

<<

>>

\_\_\_\_\_  
, , \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

«

»

---

/ / : \_\_\_\_\_  
: \_\_\_\_\_

1. : 2-
2. :
3. :
  - - 25 000 <sup>3</sup>/
4. :
  - 120 / ;
  - 15 / .
5. - 1,43.
6. :
7. :
8. - 55 .
9. ( ) - 2500 .
10. - 2
11. - 24 .
12. :
  - - 23,5 ;
  - - 29,0 ;
  - - 60,0 ;
  - - 20,0 .
13. - 1,2 .
14. :
  - \_\_\_\_\_ ;
  - - 16 .
15. -
16. - 6 .



2.

2.1.

( , )

1. ( -II)

2. ; ( -I)

3.  $Q_{-I} = 100\% / 24 = 4,17\%$

4. -II , -3.  
0,4-0,6%

5.  $800 - 1400^3$

( , )

$k^{max} = 1,43$  ( )

- 1 )

0,46%  
:  $Q_{I+II+III} = 5,96\% - 0,46\% = 5,5\%$  , 5,5%

$Q_I = \frac{Q_{I+II+III}}{3} \times 1,18 = \frac{5,5}{3} \times 1,18 = 2,16\%$  ,

$Q_{I+II} = Q_I \times 2 \times 0,9 = 2,16 \times 2 \times 0,9 = 3,9\%$   
1,18 0,9 -

-I -II . 1. -  
100 % :  
 $2,16\% \cdot 2 + 3,9\% \cdot 12 + 5,5\% \cdot 7 + 2,6\% + 2,38\% + 5,4\% = 100\%$ .  
2- ,

( . 1).

-II -II.

/ ( )

( )

7 . 1

%  $Q^{max}$ .

$W = W + W$  ,

W - ;

W - ;

W - , ,

10 .

5 / .

$$W = 1,38\% \quad Q^{\max} = 1,38 \cdot 30000 / 100 = 414 \text{ }^3;$$

$$W = W + W = (40 + 5) \cdot 10 \cdot 60 / 1000 = 27 \text{ }^3;$$

$$W = 414 + 27 = 441 \text{ }^3;$$

$$H / D = 0,6 - 0,7:$$

$$W = \pi \cdot D^2 \cdot H / 4 = \pi \cdot D^2 \cdot 0,7 \cdot D^2 / 4 = \pi \cdot 0,175 \cdot D^3 \text{ };$$

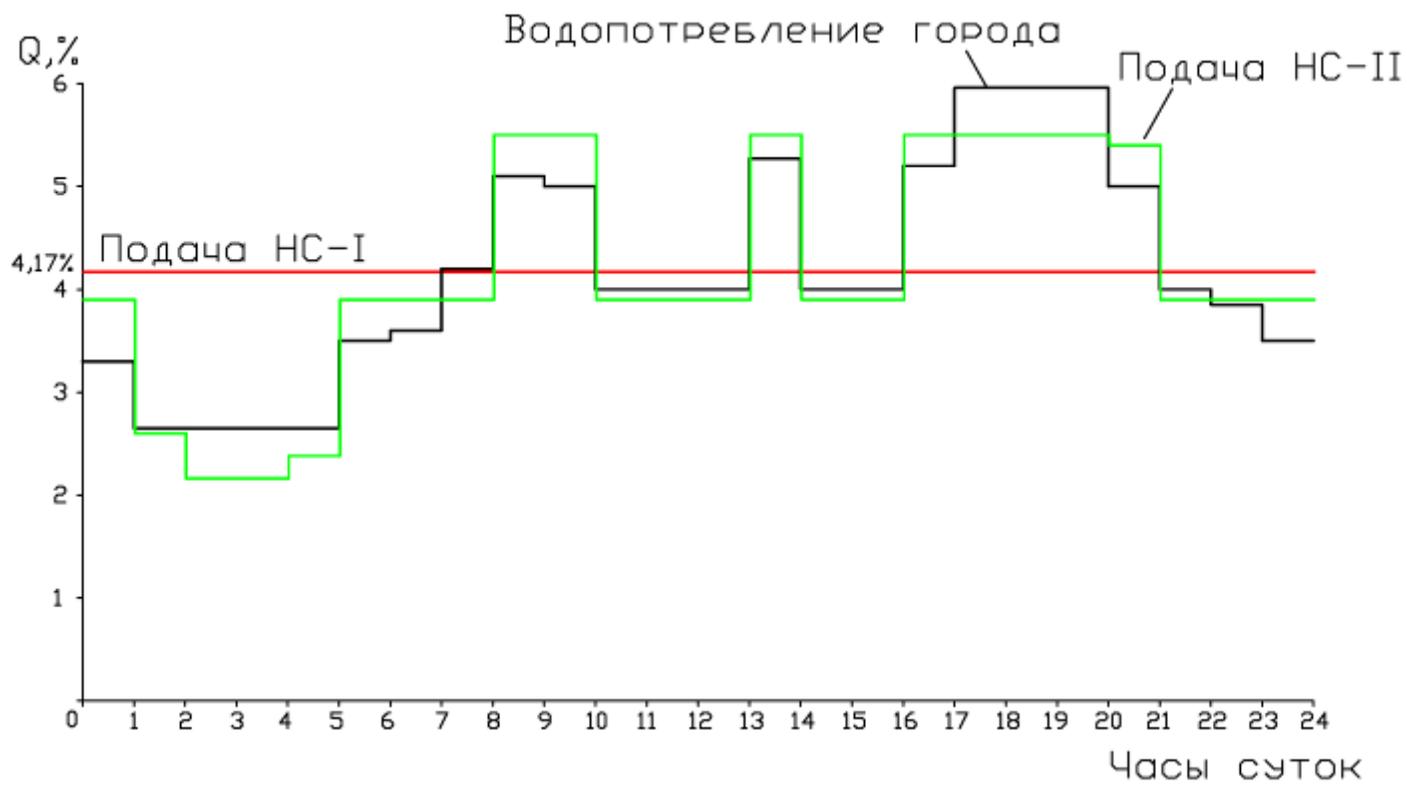
$$D = \sqrt[3]{\frac{441}{0,175 \cdot 3,14}} = 9,3 \text{ };$$

$$= 9,3 \cdot 0,7 = 6,5 \text{ }.$$

$$: D = 9 \text{ } , H = 7 \text{ }.$$

1

	% ,	-II, %		(+) / (-), %	% , (1 )	% , ( .)
0-1	3,3	3,90	2	0,60	0,00	1,35
1-2	2,65	2,60	1 2	- 0,05	-0,05	1,30
2-3	2,65	2,16	1	- 0,49	-0,54	0,81
3-4	2,65	2,16	1	- 0,49	-1,03	0,32
4-5	2,65	2,38	1 2	- 0,27	-1,30	0,05
5-6	3,5	3,90	2	0,40	-0,90	0,45
6-7	3,6	3,90	2	0,30	-0,60	0,75
7-8	4,2	3,90	2	- 0,30	-0,90	0,45
8-9	5,1	5,50	3	0,40	-0,50	0,85
9-10	5,0	5,50	3	0,50	0,00	1,35
10-11	4,0	3,90	2	- 0,10	-0,10	1,25
11-12	4,0	3,90	2	- 0,10	-0,20	1,15
12-13	4,0	3,90	2	- 0,10	-0,30	1,05
13-14	5,27	5,50	3	0,23	-0,07	1,28
14-15	4,0	3,90	2	- 0,10	-0,17	1,18
15-16	4,0	3,90	2	- 0,10	-0,27	1,08
16-17	5,2	5,50	3	0,30	0,03	1,38
17-18	5,96	5,50	3	- 0,46	-0,43	0,92
18-19	5,96	5,50	3	- 0,46	-0,89	0,46
19-20	5,96	5,50	3	- 0,46	-1,35	0,00
20-21	5,0	5,40	2 3	0,40	-0,95	0,40
21-22	4,0	3,90	2	- 0,10	-1,05	0,30
22-23	3,85	3,90	2	0,05	-1,00	0,35
23-24	3,5	3,90	2	0,40	-0,60	0,75
	100,0	100,0				



. 1.

-I, -II

3. ( )

- ( ) - 23,5 ;
- ( ) - 23,5 + 0,5 = 24,0 ;
- ( ) - 24,0 - 4,5 = 19,5 ;
- ( ) - 19,5 + 2 = 21,5

4.

$$Q = 5,5\% \cdot 30000 / 100 = 1650 / 3 = 458 / .$$

$$Q = 5,96\% \cdot 30000 / 100 + 459 = 2247 / 3 = 624 / .$$

2.04.02-84, I 2  
 L = 55 , . . . L 50 ( )  
 100 %-

$$Q = 458 / 2 = 229 / .$$

$$: Q = 624 / 2 = 312 / .$$

$$= + h + h ,$$

h -  
 h = 2 - 4 - ;  
 - ;

- :  

$$= Z - Z + + ,$$

- ( = 7 ), ;  
 - , ; = 1;  
 Z - , ;

$Z -$  ... );

• :  $= Z - Z +$  ,

$Z -$  ( ... ), ;

$Z -$  , ;

:  
 $= 60,0 - 21,5 + 7 + 1 = 46,5$  ;  
 $= 29,0 - 19,5 + 16 = 25,5$  .

$h = h + h$

$h = 1,2 \cdot i \cdot L$

$h = 1,2 \cdot i \cdot L$

$h, h -$  , ;  
 $i = A \cdot Q^2 \cdot k -$  .

[2];

$Q -$  ,  $3/$  ;  
 $L, L -$  , .

[2]

( . . 2).

2

D ,	, /	
250	0,6 – 1	0,8 – 2
300 – 800	0,8 – 1,5	1 – 3
> 800	1,2 – 2	1,5 – 4

or

[1].

•  $(Q = 229 / ) - 450 ( ) 500$  .

- $$Q = 229 \text{ / } ; i = 0,0031, v = 1,1 \text{ / } .$$

$$L = 2500$$

$$h = 1,2 \cdot 2500 \cdot 0,0031 = 9,3 \text{ .}$$

$$L = 55$$

$$h = 1,2 \cdot 55 \cdot 0,0031 = 0,2 \text{ .}$$

$$Q = 312 \text{ / } , i = 0,00563, v = 1,49 \text{ / } .$$

$$L = 2500$$

$$h = 1,2 \cdot 2500 \cdot 0,00563 = 16,9 \text{ .}$$

$$L = 55$$

$$h = 1,2 \cdot 55 \cdot 0,00563 = 0,4 \text{ .}$$

$$): Q = 458 \text{ / } , i = 0,0122, v = 2,2 \text{ / } .$$

$$h = 1,2 \cdot 55 \cdot 0,0122 = 0,8 \text{ .}$$

:

$$= + h + h$$

- $$\max = 46,5 + 0,2 + 9,3 + 3,5 = 59,5 \text{ ;}$$

- $$= 25,5 + 0,4 + 16,9 + 3,5 = 46,3 \text{ ;}$$

- $$= 46,5 + 0,8 + 9,3 + 3,5 = 60,1 \text{ .}$$

( , - . ).

$$400 \text{ , } v = 1,13 \text{ / } .$$

$$: D = 400 \text{ , } v = 1,13 \text{ / } ;$$

$$: D = 350 ( )$$

$$(\ll \gg) d = 500 ($$

).

$$d = 500 ($$

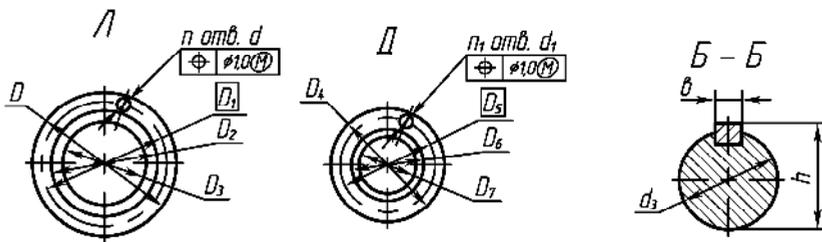
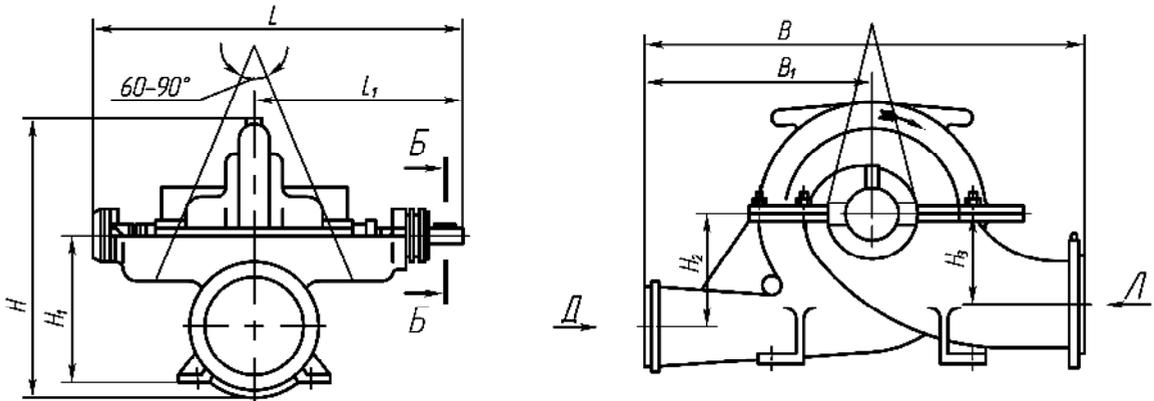
).

5.

H-Q

$$Q_1 = 152,7 \text{ / } = 550 \text{ }^3/ \quad \text{max} = 59,4 \text{ ,}$$

440 . : Q = 500 <sup>3</sup>/ , H = 63 , = 0,77 ,  
 - 142 , ( ) - 4,5 ,  
 - 450 . . 2, - . 3.



. 2. 1 500-63:  
 L = 1145 , L<sub>1</sub> = 645 , B = 770 , B<sub>1</sub> = 350 , H = 714 , H<sub>1</sub> = 390 , H<sub>2</sub> = 280 ,  
 H<sub>3</sub> = 220 , D = 370 , D<sub>1</sub> = 335 , D<sub>2</sub> = 312 , D<sub>3</sub> = 250 , D<sub>4</sub> = 280 , D<sub>5</sub> = 240 ,  
 D<sub>6</sub> = 212 , D<sub>7</sub> = 150 , d = 18 , d<sub>1</sub> = 22 , d<sub>2</sub> = 28 , d<sub>3</sub> = 60 , h = 64 .

$$N = \frac{Q \cdot H \cdot \gamma}{102 \cdot \eta \cdot \eta} = \frac{0,1527 \cdot 59,4 \cdot 1000}{102 \cdot 0,77 \cdot 1} = 115,5 \text{ ,}$$

Q - , <sup>3</sup>/ ;  
 - ;  
 - , = 1000 / <sup>3</sup>,  
 = 0,77 - ;  
 - ,  
 = 1.

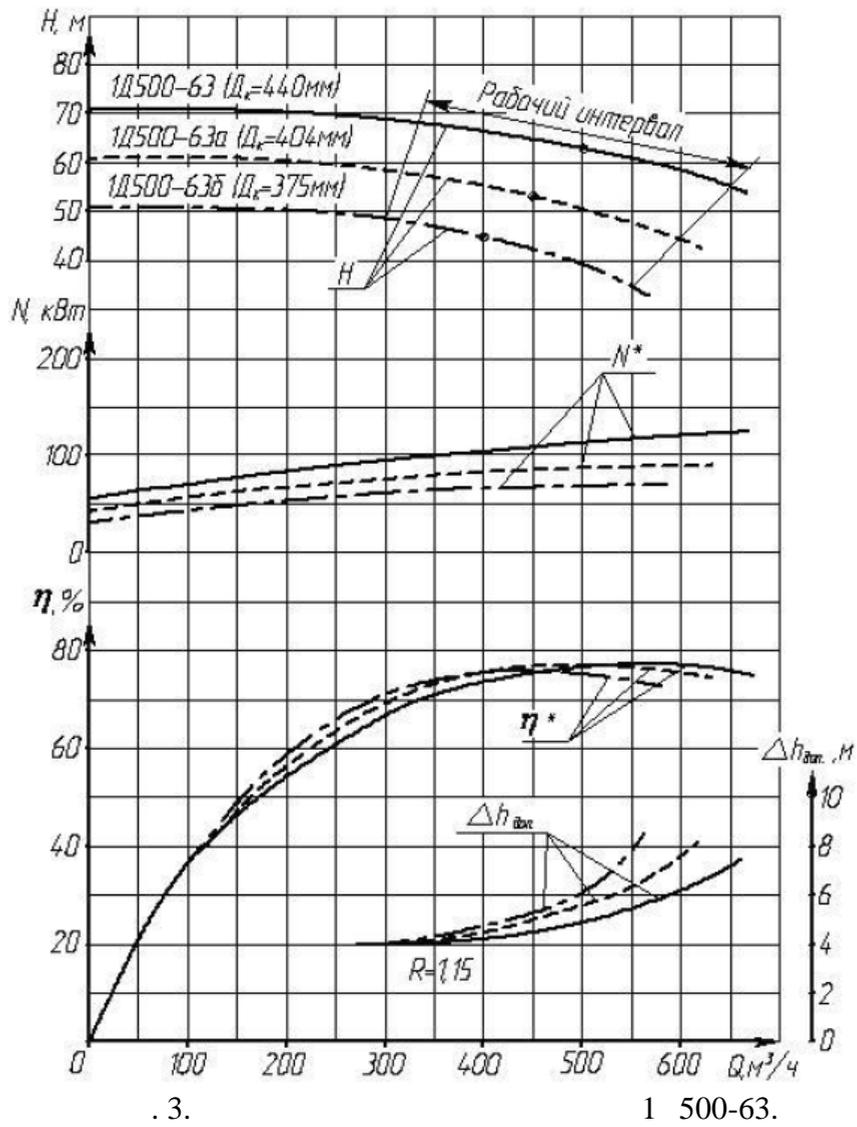
$$N = N \cdot k,$$

k - , :

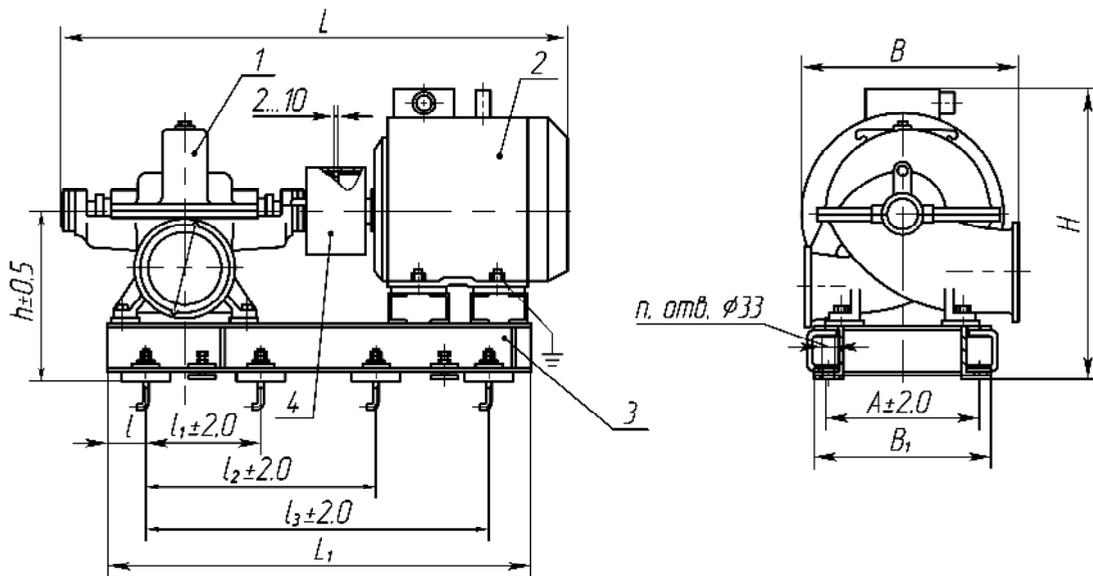
N,	< 20	20 – 50	50 – 300	> 300
k	1,25	1,2	1,15	1,1

$$N = 115,5 \cdot 1,15 = 133$$

5 280S4 3, N = 132 ; 380/660 ; 756 .  
 1430 ; . 4.



. 3.



4. 1 500-63 5 280S4:  
 $L = 2265$  ,  $B = 770$  ,  $H = 1000$  ,  $L_1 = 1830$  ,  $B_1 = 530$  ,  $h = 620$  .

6.

$- Q$   
 $Q_i$   $H_i$   
 $= 46,5$  ,  $= 25,5$  ;  
 $: h = 9,3$  ,  $h = 16,9$  ;  
 $: h = 3,5$  .  
 $h = 0,2$  ,  $h = 0,4$  ;

$$H_{\dots} = H + h = H + SQ^2,$$

$Q$  -  $^3/$  ;  
 $S$  - ;  $S = h/Q^2 = \text{const}$ ;  
 $h$  -

$$- Q \quad N - Q \quad SQ^2$$

$$= 16 \text{ .}$$

$$S = (h_{\text{max}} + h_{\text{min}}) / Q^2 = (9,3 + 0,2 + 3,5) / 0,229^2 = 247,9 \text{ /} (3/)^2.$$

3.

3

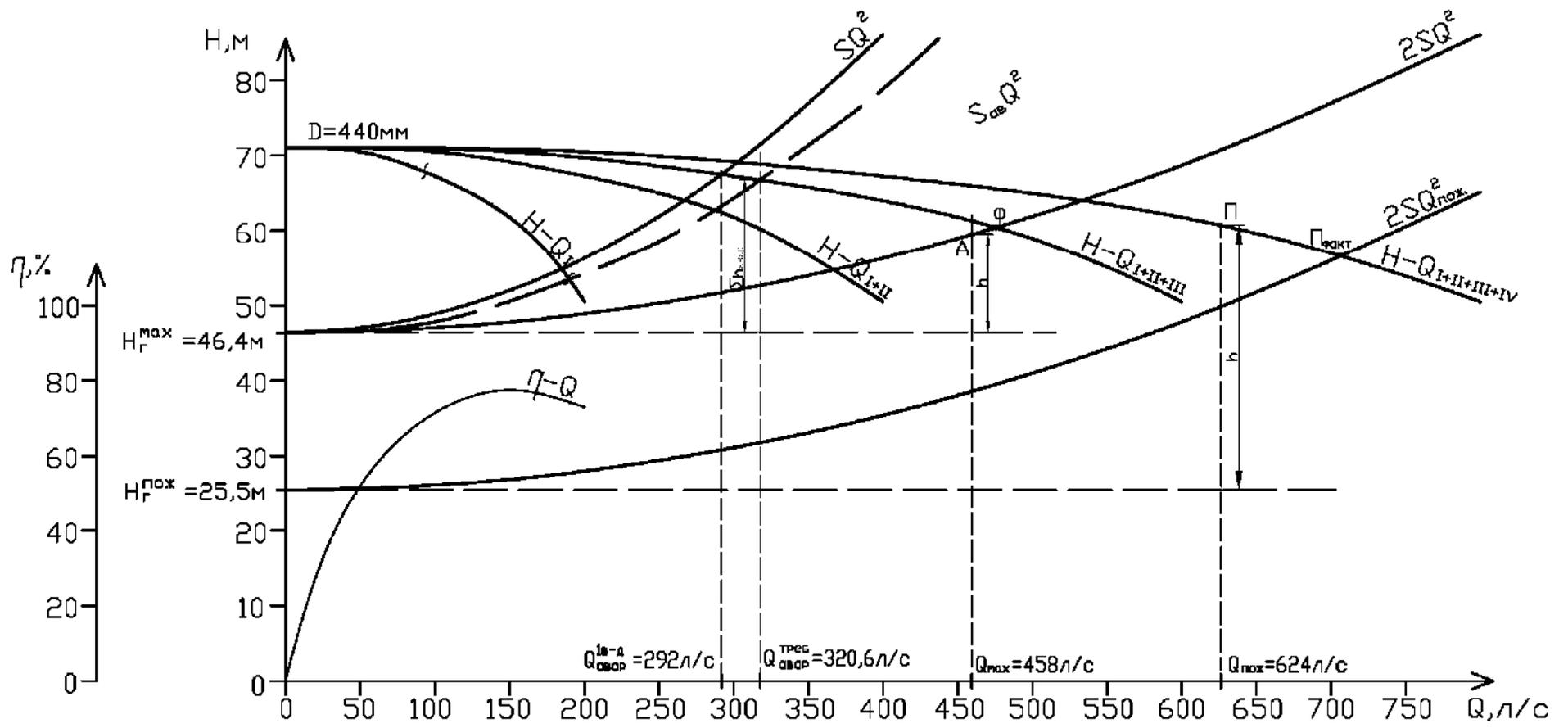
Q, 3/	Q <sup>2</sup> , (3/) <sup>2</sup>	S, /(3/) <sup>2</sup>	h = S·Q <sup>2</sup>	max = H + h = = 46,5 + h
0,05	0,0025	247,9	0,62	47,12
0,1	0,01		2,48	48,98
0,15	0,0225		5,58	52,08
0,2	0,04		9,92	56,42
0,25	0,0625		15,49	61,99
0,3	0,09		22,31	68,81
0,4	0,16		39,66	86,16

Q, 3/	(Q/2) <sup>2</sup> , (3/) <sup>2</sup>	S, /(3/) <sup>2</sup>	h = S·(Q/2) <sup>2</sup>	max = H + h = = 46,5 + h	H = + h = = 25,5 + h
0,05	0,000625	247,9	0,15	46,65	25,65
0,1	0,0025		0,62	47,12	26,12
0,15	0,005625		1,39	47,89	26,89
0,2	0,01		2,48	48,98	27,98
0,25	0,015625		3,87	50,37	29,37
0,3	0,0225		5,58	52,08	31,08
0,4	0,04		9,92	56,42	35,42

( . . 5),

D = 440

Q . H . .



.5.

« »

Q

7.

$$Q = 0,7 \cdot Q^{\max} = 0,7 \cdot 458 = 320,6 \text{ / ( . .4.4 2.04.02-84).}$$

$$Q = 292 \text{ / ( . .5).}$$

$$h_a = \dots$$

$$h_a = S \cdot Q^2, \quad h = S \cdot Q^2, \quad S_a = \dots S,$$

$$= (Z + 3)/Z (Z - \dots),$$

$$\begin{aligned} Q &= 320,6 \text{ / } h_a = 20,4, \quad S_a = 20,4 / 0,3206^2 = 198,5 \text{ / ( } ^3 \text{ / )}^2; \\ h &= 13,0 \quad Q = 458 \text{ / , } S = 13,0 / 0,458^2 = 61,0 \text{ / ( } ^3 \text{ / )}^2; \\ &= S_a / S = 198,5 / 61 = 3,25; \\ 3,25 &= (Z + 3)/Z, \quad Z = 1,33 \\ &Z = 2, \\ &= 2,5, \quad S_a = 2,5 \cdot 61 = 152,5 \text{ / ( } ^3 \text{ / )}^2 \end{aligned}$$

.4.

4

Q, <sup>3/</sup>	0,1	0,2	0,3	0,4
h,	1,5	6,1	13,7	24,4
H = 46,4 + h	47,9	52,5	60,1	70,8

.5

$$\begin{aligned} &(-Q_{I+II+III}) \quad (SQ^2) \\ [Q_a &= 320,6 \text{ / , } = 20,4 \text{ / }]. \end{aligned}$$

8.

$Q_I = 205 / ;$   
 $Q_{I+II} = 370 / ;$   
 $Q_{I+II+III} = 475 / ( . 5).$   
 $\% Q_{max} :$   
 $- Q_I = 0,2 \cdot 3600 \cdot 100 / 30000 = 2,40 \% ;$   
 $- Q_{I+II} = 0,37 \cdot 3600 \cdot 100 / 30000 = 4,44 \% ;$   
 $- Q_{I+II+III} = 0,475 \cdot 3600 \cdot 100 / 30000 = 5,70 \% .$

$W = 30000 \cdot 1,65 / 100 = 495^3 ; W = 495 + 27 = 522^3 .$   
 $: D = 10 , H = 7 .$

5

	% ,	-II, %		(+) / (-), %	, %
0-1	3,3	2,40	1	-0,90	0,75
1-2	2,65	2,40	1	-0,25	0,50
2-3	2,65	2,40	1	-0,25	0,25
3-4	2,65	2,40	1	-0,25	0,00
4-5	2,65	3,00	1 2	0,35	0,35
5-6	3,5	3,36	1 2	-0,14	0,21
6-7	3,6	4,44	2	0,84	1,05
7-8	4,2	4,44	2	0,24	1,29
8-9	5,1	4,44	2	-0,66	0,63
9-10	5,0	4,44	2	-0,56	0,07
10-11	4,0	4,44	2	0,44	0,51
11-12	4,0	4,44	2	0,44	0,95
12-13	4,0	4,44	2	0,44	1,39
13-14	5,27	4,60	2 3	-0,67	0,72
14-15	4,0	4,44	2	0,44	1,16
15-16	4,0	4,44	2	0,44	1,60
16-17	5,2	5,00	2 3	-0,20	1,40
17-18	5,96	5,70	3	-0,26	1,14
18-19	5,96	5,70	3	-0,26	0,88
19-20	5,96	5,70	3	-0,26	0,62
20-21	5,0	5,00	2 3	0,00	0,62
21-22	4,0	4,44	2	0,44	1,06
22-23	3,85	4,44	2	0,59	1,65
23-24	3,5	3,50	1 2	0,00	1,65
	100,0	100,0			

9.

$$Z_{\text{н}} = Z_{\text{д}} - a$$

$$Z_{\text{н}} = 21,5 - 0,4 = 21,1$$

10.

$$U = 660 \quad ( \quad ) \quad U = 6000$$

$$S = \frac{k_c \Sigma P}{\eta \cdot \cos \alpha} + (10 \div 50),$$

$$k = 0,7 - 1,0;$$

$$s = 0,92;$$

$$= 132$$

$$S = \frac{0,8 \cdot 4 \cdot 132}{0,95 \cdot 0,92} + 40 = 508$$

63, 100, 160, 250, 400, 630, 1000, 1250, 1600 . . . 25, 40,

cos .

$$160 \cdot 4 = 640$$

40 %.

11.

: ( ) - 1000 ,  
 5000 ( - ) - 5000 ,  
 ) 1430 .  
 2  
 3x3,6

12.

, , :  
 , ,  
 . , 1/16  
 :  
 i = 0,005.  
 10/10: Q = 10<sup>3/</sup> , H = 10<sup>15-</sup> , N = 1,1 .  
 D = 500 .  
 , ,  
 .  
 -32-10-1-18/6,3-1.

13.

( L 6...18 D L 3...5 D ) .

14.

:  
 , , , ,

1. / . . . . - : -  
 . . . . - . - . : , 1980.
2. . . . , 1995. -
3. . . . - 2- . . -  
 . - . : , 1986.
4. . . . . : , 1995.
5. 2.04.02-84. . . : ,  
 1996.