

**ВСЕСОЮЗНЫЙ ПРОЕКТНЫЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПРОМЫШЛЕННОГО ТРАНСПОРТА
(ПРОМТРАНСНИИПРОЕКТ) ГОССТРОЯ СССР**

**ПОСОБИЕ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ
ГИДРАВЛИЧЕСКОГО
ТРАНСПОРТА**

(К СНиП 2.05.07-85)

МОСКВА СТРОЙИЗДАТ 1988

(2.05.07-85) /

.- .: , 1988.

2.05.07-85 ,

.23, .6.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1.

(-)

0,1 ... 10 ;

0,03 ... 0,3 ;

0,025 10 .

1.2.

() .

1.3.

;

2. ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ НАПОРНЫХ ПУЛЬПОПРОВОДОВ

2.1.

() .

= 1,1 p .

1/10

« »

61-77 (, 1977).

2.2.

. 2.3 - 2.5.

3/ ; -

), / 3; ρ - (, / 3; -

$$= (\rho - \rho) / \rho ,$$

ρ - () .

2.3.

3/ ,

= [(1 -) +], (1)

1 3

3/ 3,

$$= 4,9^{0,36} (\sqrt{\quad} / \sqrt[4]{\varphi}), \quad (2)$$

; g - (/ 2; -

),

$$= (\rho - \rho) / (\rho - \rho). \tag{3}$$

$\rho, / ^3,$

$$\rho = [\rho + \rho (1 -)] / [+ (1 -)]. \tag{4}$$

2.4.

$$= \left\{ 1 + 165 \left[\frac{2 \sqrt{\varphi}}{\varphi} \right]^{-1,4} \right\} \tag{5}$$

, / :

$$= \lambda / (); \tag{6}$$

- : , / ; λ - ,

$$\lambda = 1 / (1,8 \lg Re - 1,52)^2, \tag{7}$$

Re -

$$Re = / \vartheta, \tag{8}$$

ϑ -

100 λ

, $^2/$.

7,

. 1.

1

, /										
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,4	
1	1,66	1,54	1,45	1,4	1,35	1,3	1,27	1,24	1,21	
2	1,46	1,35	1,29	1,24	1,19	1,14	1,13	1,1	1,07	
3	1,35	1,26	1,19	1,15	1,12	1,07	1,05	1,03	1,01	
4	1,29	1,19	1,14	1,1	1,07	1,02	1	0,98	0,96	
5	1,23	1,15	1,1	1,06	1,03	0,98	0,96	0,95	0,93	
()										
1	1,93	1,77	1,66	1,58	1,54	1,42				
2	1,85	1,70	1,59	1,51	1,45	1,36				
3	1,82	1,67	1,56	1,48	1,43	1,34				
4	1,80	1,65	1,55	1,47	1,41	1,32				
5	1,79	1,64	1,54	1,46	1,40	1,32				

2.5.

1.

Ψ

. 2.

2

, Ψ		, Ψ		, Ψ	
40 - 80	1,7	5 - 7	1,9	0,5 - 1	0,75
20 - 40	1,8	3 - 5	1,75	0,25 - 0,5	0,40
10 - 20	2	2 - 3	1,5	0,1 - 0,25	0,10
7 - 10	1,95	1 - 2	1,2	0,1	0,02

2.

Ψ

$$\Psi = (\Psi_{1\ 1} + \Psi_{2\ 2} + \dots + \Psi) / 100, \tag{9}$$

Ψ_1, Ψ_2, Ψ -

(

. 2); 1, 2, - , %.

3. Ψ - φ . 3.

3

Ψ	φ	Ψ	φ	Ψ	φ	Ψ	φ
0,1	21,7	0,195	8,8	0,46	2,83	0,95	1,07
0,105	20,2	0,2	8,5	0,48	2,67	1	1
0,11	18,9	0,21	8	0,5	2,52	1,05	0,94
0,115	17,8	0,22	7,6	0,52	2,39	1,1	0,88
0,12	16,9	0,23	7,1	0,54	2,28	1,15	0,82
0,125	16	0,24	6,7	0,56	2,16	1,2	0,79
0,13	15,1	0,25	6,3	0,58	2,07	1,25	0,75
0,135	14,5	0,26	6	0,6	1,98	1,3	0,71
0,14	13,7	0,27	5,75	0,62	1,89	1,35	0,68
0,145	13,2	0,28	5,47	0,64	1,82	1,4	0,64
0,15	12,6	0,29	5,21	0,66	1,74	1,45	0,61
0,155	12	0,3	4,97	0,68	1,67	1,5	0,58
0,16	11,5	0,32	4,57	0,7	1,6	1,7	0,49
0,165	11,1	0,34	4,22	0,72	1,55	1,8	0,46
0,17	10,6	0,36	3,91	0,74	1,49	1,9	0,43
0,175	10,2	0,38	3,64	0,76	1,43	2	0,4
0,18	9,9	0,4	3,41	0,78	1,39	2,1	0,37
0,185	9,6	0,42	3,18	0,85	1,24	2,2	0,35
0,19	9,1	0,44	2,98	0,9	1,15	2,3	0,33

4.

(1), ρ (3) (4).

5. (2)

. 4, . 1.

4

, 3/	, 2		
10000	1000	900	900
6000	800	700	600
4000	600	500	450
2000	500	450	400
1300	400	400	350
800	350	300	250

6.

$$p = 4 / (\pi^2 3600). \tag{10}$$

7.

$$/ = 1,1;$$

1,1

8.

(5)

. 2.

9.

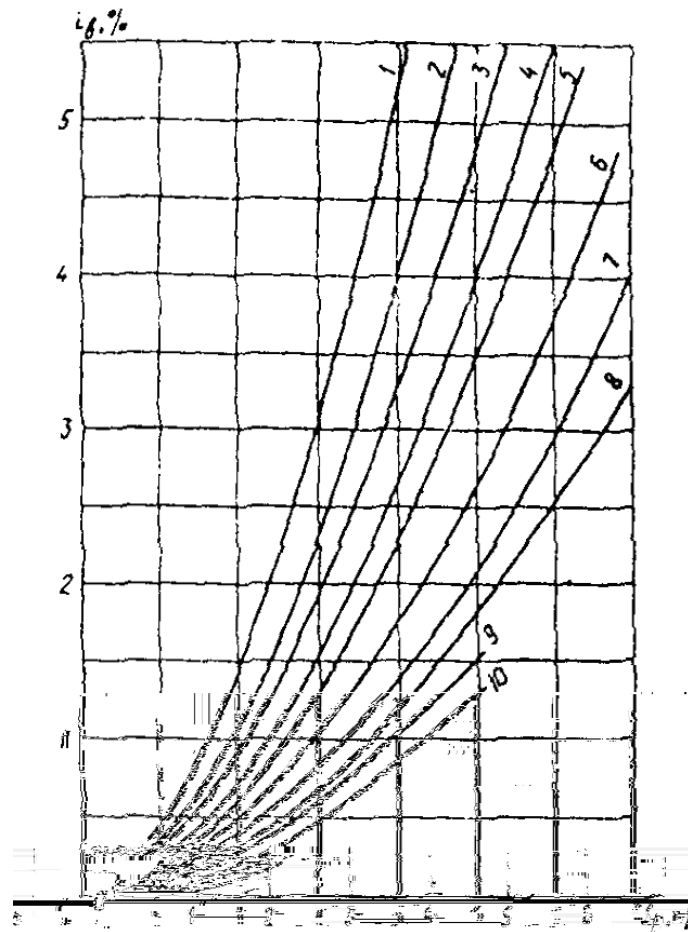


Рис. 1. Графики зависимости удельных потерь напора воды от скоростей движения ее в напорных трубопроводах при диаметрах труб, мм:

- 200; - 250; - 300; - 350; - 400; - 500; - 600; - 700; - 800; - 900

$$= , \quad (11)$$

$$(6) \quad (\dots 1); A = (p / p)$$

10. $\frac{2}{>}$

$$= (-) \sqrt{ / } , \quad (12)$$

$$11. < () = .$$

$$= , \quad (13)$$

$$- , / , .5.$$

5

$$/ 1$$

3/ .
2.6.

. 2.7 - 2.44.

$\rho - \dots$, $\rho, \theta - \dots$; $\rho, \theta - \dots$, $\rho, \theta - \dots$

2.7. \dots 6.

6

					Σ	Σ	
--	--	--	--	--	---	---	--

$$= 0,5(\dots + \dots_1) - \dots$$

$$\dots; \dots; \Sigma = (\Sigma_1 + \dots_1) + \dots$$

$$\dots; \Sigma = (\Sigma_1) + \dots; \dots = \Sigma / (\Sigma).$$

2.8. \dots 6. $\dots = (\Sigma) = \varphi(\Sigma).$

2.9. $\Sigma = 1$.

2.10. $\dots = (\Sigma) = 90,$

$\Sigma = 0,9.$

2.11.

$$= \dots / 90. \tag{14}$$

2.12.

$$= \sqrt[3]{6 \dots / [\pi(\rho - \rho)]}, \tag{15}$$

2.13. $\dots = \varphi(\Sigma)$, $\dots, \dots \Sigma = \dots = \dots; \dots, \dots > \dots = \Sigma = \dots$

=1.

2.14.

$$= (\dots - \dots_0) / (1 - \dots). \tag{16}$$

2.15.

$$= \dots, \tag{17}$$

$$= \dots / (\dots + \rho / \rho); \tag{18}$$

/ -

ρ

$$\rho = (\dots + \dots) / (\dots / \rho + \dots / \rho).$$

2.16.

« »

$$= (1 - \dots). \tag{19}$$

2.17.

-

ρ

$$\rho = \rho + (1 -)\rho_B. \tag{20}$$

2.18.

$$= (1 -) / (1 -), \tag{21}$$

2.19.

$$= 1 - 0,9 / [1 + (1 - /)]. \tag{22}$$

2.20.

$$= 1 + 2,5 + 10,5 \rho_o^2 + 0,00273 \rho_o^{16,6}, \tag{23}$$

2.21.

$$\rho_o = \rho / \rho_o, \tag{24}$$

2.22.

$$\alpha ,$$

$$\alpha = 1 / (1,5 -). \tag{24a}$$

2.23.

$$= (3 +) / 5 [(\alpha_o \rho_o^2 / g)^{0,2}]. \tag{25}$$

2.24.

$$100 / \quad 100 / .$$

2.25.

$$\delta \delta .$$

2.26.

$$= \sqrt[3]{3} \sqrt{2} . \tag{26}$$

2.27.

$$Re = / \rho_o. \tag{27}$$

7

100 /	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90
1	2	3	4	5	6	7	8
0,05	0,050	0,051	0,052	0,053	0,054	0,055	0,056
0,10	0,090	0,100	0,110	0,125	0,140	0,150	0,180
0,15	0,120	0,130	0,155	0,180	0,210	0,230	0,250
0,20	0,140	0,170	0,205	0,240	0,270	0,300	0,330
0,30	0,180	0,210	0,260	0,300	0,340	0,375	0,410
0,40	0,215	0,275	0,325	0,370	0,400	0,435	0,475
0,50	0,230	0,305	0,360	0,405	0,440	0,475	0,505
0,60	0,240	0,330	0,380	0,430	0,470	0,505	0,535
0,70	0,277	0,350	0,400	0,450	0,490	0,530	0,560
0,80	0,250	0,365	0,410	0,465	0,510	0,545	0,580

0,90	0,255	0,375	0,420	0,480	0,530	0,565	0,605
1,0	0,260	0,385	0,430	0,490	0,540	0,580	0,615
1,5	0,270	0,402	0,460	0,530	0,580	0,630	0,665
2,0	0,280	0,415	0,470	0,550	0,595	0,650	0,690
2,5	0,285	0,425	0,480	0,565	0,605	0,665	0,705
3,0	0,290	0,430	0,490	0,575	0,620	0,675	0,715
3,5	0,295	0,435	0,500	0,585	0,630	0,680	0,725
4,0	0,300	0,450	0,510	0,595	0,635	0,685	0,730
4,5	0,300	0,450	0,520	0,600	0,640	0,690	0,735
5,0	0,300	0,450	0,530	0,600	0,640	0,690	0,735

100 / < 0,05 δ 100 / . λ

2.28.

$$\lambda = 0,31/(\lg Re - 1)^2 \tag{28}$$

$$\lambda = 0,24(1,9 \cdot 10^{-6}/ + 1/Re)^{0,226} \tag{29}$$

2.29.

$$= \delta \Delta \sqrt[3]{\beta / \dots} \tag{30}$$

$$\Delta = (\rho - \rho_o) / \rho_o \quad ; \quad \beta = 0,5 \times (1 + \dots) -$$

2.30.

$$= \lambda^2 / \rho_o / \rho \tag{31}$$

2.31.

$$= (\beta / \dots)^{1/3} \tag{32}$$

< 1, > > 1, < >

2.32.

$$= 0; 1; 2; \dots$$

2.33. Re, λ, , , . 8

(27) - (32);

, /	λ		/
1			
2			
3			

2.34. . 8 = () o = () .

2.35. p

$$= \sqrt{2 (\rho - 2\rho + \rho) / (10^{-3} \rho)}, \tag{33}$$

$$: g, / ^2; , ; \rho, / ^3. = 1$$

2.36.

(10).

2.37.

p =

(.) .

2.38.

p

. 2.24

p ,

2.39.

2.40.

p, Re, λ, δ .

2.41.

o

p

(35).

2.42.

$$= \delta / \Delta \sqrt[3]{\beta /} / p \cos \alpha, \tag{34}$$

α -

2.43.

$$= o + . \tag{35}$$

2.44.

GIDRON

-1033.

2.45.

. 2.46 - 2.54.

, : -
 , / ; - , / ; ρ - , / ^3; -
 , ; - , .

, . 61 - 77 (. , 1977).

2.46.

$$= 0,8[1 + 0,65 (/)^{0,42}] \sqrt{\rho / \rho - 1}^{0,14} \tag{36}$$

()

$$= 0,8 \sqrt{\rho / \rho - 1}^{0,14} \tag{37}$$

()

$$= 1,33 \sqrt{\rho / \rho - 1}^{0,14} \tag{38}$$

2.47.

$$= 3600 p (\pi^{2/4}), \tag{39}$$

2.48.

$$\left(\dots \right) = \dots / \rho . \tag{40}$$

2.49.

$$= \dots / (\rho \dots) . \tag{41}$$

2.50.

$$\rho = \rho [1 + (\rho / \rho - 1) \dots] . \tag{42}$$

2.51.

$$= 10^{-4} \cdot 7,01 p^{1,83} / \dots (1 - 1,2 \dots^{1,8}) \cdot \rho / \rho . \tag{43}$$

2.52.

$$= \dots . \tag{44}$$

2.53.

$$= \dots \rho / \rho . \tag{45}$$

2.54.

$$\begin{aligned} & \dots \\ & : \\ & = 0,03 \dots 0,5; \\ & = 0,20 \dots 0,80 ; \\ & p = 1,0 - 2,5 / . \end{aligned}$$

3. ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ БЕЗНАПОРНЫХ ПУЛЬПОПРОВОДОВ

3.1.

3.2.

$$\dots (\geq) .$$

В.С.

3.3.

$$\begin{aligned} & \dots \cdot 2, \\ & : \\ & 1) \dots \\ & 2) \dots \cdot 2; \\ & \dots (\dots) \\ & = \dots , \end{aligned} \tag{46}$$

\dots 1,1; \dots 1,2;

3)
$$= 2 / (4 \dots) \tag{47}$$

3.4.

1)
$$= \dots / (\dots^2 \dots^2 \dots^2), \tag{48}$$

2)
$$= \dots / (\dots + 2 \dots);$$

$$= 2,5\sqrt{\dots} - 0,13 - 0,75\sqrt{\dots} (\sqrt{\dots} - 0,1);$$

$$= \dots / (\dots + 2 \dots);$$

3)
$$\dots^2 \dots$$

3.5.

« 1,0
« 1,
« 1,8 - 2,

4. РАСЧЕТЫ ГИДРОАБРАЗИВНОГО ИЗНОСА И СРОКОВ СЛУЖБЫ НАПОРНЫХ СТАЛЬНЫХ ПУЛЬПОПРОВОДОВ

4.1.

.....

4.2.

$$T_1 = \dots / \dots, \tag{49}$$

$$\dots^3 / (\dots); \dots^3 / (\dots).$$

4.3.

.....

$$1 = \frac{L^{1,7} \rho^{0,25}}{\beta \rho^{1,5}} \quad (50)$$

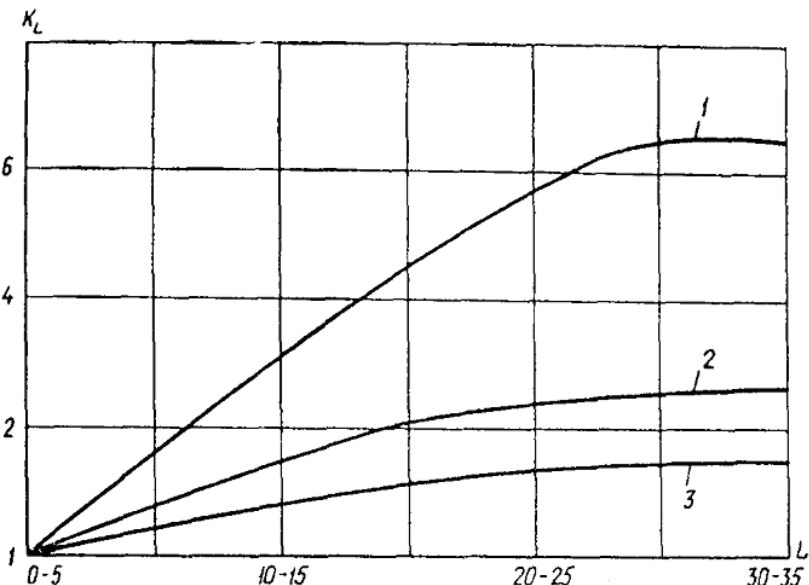


Рис. 2. График изменения коэффициента K_L в зависимости от расстояния транспортирования L , км

$2,5 < L \leq 4,5$; $\omega = 2 - 2,5$; $L \geq 5 \dots 7$

$$2 = \frac{L^2 \rho^{0,25}}{\beta \rho \omega} \quad (51)$$

$6139-78$, $2 > 98 \%$, $\omega = 0,5 - 0,9$,
 $8 \cdot 10^6$; (\dots) ; $\omega -$
 $(\dots 10)$; $L -$
 $(\dots 2)$;

$4.1)$, $\dots 11$; $\beta -$
 $(\dots 12)$; $\rho -$

ρ , / ³ ...	1100	1100 - 1300	> 1300
ρ	1	$[(\rho - \rho) \rho / (\rho - \rho) \rho]^{0,8}$	0,7
	2 - 100		

$$\rho = 1 / (1 + \dots), \quad (52)$$

0 - 1

	8,65	5,6
	8,5	5,5
	4,62	3,1
	4,26	2,9
	3,7	2,1
	3,3	1,23
	1,09	0,58
	0,87	0,45
	0,4	0,47
	0,1	
: 1.		
= \sum /100,		
2.		20 %

10

.3 ()	
5	1
10	1,1 - 1,15
20	1,15
35	1 - 1,15
40	1,25
45	1,3
40	1,35
25 2	1,35
09 2	1,35
3X13	1,65
30	1,3
30	1,5
4X13	1,5
12	1,5 - 2
18	1,5 - 2,5
:	1,5 - 2,5
-590	3,1
« 1»	3,2 - 5,3
	0,45 - 0,7
	0,8 - 0,9
	1,5 - 3
	4
2 28 2	

11

<p>= 0,3 0,6</p> <p>2 = 10 % , : 0,2 0,2 - 0,3 0,3</p> <p>2 = 20 % , : 0,2 0,2 - 0,3 0,3 0,4</p> <p>*,</p> <p>"</p> <p>:</p> <p>+</p> <p>+</p> <p>** , :</p> <p>0,1</p> <p>0,1 - 0,25 0,25 - 0,4</p>	<p>0,8 - 1</p> <p>0,1 0,15 - 0,25 0,2 - 0,3</p> <p>0,1 - 0,15 0,2 - 0,3 0,4 - 0,6 0,7 - 1,5(2)</p> <p>0,2 - 0,65 0,35 - 0,7 1,0 - 1,3</p> <p>0,4 - 0,7 0,7 - 1</p> <p>0,1 - 1,5 2 0,2 - 0,4 (0,6) 0,45 - 0,65 (0,9)</p>
<p>* (, , - , , . .), -</p> <p>** (, , , - , , . .). 2 () . 70 %.</p>	

4.4.

δ

$$\delta = \frac{1}{\psi} \psi \delta, \tag{53}$$

p - ; - ; ψ - ; δ - . 13 (2 - 100).

ψ, δ . 14 (2 - 100).

12

β	2		2	
0 - 15	1 - 1,07	1 - 0,96	1 - 1,4	1 - 0,95
15 - 30	1,07 - 1,4	0,96 - 0,93	1,4 - 2	0,95 - 0,89
30 - 40	1,4 - 1,55	0,93 - 0,88	2 - 2,25	0,89 - 0,86
40 - 60	1,55 - 1,15	0,88 - 0,68	2,25 - 1,65	0,86 - 0,65
60 - 75	1,15 - 0,65	0,68 - 0,45	1,65 - 1,25	0,65 - 0,4
75 - 90	0,65 - 0,4	0,45 - 0,3	1,25 - 0,4	0,40 - 0,3

13

	< 2 φ ,			
	0 - 45	45 - 90	90 - 120	120 - 180
ψ	6 0,45	4 0,55	3 0,6	2 0,75
δ	0,8	0,8	0,9	0,9

14

	$\beta,$		
	0 - 25	25 - 45	45 - 75
Ψ	6	\approx 4	3
δ	0,5	0,6	0,65
	0,8	0,8	0,9
Ψ	4	\approx 1,25	2
δ	0,55	0,65	0,75
	0,8	0,9	0,9

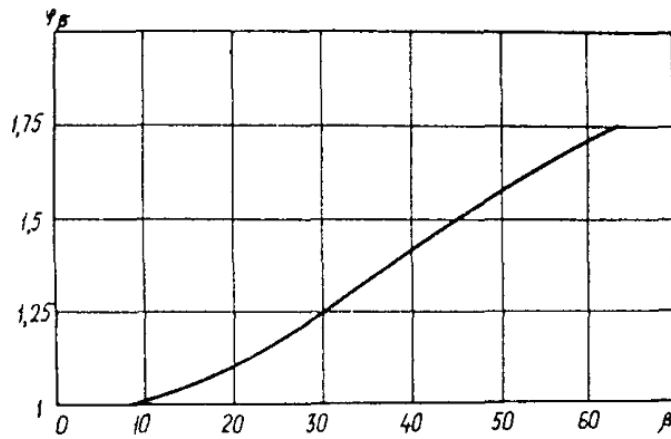


Рис. 3. График зависимости коэффициента от угла наклона пульпопровода , град

. 13

φ

$$\varphi = \varphi_p^{-3,6} \varphi_{\beta} / (\rho^{0,5}), \quad (54)$$

$$(\varphi = 2000 < 0,5 ; \varphi = 1600 \quad 0,5 - 1,5$$

$\varphi -$
) ; $\varphi_{\beta} -$

. 3.

4.5.

δ

$$\delta = \delta (1 + 0,1\delta), \quad (55)$$

- 1; $\delta -$

[2.05.06-85*](#)

(55)

δ

δ

δ

4.6.

)

$$= (\delta - \delta_1) \Psi \delta / y \quad (56)$$

4.7.

$$= + , \tag{57}$$

4.8.

$$= / . \tag{58}$$

4.9.

$$p \leq 1,25$$

$$\tag{59}$$

4.10.

, 25 - 50 %

5. ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ НАПОРНЫХ ПУЛЬПОПРОВОДОВ

5.1.

5.2.

$$\tag{60}$$

$$, / ^3; - , / (\cdot ^\circ), \cdot 15; \rho - , ^3/$$

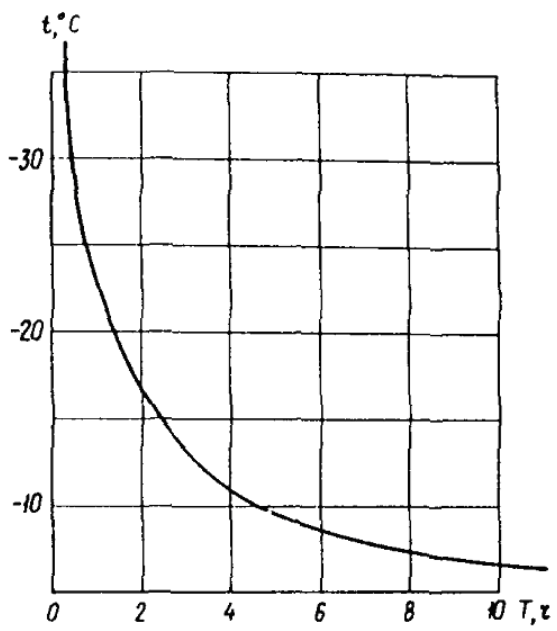


Рис. 4. График для определения допустимой продолжительности остановки наполненного водой неутепленного трубопровода диаметром 300 - 600 мм

5.4.

$$= \frac{1}{\beta \Delta t} \ln \left(\frac{t_0 - t_{\text{crit}}}{t_0 - t_{\text{amb}}} \right) \quad (61)$$

1,15 - 1,2.

5.5.

6. РАСЧЕТЫ И ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ

6.1.

6.2.

$$= (\rho - \rho) / \rho \pm \rho / \rho + \Sigma (\rho - \rho) / 2 \rho / \rho, \quad (62)$$

, ; - , ; Σ - , :

ξ - , ;
-
, . .

$$1 = 1,10 - 1,15.$$

$$= 1 \cdot \quad (63)$$

6.3.

$$= 1 \ 2 \ \pm \ \rho / \rho , \quad (64)$$

2 - ,
1,05 - 1,1

6.4.

(58)

() -

6.7. ()

6.8.

$$= \rho / (\eta \cdot 102 \cdot 3600). \quad (69)$$

6.9.

. 3.

. 9, . 19); (. 9, . 18) (.

6.10.

7. ПЕРЕКАЧИВАЮЩИЕ СТАНЦИИ

7.1.

7.2.

7.3.

... 1,2;
... 1;

7.4.

... 0,9.

3

7.5.

(), (), 0,5 (1)

7.6.

1 - 3 3

1 %,

- 1,5 %,

« »

7.7.

7.8.

7.9.

» [245-71](#).

8. РАСЧЕТЫ УСТРОЙСТВ ЗАЩИТЫ ОТ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ УДАРОВ

8.1.

()

8.2.

()

Δ

$$\Delta = \rho \Delta \quad (70)$$

- , / (< 3); Δ -

[17](#),

(9,8 / 2).

17

		3		3	
200	6	1250	1200		
200	8	1250	1150		
300	9	1150	1060	1100	1100
400	10	1060	970	1020	930
500	10	970	920	930	860

600	12	920	850	860	800
700	12	850	790	800	740
800	12	790	740	740	680
900	15	740	720	680	640
1000	15	720	640	640	580
1200	15	660	640		

8.3.

Δ : $\Delta = 2 \rho \Delta ()$, (71)

8.4.

2.05.07-85,

8.5.

$= \sqrt{0,9 / }$, (72)

10 - 15 / ,
8.6.

300 - 400 ,

- 40 - 50 / .

8.7.

() ,

$= 2_p H_1^2 / (o)$, (73)

2,2

1,1 - / ; 1 -

8.8.

() .
8.9.

« 01-81» ,

9. ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО СПОСОБА РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СИСТЕМЫ ГИДРОТРАНСПОРТА

9.1.

9.2.

18.

<p>.) (-160</p> <p>-250</p> <p>2) (-4/18 -)</p> <p>-6000/400, -6000/800 ()</p> <p>() ()</p> <p>« ») ()</p>	<p>200</p> <p>100 - 2000</p> <p>630 - 1000</p> <p>1000</p> <p>200</p> <p>130</p>	<p>0,92 - 0,87 = 5 ÷ 80 , η =</p> <p>= 525 - 700 /</p> <p>0,7) η = 0,96, (1,0 -</p> <p>= 0,5 ÷ 50</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>(200) = 3 75 200 75 -</p>
--	--	---

		19,
		(1 - 0,9)
		(1 - 1,05)
		ρ
		()

19

	= 0: / = /
i	
:	
, , , - , ,	/ 1 = (/) ²
	/ = (/) ³
n ;	
, , , -	= a - (-) (/) ²
-	H > 0
	1/ ≤ / 1 -
:	1/ 2 = (1/) ^{1,6}
, , - ,	1/ = (1/) ^{2,5}
1, 1, 1 -	1/ = (1/) ⁴
1	/ = (1 /) ^{1,6}
- ,	/ = (1 /) ^{2,5}
:	/ = (1 /) ⁴
, , - ,	

9.3.

$$\Delta = - , \tag{74}$$

$$= \sqrt{ / \max - }$$

’ (,); - (,) .
 (-)/ 10 - 12
 %.

9.4.

9.5.

- ().
 -2 (),
 « », -2
 100 2000 , 2500
 1700 , 700 .
 -2 . 20.

20

2-0630/400-1	360	350	630	1100	400
2-0630/400-2	720	700			400 × 2
2-1250/400-1	720	350	1250	2200	400
2-1250/400-2	1440	700			400 × 2
2-2500/400-2	1440	350	2500	4400	400
2-2500/400-4	2880	700			400 × 2
		50	0,5 - 50		

’ 200 .
 500 .
 -250 250
 12 -8
 525 ... 700 / ;
 6000 ; 21,5 ; - 3760 ;
 - 1150 .
 -5004/18- -4
 -6000/400
 -6000/800 92 - 93 % .
 (-6000/800
 9 × 12).

10. ВЫБОР И РАЗМЕЩЕНИЕ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ В СИСТЕМЕ ГИДРОТРАНСПОРТА

10.1.

10.2.

5

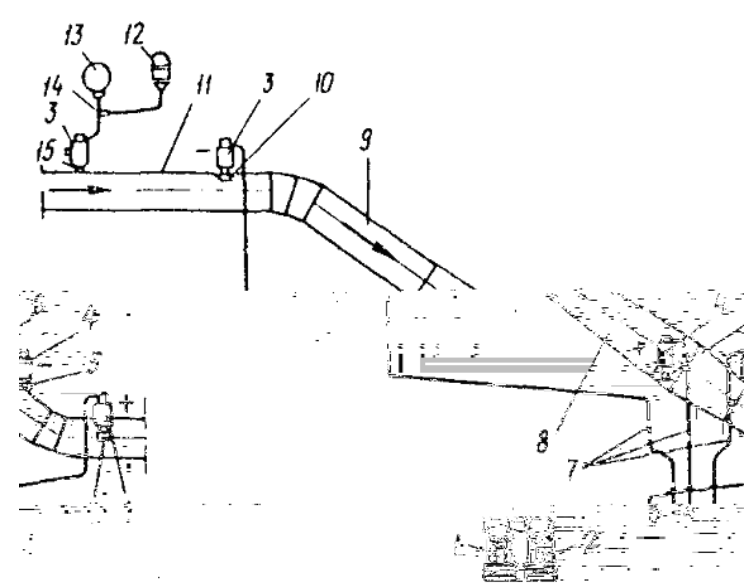


Рис. 5. Схема размещения комплекта приборов контроля и учета производительности системы гидротранспорта

; -
 ; -
 ; - 500 ; - 12 x 2,5 ; - 700/504 ; -
 ; - 500 ; - - 5 (-3-01); -
 ; - ; -

10.3.

-51,

10.4.

1,0 - 1,5 / .

()

10.5.

-2-003

001-2

002.

10.6.

-11

-12,

-5

-50

10.7.

« -16» (

«

»)

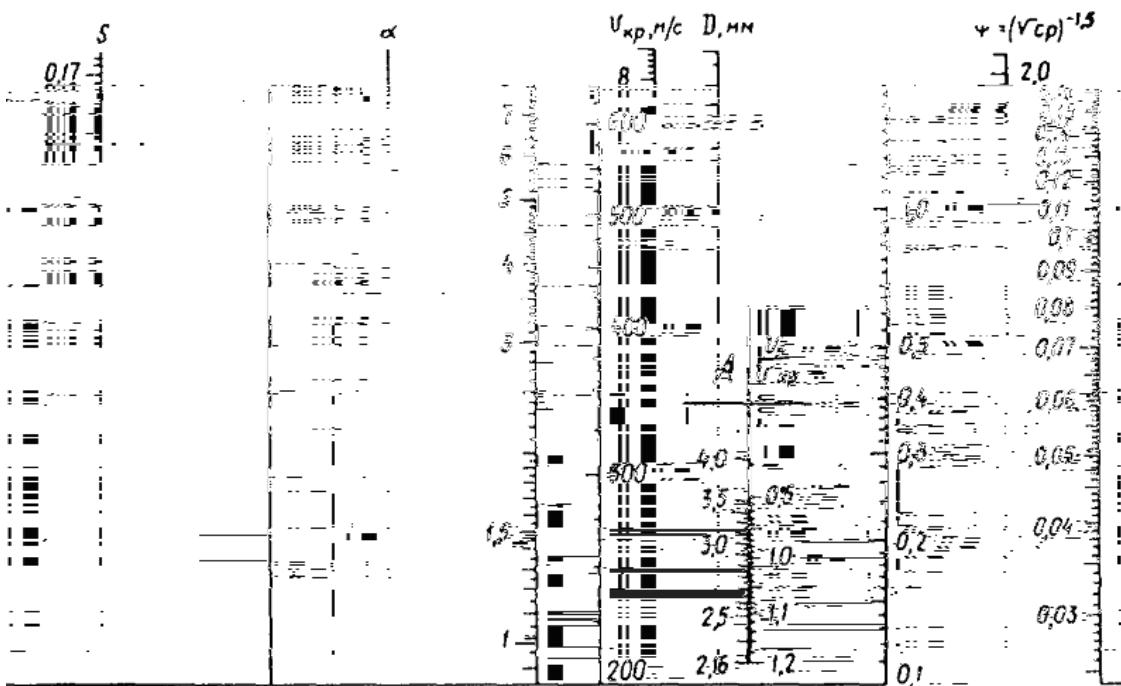
10.8.

Расчетные величины критических скоростей и удельных потерь напора при гидротранспорте песков и песчано-гравийных смесей

		1 : 5		1 : 7		1 : 10		1 : 15		1 : 25	
φ = 13	600	2,91	0,023	2,61	0,018	2,31	0,015	2,01	0,012	1,68	0,008
	500	2,66	0,024	2,38	0,019	2,11	0,016	1,84	0,012	1,54	0,009
	400	2,38	0,025	2,13	0,02	1,89	0,016	1,64	0,013	1,37	0,009
	300	2,06	0,027	1,84	0,022	1,64	0,018	1,42	0,014	1,19	0,01
	250	1,88	0,028	1,68	0,023	1,49	0,019	1,39	0,015	1,09	0,001
φ = 4	600	3,91	0,039	3,5	0,032	3,11	0,026	2,7	0,02	2,26	0,014
	500	3,57	0,041	3,20	0,033	2,83	0,027	2,47	0,021	2,06	0,015
	400	3,19	0,043	2,86	0,035	2,54	0,038	2,21	0,022	1,85	0,016
	300	2,76	0,046	2,48	0,038	2,2	0,03	1,91	0,024	1,46	0,018
	250	2,52	0,048	2,26	0,04	2	0,032	1,74	0,025	1,46	0,018
φ = 3	600	4,2	0,044	3,76	0,036	3,34	0,029	2,9	0,023	2,43	0,016
	500	3,83	0,044	3,43	0,038	3,05	0,03	2,65	0,024	2,22	0,017
	400	3,43	0,049	3,07	0,04	2,72	0,032	2,37	0,025	1,98	0,018
	300	2,97	0,052	2,66	0,043	2,36	0,035	2,05	0,027	1,72	0,019
	250	2,71	0,055	2,43	0,045	2,15	0,036	1,87	0,028	1,57	0,02
φ = 2,3	600	4,49	0,05	4,02	0,041	3,57	0,033	3,1	0,026	2,60	0,018
	500	4,1	0,052	3,67	0,043	3,26	0,034	2,83	0,027	2,37	0,019
	400	3,66	0,055	3,28	0,045	2,91	0,036	2,53	0,028	2,12	0,02
	300	3,17	0,059	2,84	0,049	2,52	0,039	2,19	0,03	1,84	0,022
	250	2,9	0,062	2,59	0,051	2,3	0,041	2	0,032	1,68	0,023
φ = 1,55	600	4,95	0,06	4,44	0,049	3,94	0,039	3,42	0,031	2,87	0,022
	500	4,52	0,063	4,05	0,051	3,59	0,041	3,13	0,032	2,62	0,023
	400	4,04	0,066	3,62	0,054	3,21	0,044	2,80	0,034	2,34	0,24
	300	3,5	0,071	3,14	0,058	2,78	0,047	2,42	0,036	2,03	0,026
	250	3,2	0,074	2,86	0,061	2,54	0,049	2,21	0,038	1,85	0,028
φ = 0,75	600	5,53	0,074	4,95	0,06	4,39	0,048	3,82	0,037	3,2	0,027
	500	5,04	0,077	4,52	0,063	4,01	0,05	3,49	0,039	2,92	0,028
	400	4,51	0,081	4,04	0,066	3,59	0,053	3,12	0,041	2,61	0,03
	300	3,91	0,087	3,5	0,071	3,11	0,057	2,7	0,044	2,26	0,032
	250	3,57	0,091	3,2	0,074	2,83	0,06	2,47	0,047	2,06	0,034

2

Номограмма для определения критических скоростей и удельных потерь напора при гидротранспорте разработанных грунтов и нерудных полезных ископаемых



:

$\alpha;$

$\Psi;$, $\alpha,$

/

(,)

= .

3

Технические характеристики центробежных грунтовых насосов

	/ ³	/	/	, %	, ,	, ,	, ,	, ,	, ,
50/16	50	13,9	16	1450	63	2	5	40	225
100/40	100	27,8	40	1450	55	4	30	50	365
160/71	160	44,5	63	1450	57	5	70	55	434
160/31,5	160	44,5	31,5	1450	66	5	25	55	325
160/16	160	44,5	16	1450	62	4	13	55	254
400/40	400	111	40	965	67	5,5	85	85	515
400/20	400	111	20	965	64	4,5	42	85	405
800/71	800	222	71	965	65	8	250	100	730
800/71-	800	222	71	965	65	8	250	100	730
800/40	800	222	40	965	65				

4

Технические данные стальных труб (электросварные прямошовные и спиральношовные ГОСТ 10704-76*; группа поставки В, $\sigma = 340$ МПа)

450	478		58,33	69,84	81,33	92,73	104,1	115,4	126,7	137,9		
500	530	51,79	64,61	77,39	90,11	102,9	115,4	118,0	140,5	153,0		
600	630		77,07	92,33	107,5	122,7	137,8	152,9	167,9	182,9		
700	720		88,17	105,7	123,1	140,5	157,8	175,1	192,3	209,5		
800	820		100,5	120,5	140,33	160,2	180,0	199,5	219,5	239,1		
900	920				157,6	179,2	202,2	224,4	246,6	268,7	290,8	312,8
1000	1020					199,7	224,4	249,1	273,7	298,3	322,8	347,3
1100	1120					219,4	246,5	273,7	300,8	327,9	354,9	381,9
1200	1220						268,8	298,4	328,0	357,5	387,0	416,4

СОДЕРЖАНИЕ

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