v, /				R, / (.)
				F, 2	a×b,	d,	
1	90	1,0	0,66	0,038	140×270	180	0,05
2	180	0,7	0,5	0,100	250×400	310	0,013
3	280	3,6	0,49	0,160	400×400	400	0,01
$\Sigma(Rl\beta + z)_{1,2,3}=1,362 < 0,9 = 0,9 \cdot 1,935 = 1,74$							
4	30	3,7	0,21	0,038	140×270	180	0,006
5	90	1,7	0,66	0,038	140×270	180	0,05
2	180	0,7	0,5	0,100	250×400	310	0,013
3	280	3,6	0,49	0,016	400×400	400	0,01
$\Sigma(Rl\beta + z)_{4,5,2,3}=1,741 < 0,9 = 0,9 \cdot 3,25 = 2,93$							
6	50	1,0	0,71	0,196	140×140	140	0,08
7	100	0,4	0,28	0,100	250×400	310	0,005
3	280	3,6	0,49	0,016	400×400	400	0,01
$\Sigma(Rl\beta + z)_{6,7,3}=1,438 < 0,9 = 0,9 \cdot 1,935 = 1,74$							

6

(1)

β	$Rl\beta$	$\frac{v^2 \rho}{2}$	$\Sigma \xi$	z	$(Rl\beta + z)$	
1,33	0,067	0,25	1,7+1,1+1,1=3,9	0,98	1,047	1,047
1,30	0,012	0,144	1,1	0,158	0,170	1,217
1,20	0,043	0,138	0,64+0,1=0,74	0,102	0,145	1,362
1,18	0,026	0,025	4,5	0,114	0,140	0,140
1,19	1,01	0,25	1,1	0,276	1,286	1,426
1,30	0,012	0,144	1,1	0,158	0,170	1,596
1,2	0,043	0,138	0,74	0,102	0,145	1,741
1,37	0,11	0,29	3,9	1,131	1,241	1,241
1,21	0,002	0,045	1,1	0,05	0,052	1,293
1,20	0,043	0,138	0,74	0,102	0,145	1,438