

• •,

• •,

• •

**– 2008**

• •,

• •,

• •

-

-

- 2008





**1.**

**1.1.**

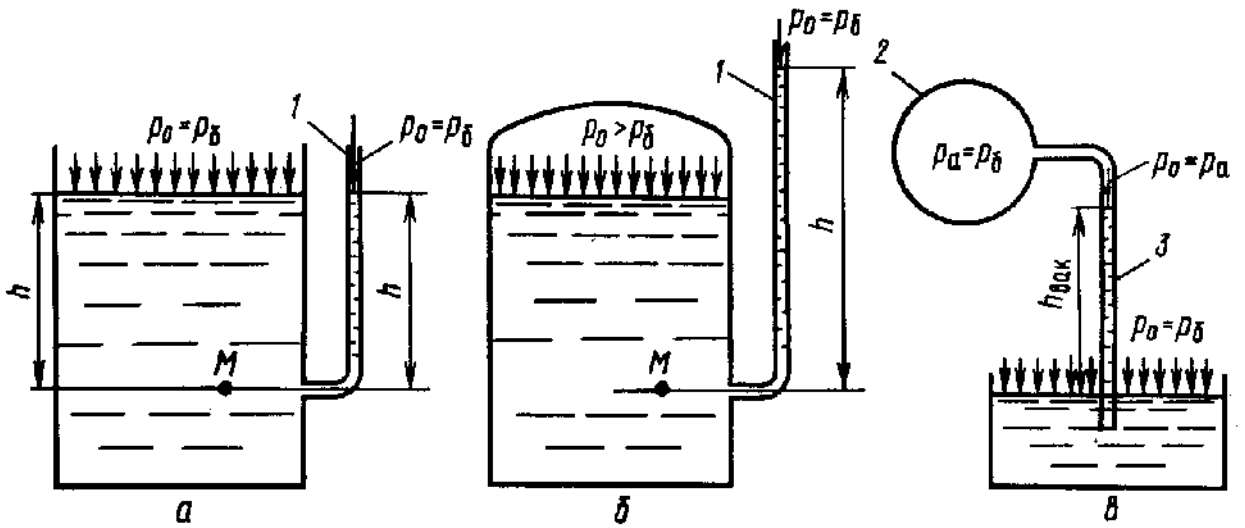
—  
· :  
— ,  
· ( , ,  
)  
,  
·  
·  
,  
,  
·  
( , )  
·  
, ,  
·  
) ; )  
·  
·  
·  
· ; ( , . .)  
(  
 $\rho = 1000 \text{ / } ^3$ )  
·

1.2.

$\rho_0 = \rho_\delta$  (1- ) ( )

g-  $p_a = p_0 + \rho gh$   
 , / <sup>2</sup>.

$p = p -$



1- ; ) ; ) ; 1- ; 2- ; 3- ; p -  
 ; p - ; - ; h -  
 ; h - ;

$p_0 =$  (1) (1- )

$= \rho gh$   
 h- ( ) , ;

, ( $p_a < p$ ),

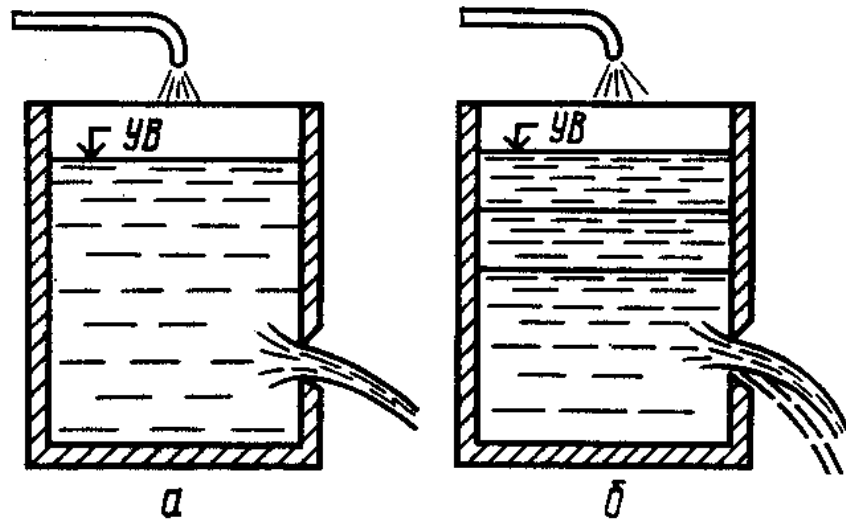
$$= \rho g h$$

$$= \omega$$

### 1.3.

).

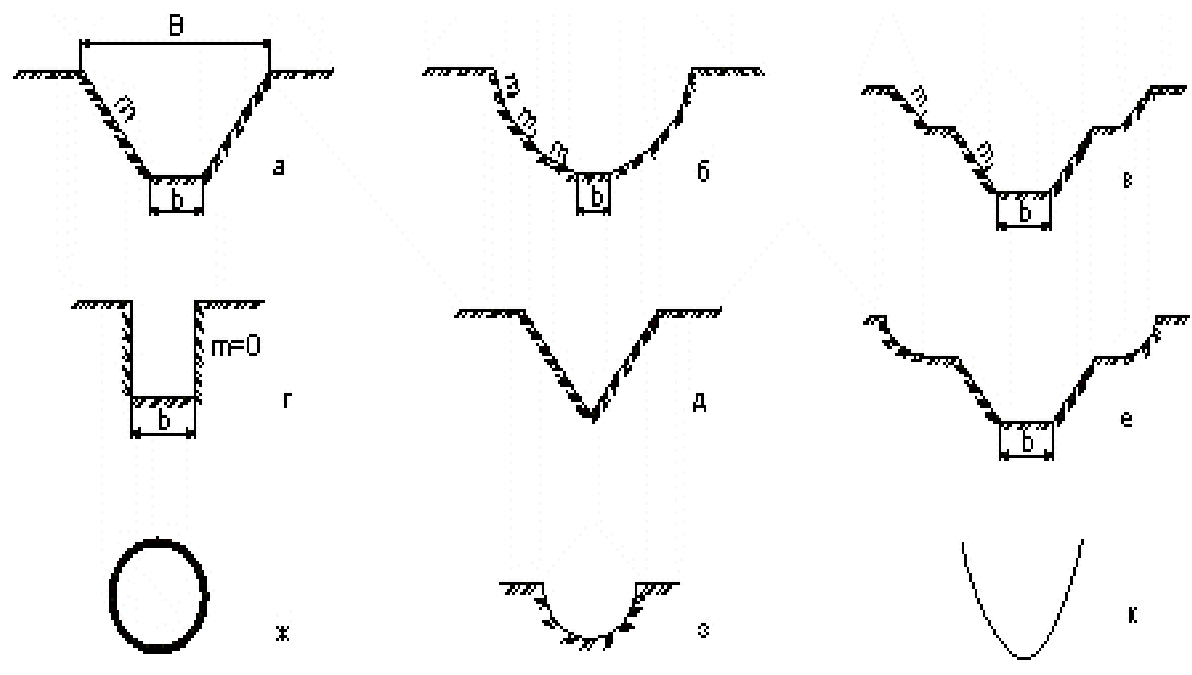
(2-



2-  
)  
)

( , ( , ), )  
( ( ) )

( ), ( ), ( ), ( ), ( ), ( ), ( ), ( ), ( ), ( ), ( ), ( )



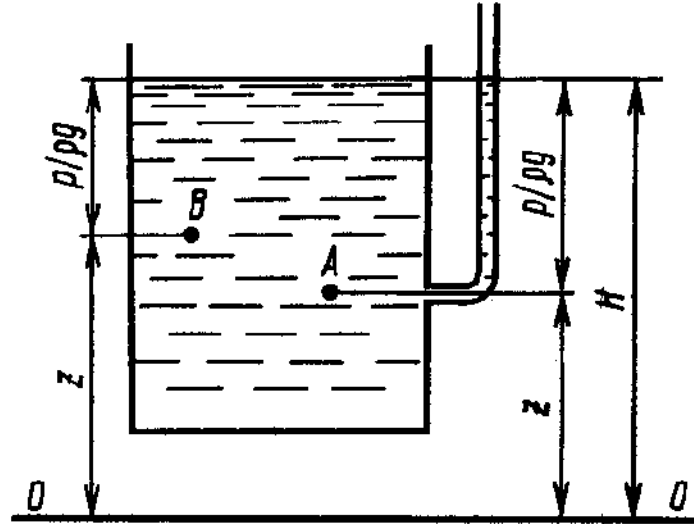
3 -

$G$ ,  $E$ ,  $e$ ,  $= E/G$ ,  $(4 - )$ ,  $0-0$ ,  $z$ ,  $G$ ,  $E = Gz$



$$= \frac{Gz}{G} = z$$

$$= z$$



4-

$$p / \rho g$$

$$E = \frac{Gp}{\rho g} = \frac{p}{\rho g}$$

( )

$$= z + \frac{p}{\rho g}$$

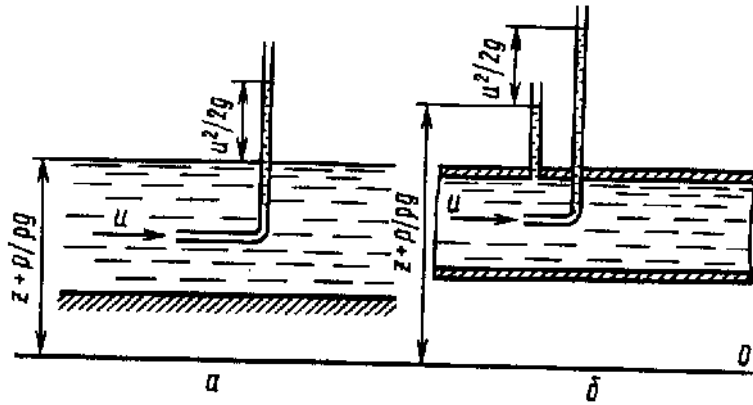
. m

$$E = \frac{mu^2}{2},$$

u- , / .

$$= \frac{mu^2}{2mg} = \frac{u^2}{2g}$$

(5- ).



5- ) ; )

$$z + \frac{p}{\rho g} + \frac{u^2}{2g} = z + \frac{p}{\rho g} \quad (5- \quad ( ))$$

$$, \quad \frac{u^2}{2g} \quad 1732$$

( )

$$= z + \frac{p}{\rho g} + \frac{u^2}{2g}$$

2

(6 - ). 1-

$$m_1 = z_1 + \frac{p_1}{\rho g}$$

$e_1$

$v_1$

$v_1$

1-

$$e_1 = \frac{v_1^2}{2g}$$

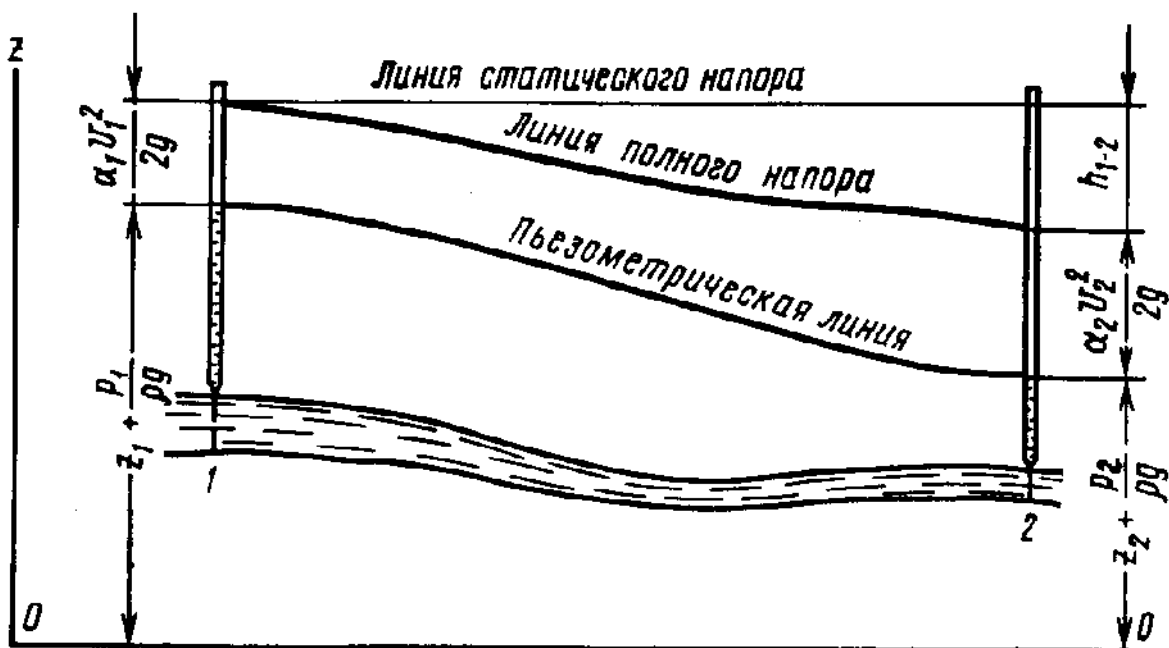
1-

$v_1$

$\alpha$

$$e_1 = \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g}$$

$$e_1 = z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g}$$



6-

$$e_2 = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g}$$

1 > 2

$h_{1-2}$

$$z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} + h_{1-2}$$

$$(i = h_{1-2} / l_{1-2})$$

-  $i_n$

$$i = i_n$$

1,03...1,1

$\alpha$

$$\alpha = 1$$

:

$$z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + h_{1-2}$$

1) 
$$h = \frac{v^2}{2g} \left( \frac{C^2 R}{d} \right)^2$$
 ;

2) 
$$h = \frac{v^2}{2g} \left( \frac{C^2 R}{d} \right)^2$$
 .

1-2  
:

$$h_{1-2} = h_1 + h_2$$

$$h = \frac{\lambda l v^2}{d 2g}$$

$$h = \frac{v^2}{C^2 R} l$$

$\lambda$  - , / ;  $l, d, v, R$  -  $C$  - ( - );  $g$  - , ;  
( ) . , / ; ,

( )  $\lambda$  - ( ) ,  $\lambda = 0,025 \dots 0,050$  ,  
 $\lambda = 0,015 \dots 0,040$  .

1000 (1000i)

$$h = 1000il$$

$l$  - , .

( . . ) , ,

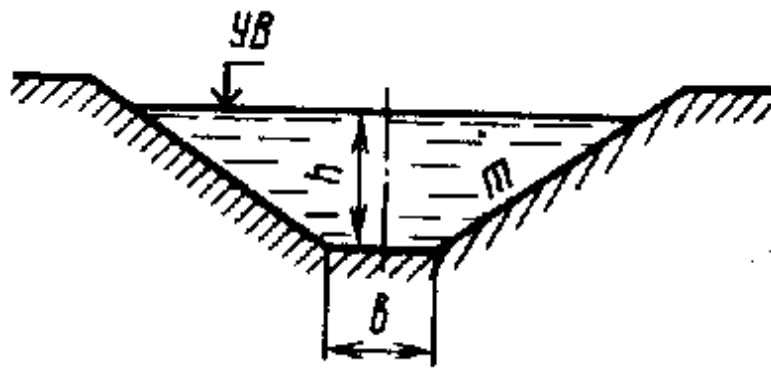
$$h = \zeta \frac{v^2}{2g}$$

$\zeta$  - ;  $v$  - , / .

$$v = C\sqrt{Ri}$$

$$Q = \omega v = \omega C\sqrt{Ri}$$

(7- ) . :  $b$  - ;  $h$  - ;  $m$  - ;



7-

$$\omega = (b + mh)h, \quad ^2,$$

$$\chi = b + 2h\sqrt{1 + m^2}, \quad .$$

$$(C) \quad - \quad (R)$$

(n)

(8 -  $\omega$  , ).

( - )

( $\varepsilon$ )  $\omega_c$  ;  $\omega$   $\omega_c$  ( $\omega_c / \omega$ )  $\varepsilon \approx 0,61 \div 0,63$

$H$

$v$

0-0

$$H + \frac{v_0^2}{2g} = \frac{v^2}{2g} + h$$

$v_0$  -

, / .

$h$  —

$$h = \zeta \frac{v^2}{2g}$$

$$H + \frac{v_0^2}{2g} = \frac{v^2}{2g} + \zeta \frac{v^2}{2g}$$

$$\frac{v_0^2}{2g} \quad H$$

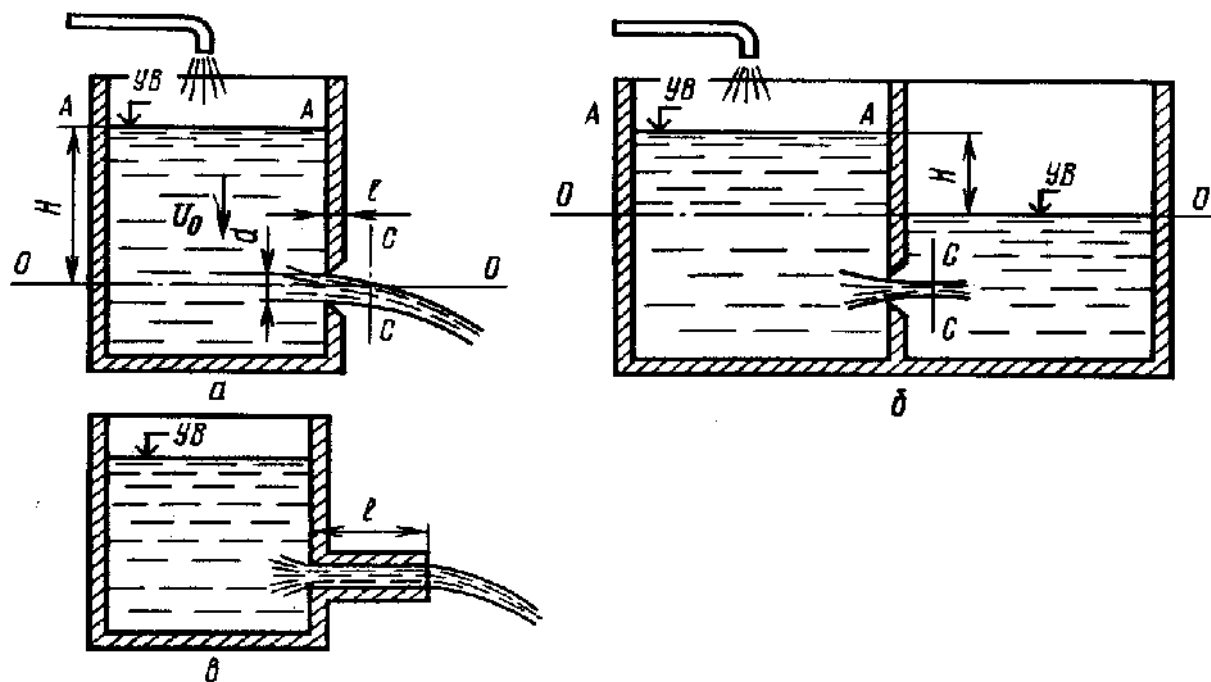
$$H = \frac{v^2}{2g(1 + \zeta)}$$

$$v = \frac{1}{\sqrt{1 + \zeta}} \sqrt{2gH}$$

$$v = \varphi \sqrt{2gH}$$

$\varphi$

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + \zeta}}, \quad (\varphi = 0,97 \div 0,98)$$



8-

)- ;  
)- ;  
)-

$$Q = v\omega_c = v\varepsilon\omega$$

$v$

$$Q = \varepsilon\varphi\omega\sqrt{2gH}$$

$\varepsilon\varphi$

$\mu$

$$\mu = \varepsilon\varphi,$$

$\mu$

$$Q = \mu\omega\sqrt{2gH}$$

$$\mu = 0,60 \div 0,62.$$

0-0

(8 - , ).

$$H + \frac{v_0^2}{2g} = \frac{v^2}{2g} + h$$

$l$  (8- , ),

$d$

$$l < 3d$$

$$t = (3 \div 4)d$$

(8-

$\varphi$   $\mu$  -

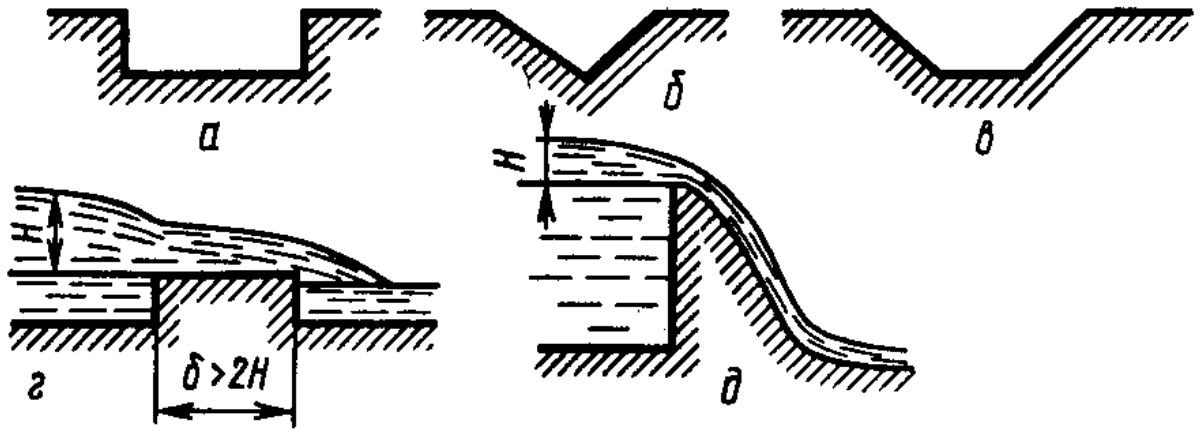
$\varepsilon, \zeta,$

(9 - ).

(H)

(3...4)

H



9- . . . : . . . , - . . . , - . . . . . :  
 (9- , ), (9- , ) . (9- , ),

2.

2.1.

« » , « » :  
 . . . , . . . , . . . . . :  
 ( , , . . . ) , . . . . . :  
 . . . . . :

1.

2.



1.

2.

3.

1)

2)

3)

4)

2.2.

( $\omega$ )

( $v$ )

$$Q = \omega \cdot v$$

1)

2)

3)

1-

	1	1-5	5-10	10-50	50-100
	0,2	0,5	0,5-1,0	1-2	5-10

: 2

, 5

10

( )

$$\omega = a(h_1 + h_2 + h_3 + \dots + h_n);$$

a-

; h<sub>1</sub>, h<sub>2</sub>, ... h<sub>n</sub>

### 2.3.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.

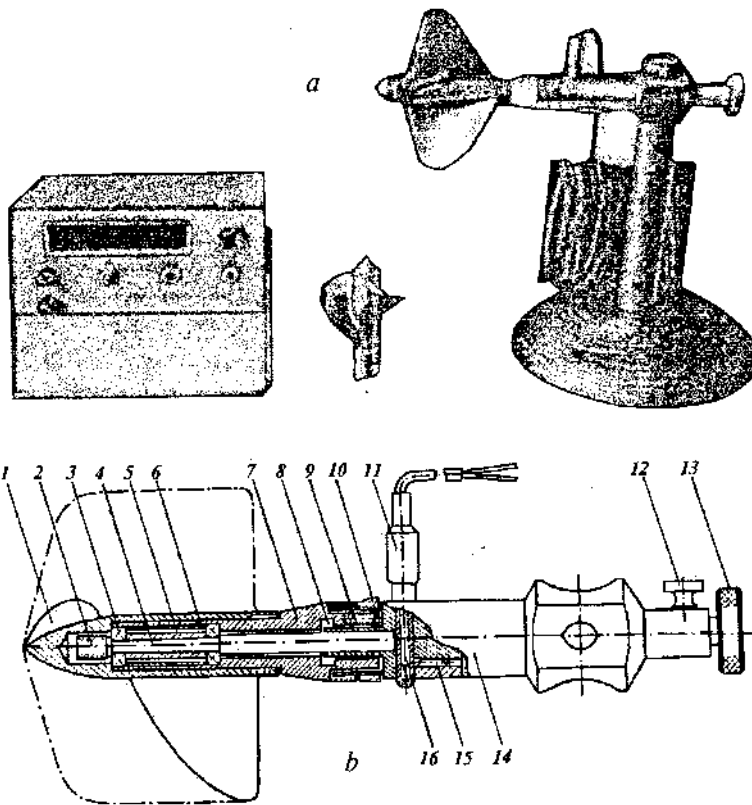
( )

- 1.
- 2.
- 3.

;

( , - );

( : 10 - );



10- ; - ; 1- ; 2- ; 3- ; 4- ; 5,6,7-  
 ; 8- ; 9,15- ; 10- ; 11- ; 12-  
 ; 13- ; 14- ; 16-

-3

: R-21m, R-55, R-11m, R-99, -  
 : - V, -31,  
 N-180

DGI , R-96

$$v = K \cdot n \quad (2.1)$$

$$(2.2)$$

$$v = n + \sqrt{n^2 + c} \quad (2.3)$$

$a, b, c -$

$$n = 0, \quad v = \sqrt{c} = v_0$$

$$(2.3)$$

$$v = an + \sqrt{bn^2 + v_0^2} \quad (2.4)$$

$$(2.4)$$

$$(2.2)$$

$$v = ( + \sqrt{ } )n = n, \quad (2.5)$$

$$(2.2)$$

$$(2.5)$$

$$= (0,99 - \beta) \quad (2.6)$$

$$b = (\beta)^2 \quad (2.7)$$

$$\beta = 6,9v_0 - 0,06 + \sqrt{(2,3v_0 - 0,0055)^2 + 0,0058}. \quad (2.8)$$

2.4

$$v = f(n)$$

(2.5)

m-

(v)

(n)

$$v = n$$

(v)

(n)

v n

v R-55

5 /

R-21m

8 /

1.

( ),

( ),

( )

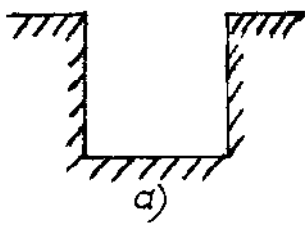
(11 - ).

2.

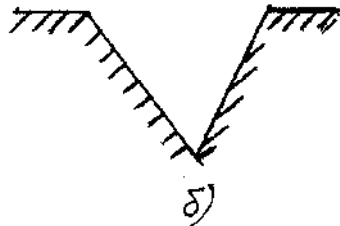
( )

(12 - ).

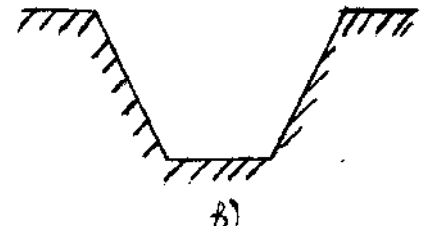
( )



a)

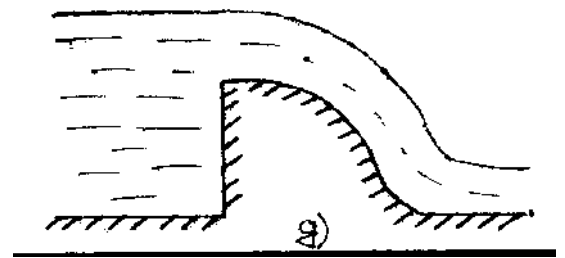
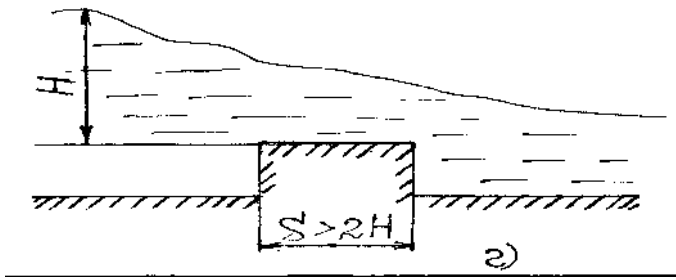


b)



c)

11-



12-

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

100

3-5

15-25

0,5 /

0,6 /

(0,15 / )

3.

3.1.

« » - « » -

577

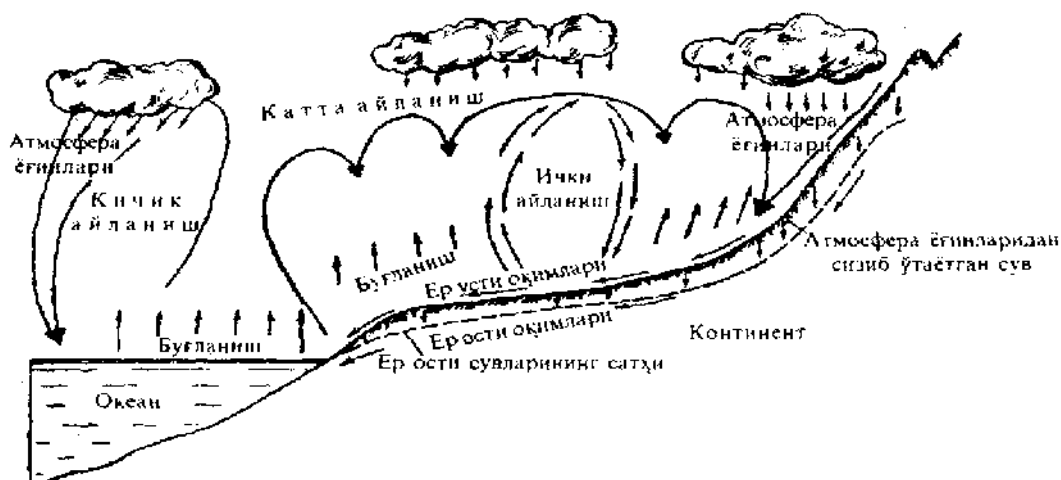
3

(73 (505 3) 3)

1170

(13-

).



13-

1386

3

1/25000

26  
40 , 30

86,5  
505<sup>3</sup> -

(7-8 )

32<sup>2</sup> 117<sup>2</sup> ( )

### 3.2.



71% , 149 . <sup>2</sup> 510 . <sup>2</sup> 29% , 361 . <sup>2</sup>

. <sup>2</sup> 19% . 100 . <sup>2</sup> 39%, 49

. <sup>2</sup> , 61% , 26 . <sup>2</sup> 155

( ) . 81%

2120 <sup>3</sup> , 91 875 <sup>3</sup>

10,5 . <sup>3</sup>

47 . <sup>3</sup>

- 2,5-3,4%

0,3% (2-

).

77%

33%

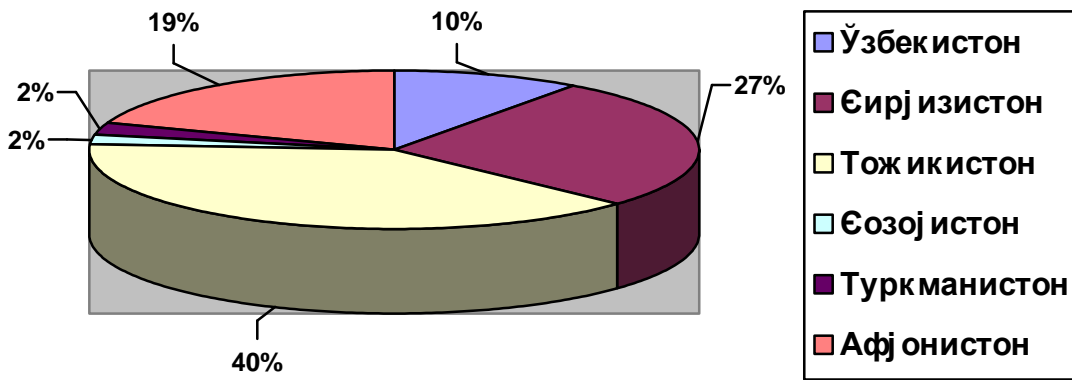
11,6 <sup>3</sup>

2-

	<sup>3</sup> ,	%	%
	1338•10 <sup>6</sup>	96,5	
( )	23,4•10 <sup>6</sup>	1,70	
	10,5•10 <sup>6</sup>	0,76	30,06
	23,97•10 <sup>6</sup>	1,73	68,70
	300•10 <sup>3</sup>	0,023	0,86
	176•10 <sup>3</sup>	0,013	0,25
	16,5•10 <sup>6</sup>	0,0012	0,047
( )	12900	0,0017	-
	11,0•10 <sup>3</sup>	0,0008	0,033
	2120	0,0002	0,006
	35•10 <sup>6</sup>	2,52	100
	1,386•10 <sup>6</sup>	100	-



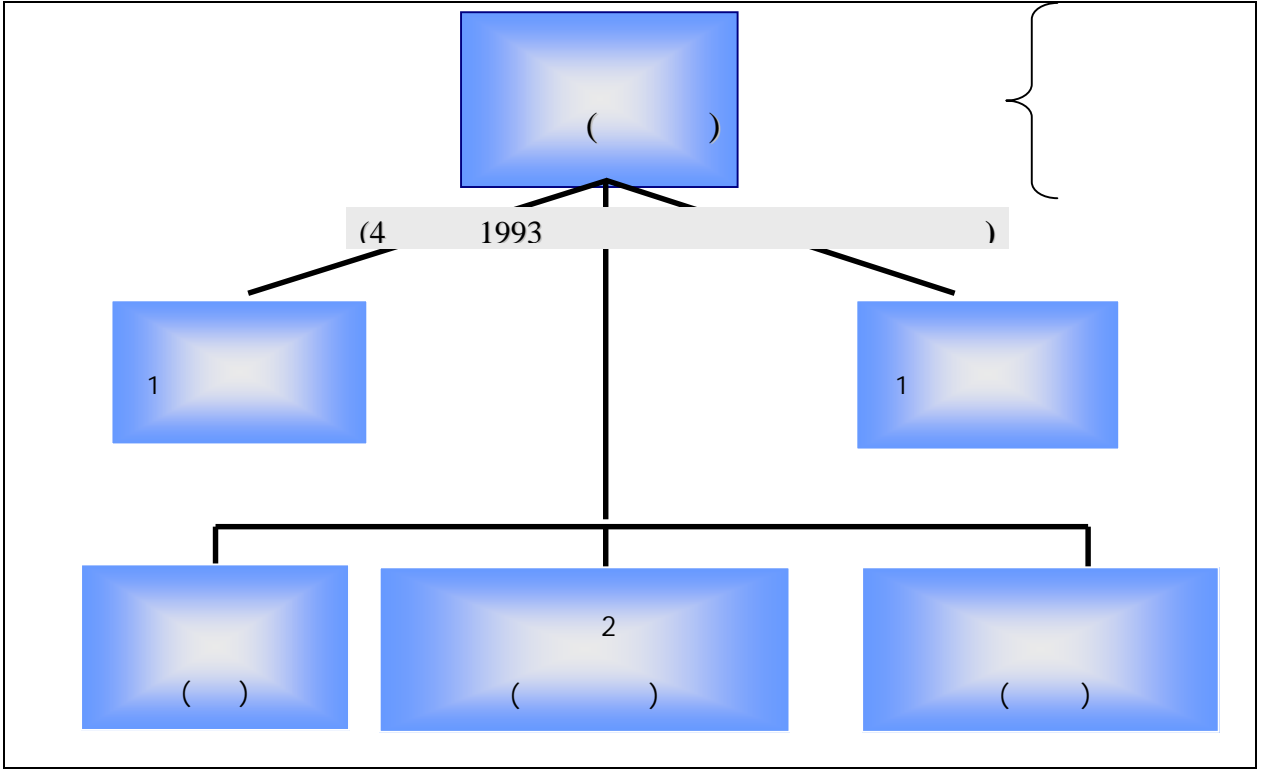
1984	“	»	15-
		71,69	10%
			1983-
-		58,6	3
-		11,47	3
-		10,07	3
-	-	3,02	3
			-81,7%
			-19,6%
			-14,0%
			-4,3%



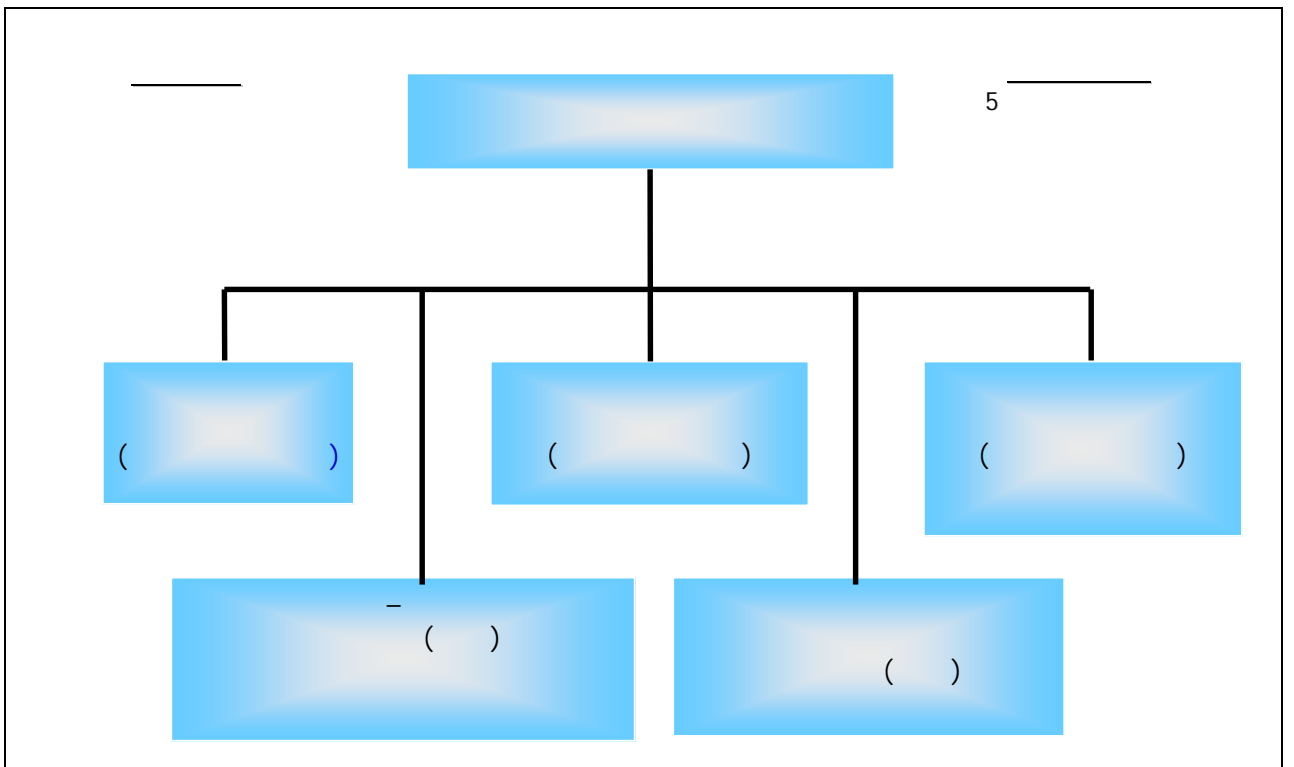
15-			
	1986	(	1987
10	566-	)	
		:	
	9,5	3	(15,5%);
	22,0	3	(35,8%);
	29,6	3	(48,1%)
		50%	50%
			1981
2			

“ ”

(16, 17- ).

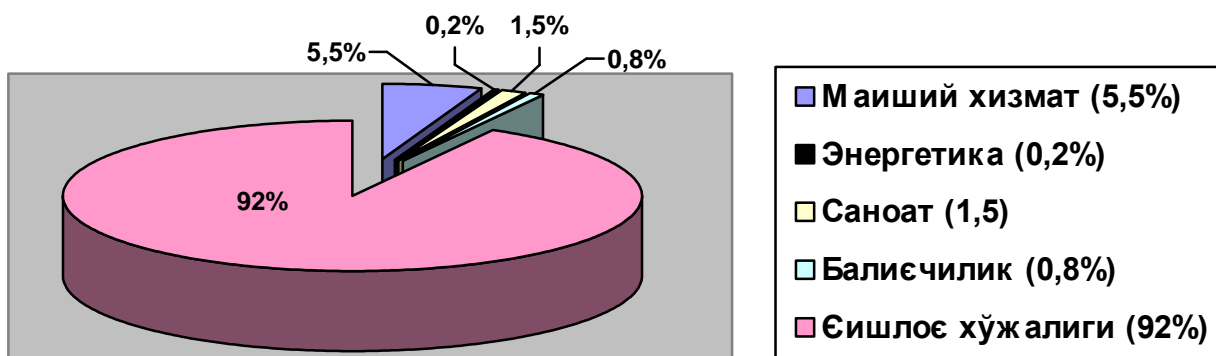


16- .



17-

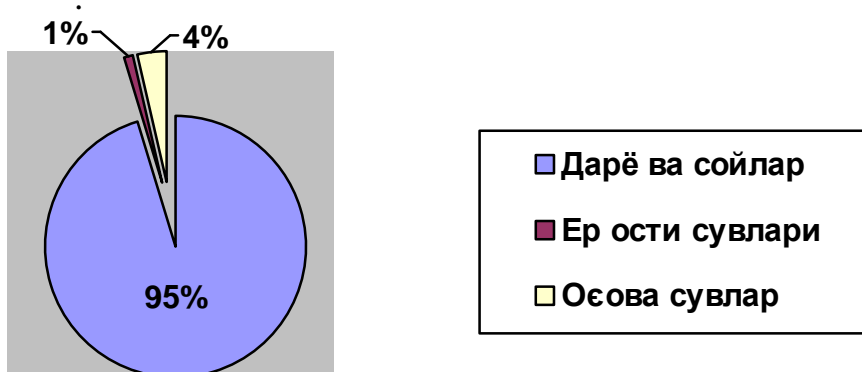
(18- )



18-

447,4<sup>2</sup> ,  
250 ,  
464 ,  
99 , 67  
451 ),  
365 .  
,  
, , , ,

(19- )



19-



	332,209	52065	6,40
	78,670	5768	13,64
	55,831	4230	13,20
	39,793	2830	14,06
	8,381	4120	2,03
	41,499	4215	9,85
	8,188	1613	5,08
	12,691	3768	3,37
	22,829	2916	7,83
	19,793	4197	4,72
	17,134	2958	5,79
	8,895	3463	2,57
	7,785	3913	2,02
	10,620	8067	1,32

### III

180  
- 1398

».

4170 (56 ) 7403

4,4<sup>3</sup> 76,8<sup>3</sup>

20,1<sup>3</sup> ( 1986- )

50,5<sup>3</sup>





1200-1600

2800-3000

1200-1400

2-5  
0,7-0,9%

(1 )

60%

( )

1250 <sup>3/</sup> ( 39,4 <sup>3)</sup>

, 105<sup>3/</sup>  
80%

, , ,

, , ,

, , ,

, , ,

.

-

(9-10 / )

, , ,

100

/ , 50 /

**3.5.**

.

-

100

100-200 , -

- 2000

1500-2000 ,

700-800 ,

1000-1500

800-900 , , 3000-3400

1300-1400

- 200-

300

100

300-400

1. 90 300 95

2.

3.

4.

5.

6.

7. (600-2500 / ), 2-5

( )

$D = F - e$

$F -$  ; -

$$\varepsilon = K(F - e) \cdot \frac{760}{B}$$

$\varepsilon_c = 0.55(F - e)^{0.8} \cdot (1 + 0.125W)$  / ,  
 W- , / ;

$$\varepsilon_n = \alpha \cdot \beta^2,$$

-0,010      0,028

1- 2

2,85 / ,      15  
 0,48 /      75

4-

4-

	, <sup>0</sup>	/	/	
	27,3	1,4	9,06	
	26,2	0,3	5,62	

5%

( )

$$\varepsilon = 1,5\sqrt{\dots} \cdot (F - e),$$

$$; (F - e) -$$

-1

; -

,<sup>3</sup>;

(<sup>3</sup>)

(5- ).

5-

( . . . )

	( / )				
	30	40	50	100	200
	180-150	140-120	110-90	70-55	-
( )	-	-	100-90	70-60	50-40

4.

4.1.

510

<sup>2</sup>

, 29 %,

149

<sup>2</sup>

6-

6-

--	--	--	--

			<sup>2</sup>	%
1.		250	28,0	37
2.		250-500	34,0	45
3.		500-1000	22,5	30
4.		1000-1500	10,0	13,3
5.		1500-2000	5,5	7,4

(62% )

16 % 10%

500

7-

7-

				%				
	-		(>10 )	-	-	-	-	
	13,3	28,1	4300	33	42	5	17	353
	13,6	29,2	-	34	40	4	16	243
	15,4	26,9	5200	49	39	1	11	135
	17,0	28,9	5800	39	51	0	10	113
	12,2	32,7	4560	32	35	5	10	82

1500-2000

: 1) ; 2) ; 3)

- ( ),

## 4.2.

« » *melioratio* - « »

- 1. ( ) ;
- 2. .

- 1. ;
- 2. ;
- 3. ;
- 4. , :
- 5. , , , ,

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



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

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

\_\_\_\_\_ - ,  
 , ( , , )

\_\_\_\_\_ - : ,  
 ( ) ,

\_\_\_\_\_ - ,  
 , , :  
 , :

\_\_\_\_\_ - ,  
 , ( ) ( )

1. , ; ,
2. ; , ;
3. , ; ,

1.

, ;

2.

,

3.

;

:

,

.

:

,

)

:

1.

;

2.

;

)

:

1.

;

2.

;

3.

,

;

)

.

.

.

,

,

,

,

:

:

.

1)

.

;

:

2)

.

:

1)

.

(

:

)

;

2)

(

)

.

:

.

.

,

.



$$\alpha = 8 \div 12$$

$$(p) 1^3 = 1000 \cdot \alpha - 1 \quad / \quad 3. \quad (1)$$

8- .

	/ 3	/ 3
( ).....	5,0	0,40
.....	1,4	0,27

( 20 / ), 0,10 , 0,15  
 0,10 0,005  
 0,005 ( 0,001 )  
 (9- ).

9- . ( . )

SiO <sub>2</sub>	41,1	54,0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	23,9	17,4
CaO	9,2	7,3
K <sub>2</sub> O	3,5	2,1
MgO	5,6	2,3
Na <sub>2</sub> O	2,0	1,6

P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		
+		
	14,7	15,3

*Ca, Mg, K, Na*

0,10% 0,15% (1 / 1,5  
 / )  
 1000<sup>3</sup> 1 1 1000<sup>3</sup> 1000  
 1000<sup>3</sup> 1000

$Na_2CO_3 < 0,1\%$ ;  $NaCl < 0,2\%$ ;  $Na_2SO_4 < 0,5\%$

*NaCl*

*Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>*

(*Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>*)

(*Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>*)

### 4.3.

( $m, \frac{3}{3}$  )-

1

( =  $m, \frac{3}{3}$  )

( )

$$M = E - P - W_0;$$

- ;  $3/$  ; - ,  $3/$  ;  $W_0$ -

$$= \cdot \cdot (\beta - \beta );$$

- ; - , % ; - ( ; %, -

1. ( ) :

2. ;

3. ;

( ) ,

40-50 , 75-80 15-20 , ,  
75-90 ,  
30-50 , 60-  
70 .

#### 4.4.

60-70 % , ( )  
50-60 % , 40-50 % ,

T  
 , , ,  
 ( ) 65% 67-77 55-

T  
 , , , 60-70%;  
 , (10- ) 70-80%; 40-50%  
 ( ) :  
 ) ;  
 ) T ( ) ;  
 ) ( ) , , ,  
 , ( . )  
 : 15-20%, 60-70%  
 15-20%

10- ( . . . )

		40-60 50-70 70-100 50-60
		30-40 50-60 60-85
		50-70 75-85 20-30 35-45 40-50

:  

$$\Delta W = E - P$$



$$E = K^2 \sum d - \dots ; -$$

( ) 100

$$1- \dots 1- , 2- \dots 0.95$$

$$M = E - (10 \cdot \mu \cdot P \pm \Delta W + W_{cc} - W_T); \dots$$

$E - \dots ; \mu - \dots ; P - \dots$

$\dots ; \Delta W - \dots$

$\dots ; W_{cc} - \dots$

$\dots ; W_T - \dots$

« »

$$= 10K_1 \cdot K_2(E - P): \dots$$

$$I - \dots ; 2 - \dots$$

( , - , )

; - , ; -

$$m_s = 100Hd(\gamma - \beta) - 10(\mu A - E) - q: \dots$$

1-1,5 , , -2 , , -1 ; d-

;  $\mu - \dots$  ; - % ; -

, ; - , .

$$E = 0.0018(25 + t) \cdot (100 - a) \cdot 0,8; \dots$$

; t - ( 0 ); -

1500-2000  $\dots$  1000- 1500  $\dots$

1.

;



		0,45-0,55
	:	
		0,5-0,6
		0,75-0,85
		0,75-0,85
		0,3-0,5
		0,6-0,7
		0,2-0,3
		0,4-0,5
		0,6-0,7
		0,2-0,3
		0,4-0,6
		0,75-1,0

- ; ,

- ;

50 ; 60-70

- ; ,

- ; - ;

- ;

- ;

·

- ·

· · (12-

).

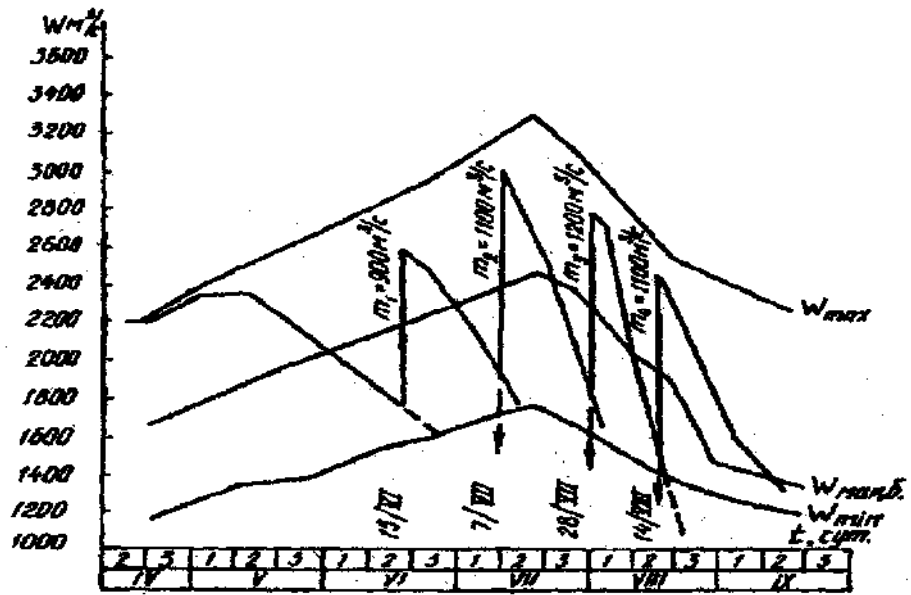
$$M = E - P - \Delta W$$

·

W<sup>·</sup> ; - ,<sup>3/</sup> ; - ,<sup>3/</sup> ; - ,<sup>3/</sup> ;

(20- ).

·



20-

12-

( ), 3/

1	2	3		5	6	7	8	9	10	11	12	13
		4										
10-20/IV	40	1350	900	1215,0	57,72	-	-	-	-	1157	-	-
21-30/IV	40	1350	900	1157,28	115,44	100	-	-	100	1141,84	-	-
1-10/V	40	1350	900	1141,84	144,3	-	-	-	-	997,54	-	-
11-20/V	40	1350	900	997,54	173,16	-	-	600	600	1424,88	14/V	-
21-31/V	40	1350	900	1424,38	202,02	150	-	-	150	1372,36	-	-
1-10/VI	45	1500	975	1372,36	258,74	-	135	-	135	1247,62	-	34
11-20/VI	55	1800	1125	1247,62	346,32	-	270	600	870	1771,3	18/VI	-
21-30/VI	60	1950	1200	1771,30	462,76	-	135	-	135	1443,54	-	15
1-10/VII	65	2100	1275	2263,04	519,48	-	135	800	935	1859,0	4/VII	15
11-20/VII	70	2250	1350	1443,54	513,02	-	135	800	935	2263,04	20/VII	-
21-31/VII	75	2400	1425	1859,06	594,52	-	135	-	135	1803,52	-	15
1-10/VIII	80	2550	1500	1803,52	531,02	-	135	600	735	2007,5	5/VIII	11
11-20/VIII	80	2550	1500	2007,50	519,48	-	-	600	600	2089,02	17/VIII	-
21-31/VIII	80	2550	1500	2089,02	507,94	-	-	-	-	1581,08	-	14
1-10/I	80	2550	1500	1581,03	346,32	-	-	600	60	1834,76	1/I	-
11-20/I	80	2550	1500	1833,76	288,60	250	-	250	1796	1796,16	-	-
21-30/I	80	2550	1500	1796,16	173,16	-	-	-	-	1623,0	-	-
					5772,0	500	1080	4850				

: = - - W

80

).

( ,

(5-10 )

105<sup>0</sup>

)

)

( ),

)

)

)

13-

( )

		/ 3	, %	, %	
				-	
1		1,40	14 - 33	13 - 19	16
2		1,42	33 - 40	19 - 21	20
3		1,45	40 - 66	21 - 66	24

- ( ),

$$h_k = 0,446 \frac{1-P}{P} \cdot \frac{1}{d};$$

$h -$

$; d -$

14-

( 3/ )

	/					
	20	30	40	50	100	200
1.	250-210	180-155	145-125	120-105	70-60	-
2.	-	-	-	-	70-60	50-40
3.	-	-	90-80	80-60	50-40	-
4. ( )	130-100	110-90	90-70	70-60	-	-

14-

$$M = K_m \cdot - P_0 - W_0 + W_k - Q$$

0-

, 3/ ; W0-

;  $W$  -

;  $Q$  -

$h_i$  -

$$W_i = p \cdot \beta_i \cdot h_i^{3/4}$$

: -

%

;  $\beta_i$  -

%

: 1)

$R \cdot$

; 2)

; 3)

; 4)

; 5)

. 15-

15-

	70-75	65-70	75-80	70-75
	65-70	60-65	70-75	65-70
	65-70	60-65	75-80	70-75
-	70-80	60-70	75-85	70-75

( $Q$ )

(16-

).

16-

	, <sup>3/4</sup>	
1,0	3000	1200
1,5	1500	800



2,0	900	400
2,5	500	100

, . T  
 , .  
 , .  
 60 % , ( )  
 . T  
 , .  
 , .  
 80 –90 % (0-27 )  
 T .  
 T .  
 . :  
 . , (2-6)  
 , .  
 .  
 , .  
 ( ) , .  
 , .  
 .

( 2 ) ) (

( )

1 2-5

(0,5 2,0 10- 45

$SiO_2$  g

( 50-60 % )

T

+35<sup>0</sup> C +20<sup>0</sup> C

2



$$\tau = \frac{m+10 \cdot K \cdot P}{\varepsilon}$$

.  
 - , 3/ ; - , 3/ ; - ; m-  
 , ; - .  
 , ,  
 -  
 ( )  
 :  
 $\varepsilon = \alpha \cdot t$ ,  $\varepsilon = \alpha \cdot Dd$ ,  $\varepsilon = \alpha \cdot 0$ ,  
 0- ; - ; t  
 - ; 0- - ; -  
 .  
 , 10-15  
 .  
 $t$   
 $t \cdot t$   
 $t$   
 .  
 , ,  
 .  
 , ,  
 .  
 ;  
 - ;  
 - ;  
 - ;  
 ;

18-

	( )					
	-			-		
	1100-1300	900-1000	700-800	700-800	800-1000	600-700
	1100-1200	900-1000	700-800	700-800	800-1000	600-700
	1000-1100	800-1000	600-700	700	800-900	300-600
	900-1000	800-900	600-700	700	800-900	500-600
	800-900	700-800	500-600	600-700	700-800	500
	800-900	700-800	500-600	-	-	-

, 99,8 ( )  
 ) 0,2%

( )

( )

( ),

( ),

(V),

( )

( )

( ),

( )

(S)

$$\Delta W = (P + C + V + A) - (E + O + S) \quad 3/$$

( )

$$K = \frac{10A}{B}$$

10- ) ; - ; - ;  
2,0- <0,5 - ; =0,5÷1,0- ; =1,0÷1,5- ; =1,5÷

19-

	( )	( )	( )	( )
	1,06		0,99	
	0,34		0,36	
	0,16		0,18	
	0,08		0,01	
	0,06		0	
	0,01		0	
	0,04		0,06	
	0,12		0,31	

70-75%

29,3

( 24,3 )

25,3

32,4

30-50

4-5<sup>0</sup>

2

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

**4.5.**

( )



(20- ).

20- . ( % )

	25,0		59,8
	44,0		60,0
	45,0		100,0
	48,2		106,8
	56,3		117,3
	57,5		120,3

80-90 %

0,01-0,03 %

21-

1

21-

( . . )

	5- 15/06	15- 25/06	2 5-5/07	5- 15/07	15- 25/07	25- 4/08	4- 14/08	14- 24/08	27- 3/09
-	8,8	10,6	19,6	22,6	49,0	77,0	101,4	98,5	29,5

( <sup>3/</sup> )									
-	0,25	0,30	0,60	0,8	1,4	2,2	2,9	2,8	0,9

. . . . .  
 2-3 , - 20 .  
 , . . . . , 618  
 , 288 .  
 . . . . .  
 500-600, , 700-800, 800-  
 1000 .  
 2/3 ,  
 30-50<sup>3</sup>, 30-40<sup>3</sup> . 10-12<sup>3</sup>,  
 80-120<sup>3</sup>,  
 . . . . .  
 ;  
 ;  
 ;  
 ;  
 . . . . .  
 60-70 %; , 70-80 %;  
 40-50%; 50-60 %  
 .  
 ( , , , , )

4.6.

( . . . , . . . )

3800-3900<sup>0</sup> ; 1 25-26<sup>0</sup> ; 1 12,5<sup>0</sup> ; 1 200 ; 1500

( . . . , . . . )

200-215 ; 1 1 4000-4200<sup>0</sup> ; 1500-1600 ; 12,5-13,5<sup>0</sup> ; 26-28<sup>0</sup>

( . . . , . . . )

1000

230-240 ; 1 1 4100-4200<sup>0</sup> ; 14,5<sup>0</sup> ; 31,3-32,4<sup>0</sup>

( , );  
1750-2000

( , )

1 9

( )

1-

3-4

1-

2-

1

( )

2-3

, , ( , , ) .  
 , ) .  
 3- . =0,85 1-2 .  
 . 3- .  
 - : , .  
 2- .  
 4- =0,65. 1  
 . 4- .  
 1 .  
 , , , .  
 , ( , ) .  
 4- , =0,40 , 1- , 4- 1-  
 40 % .  
 -  
 - .  
 , - « »  
 ( ) -  
 /22- / /23- / .

/ / - ,

22- .

( )	-I
( )	-I
( )	M-I
	M-II
	-I
	-II

23- . -

		( ) ,
	1	( )
		-
		-
		-

( )

« »-

-

,

« »-

-

,

:

« »-

-

;

« »

-

« »

« »

-

9  
24-

24-

1	2	3
I	-	3
II	-	
III		2-3
IV		
V		
VI		
VII		I-2
VIII		
IX		0,5-I

VII IX

( 3/ )

( ) 1

( /  
(q)

( 3/ )

( ) 1

( / )

$$q_c = \frac{1000 \cdot m}{86400 \cdot t} = \frac{m}{86,4 \cdot t}; /$$

m- , <sup>3</sup>/ ; t- , <sup>3</sup>/ ;

$$q = \frac{1000 \cdot}{86400 \cdot};$$

- , <sup>3</sup>/ ; - , .

- , "hudro"- , "modulus"- , .

%

$$q = \frac{q \cdot \alpha}{100}; /$$

- ;

- 1)  
( ;  
2)

$$q = 0,4 \cdot q ; /$$

#### 4.7.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.





		+	-	-	+		-	+	
--	--	---	---	---	---	--	---	---	--

: «+» - , «-» - , « » - .

26- .

	+		+						+
	-	+		+	+	+	+	-	
	-				+	-	+	-	+
	-		+	+	+	-	+	-	+
	-		+	-	-	-	-	-	+
	+	+	+	+	+	+	+	-	+

1. : ( , ) .
2. : , .
3. : , .
4. : , .
5. : , .
6. : , .
1. : , .
2. : , .
3. : , .

- 4.
- 5.
- 6.
- 7.

8.

2 :

1. :

2.

3.

- 1.
- 2.
- 3.

3

**4.8.**

(21- ).



21-

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

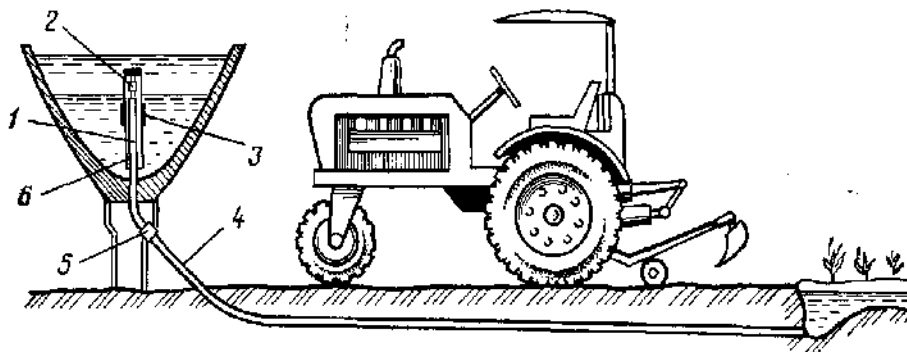
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

- 1.

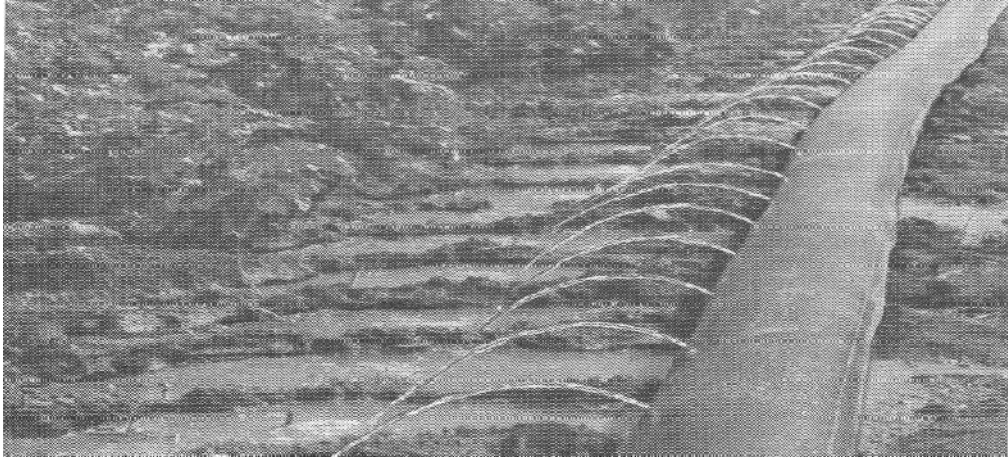
( -165, -200, -90, -90

) (22- ).



22-

2. (23- )

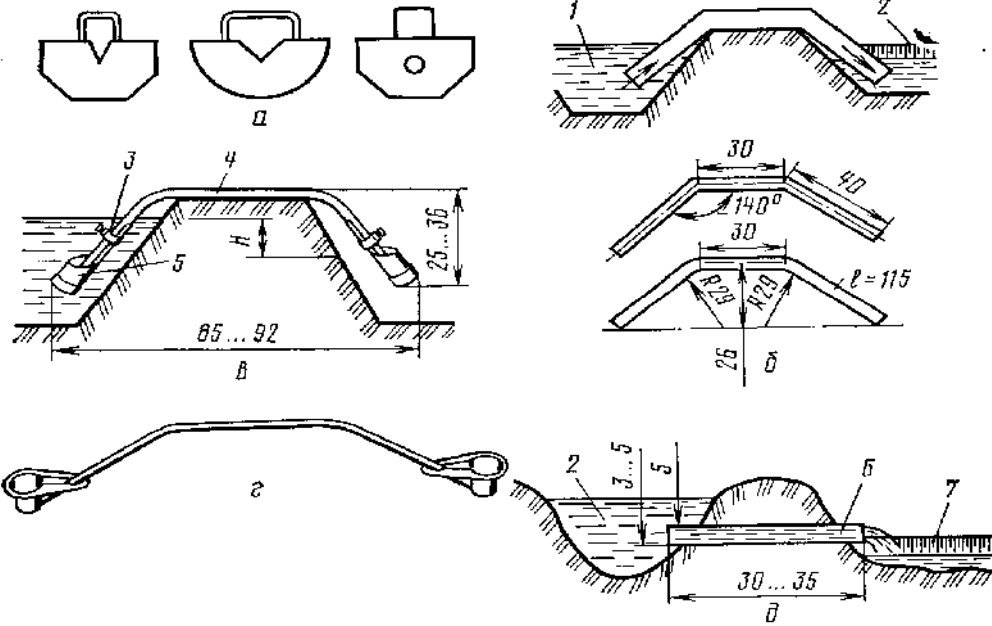


23-

3.

4.

(24- ).



24-

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

1)

2)

3)

4)

5)

6)

0,2-0,3-1,5

40

80

20

10

10-15

0,002

25-50

/

$\alpha$  %

$$l = \frac{2\alpha h}{100I};$$

$$b = \frac{2\alpha h}{100I_0};$$

I- , I<sub>0</sub>-

10-15

$$\frac{2\alpha h}{100} = 0.10 \div 0.15 ;$$

(25- ) .



25-

0,002-0,02

10-15  
, 75 -

200

( )

(3-4

6-8

)

- 
- 
- 

3-5 /

10-25 /

$$Q = b \cdot q /$$

0,10-0,20 /

200

100-125 ,

( )

150-

( )

$$\ell = \frac{q \cdot t^\alpha}{R_0} = \frac{v_0}{R}; q = Ch^2;$$

q

$\frac{1}{1-4}$

/ ; C-

$$15\sqrt{\ell} - 40\sqrt{\ell}$$

;  $V_0 -$

$$V_0 = Ch;$$

(m)

(t)

$$t = \frac{m}{R} = \left( \frac{m}{R_0} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}};$$

(10-25 / )

$$= bq = bCh^2 = \frac{nR_0\sigma}{t^\alpha} \leq \frac{\sigma v_0^2}{c}$$

$$n = 1 + \frac{h}{m} \left( \alpha - \frac{1}{4} \right);$$



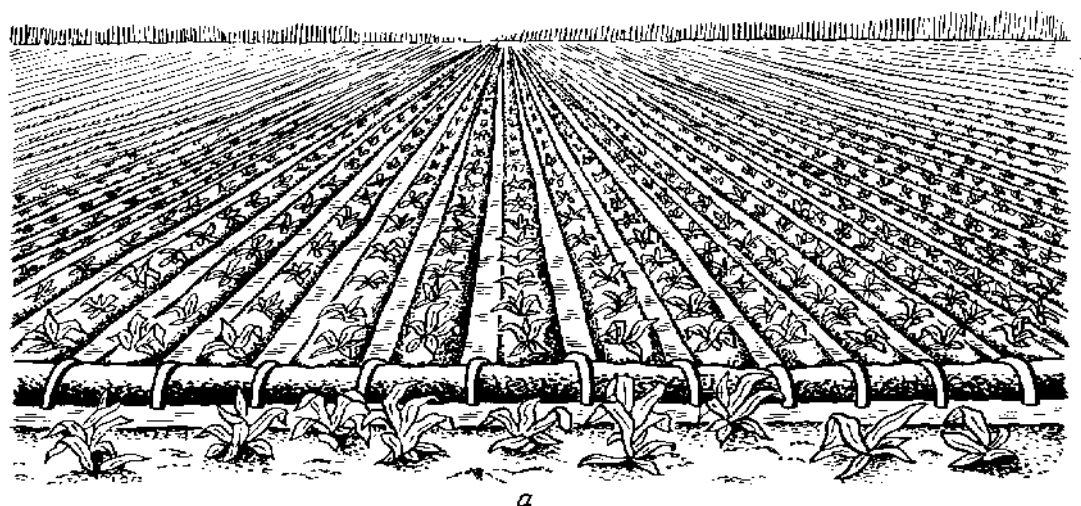
- t- ;  $V_0 \leq 0,10-0,20$  / ;  $V_0 -$

: ( )

10-30 , 0,30- 0,45  
0,06-0,12 <sup>2</sup> , 0,90-1,40

( )

(26- )



26-

: 1) 2)

0,002-0,003

0,001-0,01

0,001-0,0005

40-100

1-2 /

;

400-600

27-

27-

8-12 13-18 18-25	20-25 25-40 40-50
------------------------	-------------------------

$$q = F \cdot \frac{87}{\lambda} \cdot R \sqrt{i}$$

$\lambda$  -

- ; R -

( $\lambda = 1$ )

; i -

; F -

; q -

,  $3/$

$$B = 0,0275 \left( \frac{q}{\sqrt{i}} \right)^{0.25};$$

$$h = 0,00128 \left( \frac{q}{\sqrt{i}} \right)^{0.4} ;$$

... ; h -

$$t_2 \quad q_2 < q_1$$

$$t_2 > t_1$$

$$t = t_1 + t_2, \quad q = q_1 + q_2$$

$$m = m_1 + m_2$$

$$\frac{q_1 t_1}{ax} + \frac{q_2 t_2}{ax} = m_1 + m_2 = m ;$$

q<sub>2</sub>-

, / <sup>3/</sup> ; t<sub>2</sub>-

; m-

, <sup>3/</sup> ; m<sub>2</sub>-

2-3

$$t_2 = 2t_1$$

$$t_2 = 3t_1$$

( , t<sub>1</sub>=8

),

28-

28-

( . . . )

		q, /
0,1	1,0	0,02
0,008-0,01	1,5	0,05
0,005,-0,007	2-2,5	0,14-0,25
0,008-0,004	2,5-3,0	0,25-0,40



h -  $h_1 = 20 + 15; k_1 = 8 + 6;$   
 , ; q - ,  $^{3/}$  ; i -  
 0,1-0,2 / .

q -  $h = k_3 \cdot \frac{q^{1/3}}{i^{1/6}};$   
 ,  $^{3/}$  ;  $k_3 = 0,35 - 45.$

$\frac{1}{10000} \frac{m \cdot \alpha}{k} = \omega_1 t^\alpha \beta$  ;  $q = Ch^2$  (  $\omega_1 = k_1$  )  
 $\alpha$  , .

$$\frac{m \cdot \alpha}{10000} = \omega_1 t^\alpha \beta ; \beta = b + \lambda h \sqrt{1 + m^2} ; \lambda = 1.5 \div 2.5 .$$

$$t = \left( \frac{ma}{10000 \cdot \omega \beta} \right)^{\frac{1}{\alpha}} ; ( ) .$$

...  
 :  
 $t = \left( \frac{0,0001ma(1-\alpha)}{k_1} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} ;$   
 , ; k -  
 , ;  $\alpha -$  0,5 .

$$l = \left( \frac{3600 \cdot qt \sigma}{0,0001m \cdot a} \right)^{\frac{1}{\alpha}} ;$$

l - , .  
 .  
 , ,  
 , .  
 , .

76-85

3-5

( )

(10-12 ) 0,5 - 0,8

1,0-1,6

( ) - 1,3 ,

1,5 ,

( ) - 1,6-1,8 ,

- 2,3 ,

( , ) - 5 ,

- 4

, 20-25 /

40-50 /

29-

29-

--	--	--

( )	3	5	10	
20	0,12 /	0,15 /	0,21 /	
30	0,28	0,35	0,52	
40	0,53	0,68	0,97	
50	0,86	1,10	0,57	

#### 4.9.

1. -

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

1.

2.

3.

4.

), (

, 1 2 .

- ( / ) ,

— -0,1...0,2 / ;

— -0,2...0,3 /

— -0,5... 0,8 /

1) , :

;

2) -

;

3) (0,03)

4) ;

10-20 5-10

20-30 40

30-40 =100

( 27-

).





27- . -100

$=120 \cdot 18 = 2160 \text{ }^2$

$Q=100 \text{ / .}$   
 $=60 \cdot Q (F=60 \cdot 100) 2160=2,78 \text{ /}$

- 100 -54

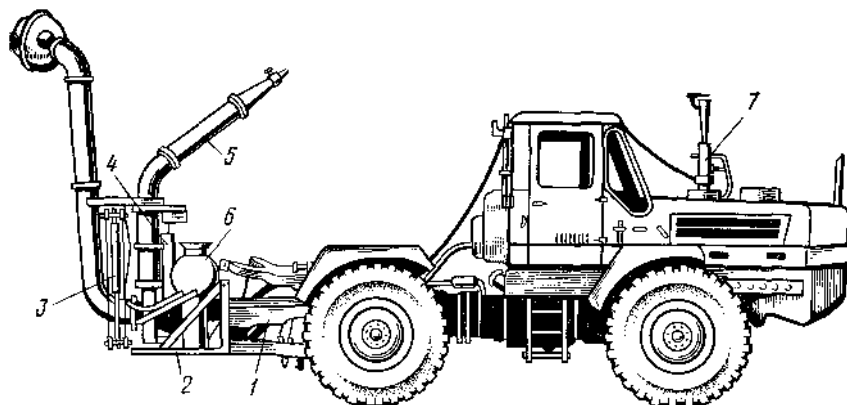
-75

120-140 / -100

185-445 / : 205-1040 /

-100 (28- )- -75

150 85 / Q=115 /



28- . -100

1- ; 2- ; 3- ; 4-

; 5- ; 6- ; 7-

20

4-6

4-5

-100 ( -100 ) ( )

800 , 0,001 0,005

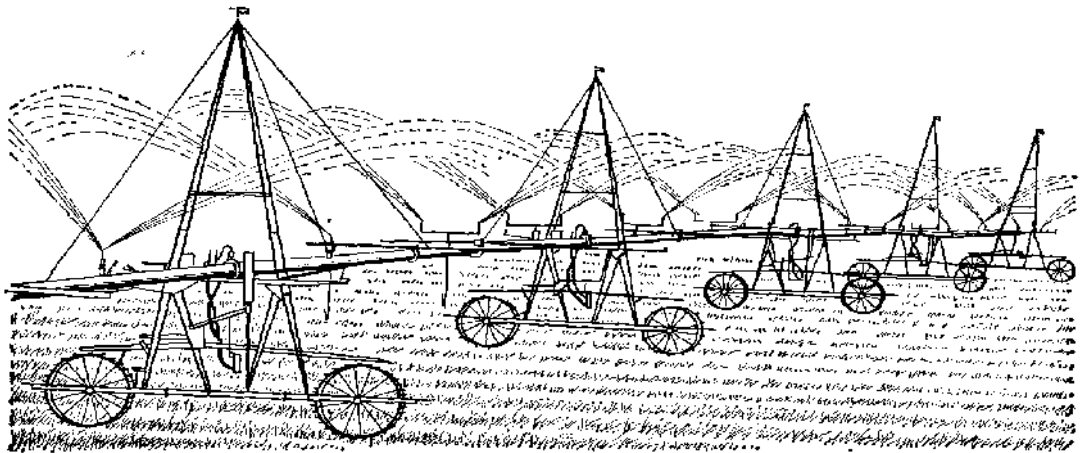
( =5...6 )

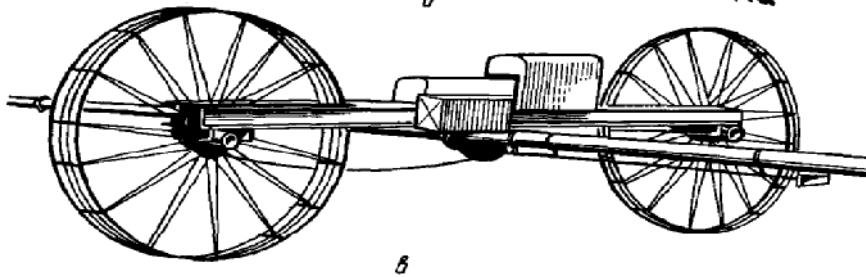
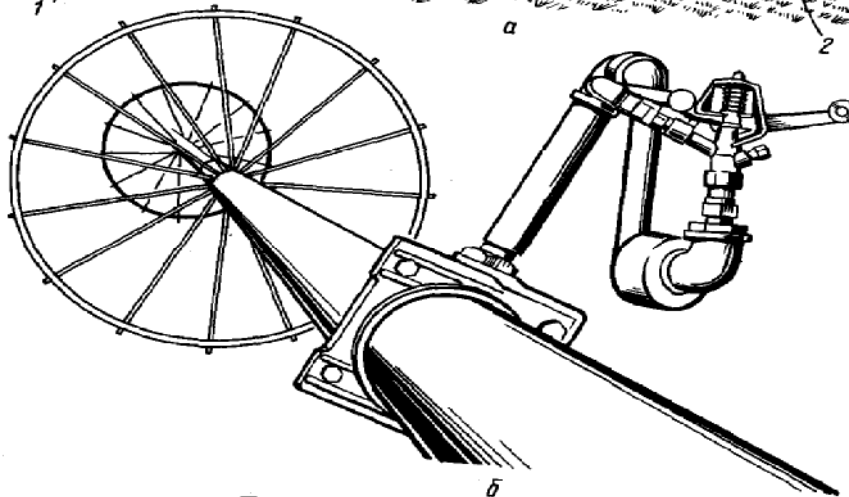
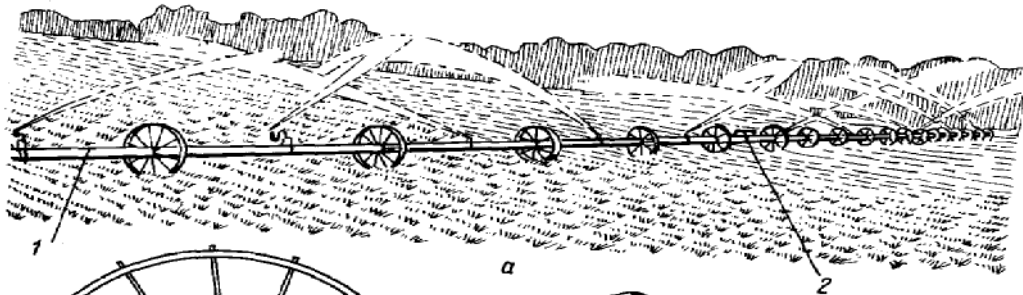
85 / 110 90 ( Q=115 / )

120 100

-64 “ ”

(29 - )





29- . 64 « »

“ ” 0,9 ,

0,02

18 . « »

400 ,

400 18 . « »

64 /

=60 Q/F = 60•64/800•18=0,27 / ,

« »

« »

400

800

400

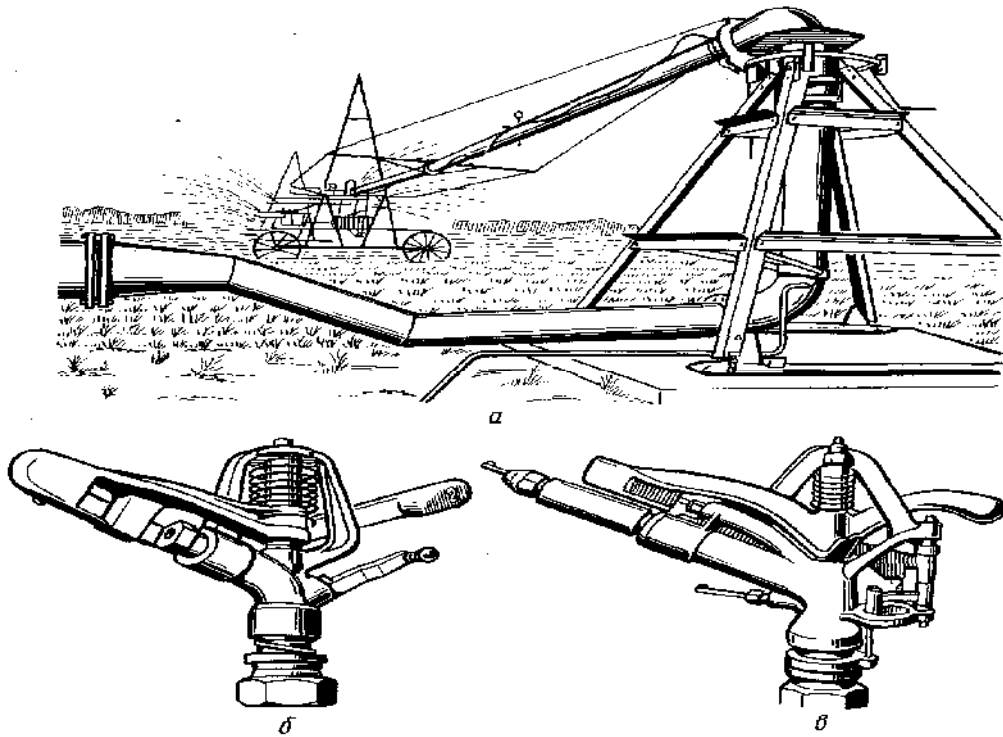
800

- 400  
(108, 126, 144 126 )

18

« »

2,2 (30- ).



30- « »

« »

( 15 )

0,5-0,8 / ( 0,1 / )

« » -120 « » (31- ).

« »

« »

460

« »

120 / .

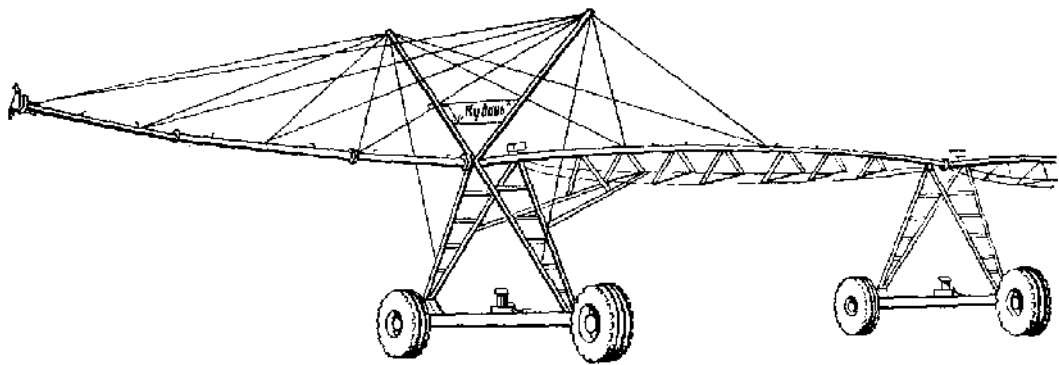
27 27

54

54

17

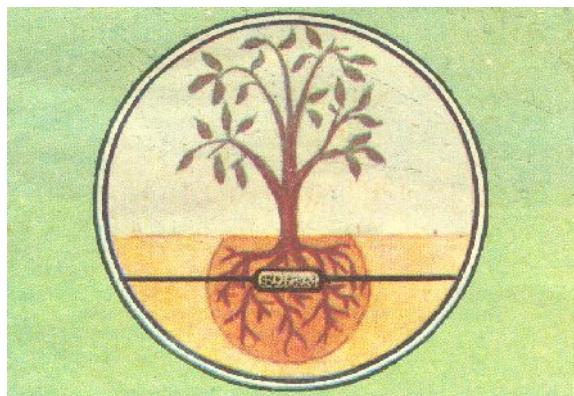
« »



31- . « »

### 4.10.

), (32-



32-

1,5



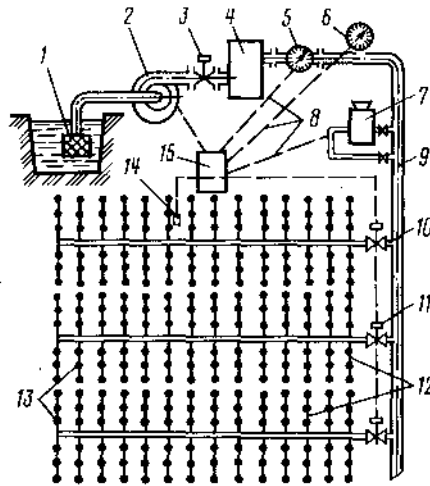
4.11.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

( )

4.12.

34-



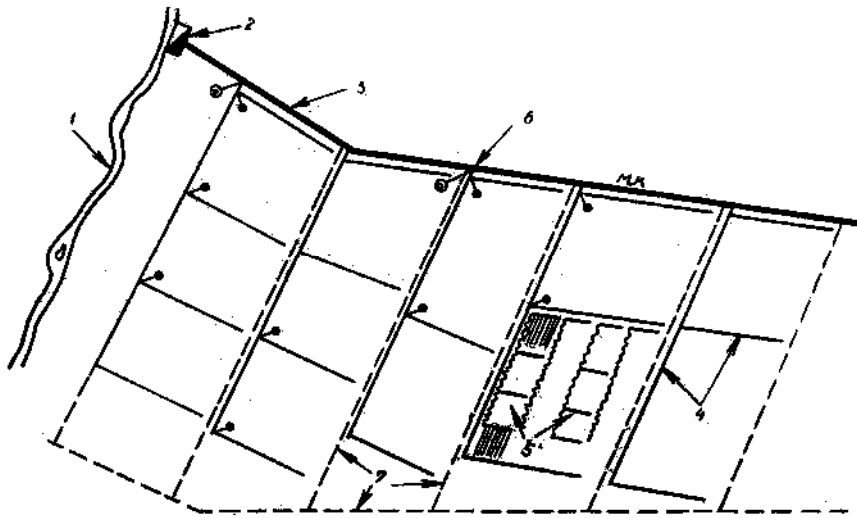
34-





(36- ).

- 1.
- 2.



36- ; 2- ; 3- ; 4- ; 5-  
1- ; 6- ; 7-

3. ( ) - : )

) , , ,

4. -  
( ) ( )  
) ; )



$(\Omega)$                        $(\quad)$                        $(\Omega)$   
 $(\quad, \quad, \quad)$                        $(\quad)$   
 $\Omega = \Omega + \omega$

:

$$K_{30} = \frac{\Omega}{\Omega}$$

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

:

$$K = \frac{\Omega}{\Omega}$$

( )

(

)

- : )  
, ) , )  
, ) , )

80-85% : )  
, ) ; )

; ) ( ; ) ; )  
; ) ; ) ; )

40 60 120 300

)

(

), )

, )

3%

-

300  
600

600

4.15.

,

-

,

:

)

,

;

)

;

)

:

)

,

)

(

)

,

)

100

,

,

,

.

.

,

.

,

(

)

:

$$Q = \Omega \cdot q_{\max} / \dots ,$$

$\Omega$  - , ;  $q_{\max}$  -

$$\bar{q}_{\max} = \frac{\omega_I \cdot q_{\max}^I + \omega_{II} \cdot q_{\max}^{II} + \dots + \omega_{(n)} \cdot q_{\max}^{(n)}}{\Omega}$$

$\omega_I, \omega_{II}$  - ,  $q_{\max}^I, q_{\max}^{II} \dots$  -

:

$$Q_{\max} = \sum_1^n Q_{\dots} = \Omega_1 \cdot \bar{q}_{\max} + \Omega_2 \cdot \bar{q}_{\max} + \Omega_3 \cdot \bar{q}_{\max} + \dots$$

$\Omega_1, \Omega_2$  -

:

$$Q_{\dots} = \Omega_{\dots} \cdot \bar{q}_{\max}$$

:

$$Q_{\dots} = \sum_1^n Q_{\dots} = n \cdot Q_{\dots} \dots$$

$Q \dots -$

;  $n -$

$Q \dots$

$$Q \dots = \frac{\omega \cdot m}{86,4} /$$

$\omega -$

(

$\omega = 12-15$

).  $m -$

,  $3/ \dots$

300 /

,

:

$$Q \dots = n \dots \cdot Q \dots = \dots \cdot q$$

;  $Q \dots -$

, / ;  $n \dots -$

( ) ;  $Q \dots -$

, / ;  $n -$

;

$q -$

, /

:

$$Q \dots = K \dots \cdot Q$$

$Q \dots -$

,  $3/$  ;  $K \dots -$

1,3 1,25 ,

1,25 1,15

1,15 1,05

;  $Q \dots -$

:

)

;

)

;

)

-

**4.16.**

0,5-1%

15-25%

( )

$$Q = Q + S$$

S-

3/

, 20-25%

(60-66%)  
, 20-9%



$$- \frac{3}{l} \cdot Q - \dots$$

:

$$\sigma = \frac{A}{Q^m} \quad / \%$$

$x$

:

$$Q = Q - \frac{A Q_x}{Q_x^m \cdot 100} \cdot dx$$

$$Q - Q = dQ_x = \frac{A \cdot Q_x \cdot dx}{Q_x^m \cdot 100};$$

$$Q_x^{m-1} \cdot dQ_x = \frac{A}{100} \cdot dx$$

$Q$

$Q$ , « $x$ » 0  $l$

:

$$S = Q - Q = Q \left[ \left( 1 + \frac{\sigma \cdot m \cdot l}{100} \right)^{\frac{l}{m}} - 1 \right]$$

$m=0,5$

( ) ,

$$S = Q \cdot \frac{\sigma l}{100} \left( 1 + \frac{\sigma l}{400} \right)$$

$$\frac{\sigma l}{400}$$

:

$$S = \frac{\sigma \cdot Q \cdot l}{100}$$

$\alpha$   
 $\beta$

$$S = \frac{\alpha \cdot \beta \cdot Q \cdot \sigma \cdot l}{100}$$

$\alpha$  ( 1 0,62 )  $\beta$   
 30- 30-  $\beta$

	5	10	15	20	24
	2,35	1,60	1,30	1,15	1,0

(31- )

31-  $\sigma = \frac{A}{Q^m}$  m

	$\sigma = \frac{3,4}{Q^{0.5}}$	$\sigma = \frac{2,85 \div 3,5}{Q^{0.5}}$
	$\sigma = \frac{1,9}{Q^{0.4}}$	$\sigma = \frac{1,87 \div 2,3}{Q^{0.5}}$
	$\sigma = \frac{0,7}{Q^{0.3}}$	$\sigma = \frac{1,0 \div 1,3}{Q^{0.5}}$

$\sigma = \frac{63}{\sqrt{Q}} K$  %

Q- , 3/ ; K - 32-

32- .

( )	<0,01
( )	0,01-0,1
( )	0,2-0,4
( , )	0,4-0,6
( , )	1,0-10,0

$$\eta = \frac{Q}{Q}$$

$\eta$  - ;  $Q$  - ,

$\eta$

$$Q = \sum Q$$

$$\eta = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \eta_4 \cdot \eta_5 \cdot \eta_6 = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3$$

$\eta_1$  - ;  $\eta_2$  - ;  
 $\eta_3$  - ;  $\eta_4$  - ;  
 $\eta_5$  - ;  $\eta_6$  - ;

:

$$\eta = \frac{\Omega \cdot K \cdot \bar{q}}{Q}$$

$\Omega$  - ,  $K$  - ;  $\bar{q}$  - ;  $Q$  -

0,95

0,85-0,90

$$\eta = \frac{\Omega \cdot \varepsilon}{\sum Q \cdot t} = \eta_1 \cdot \eta_2$$

$\Omega$  -

, ;  $\varepsilon$  -  
,  $3/$  ;  $\Sigma Q \cdot t$  - ,  $3$ ;  $\eta$  -  
,  $\eta$  - .

$$\eta = \frac{Q}{Q} \cdot \frac{t}{T} = \left( 1 - \frac{\frac{\sigma \cdot Q}{100} \cdot \Sigma l}{Q} \right) \cdot \frac{t}{T}$$

$Q$  - ;  $t$  - , ;  $\sigma$  - 1  
;  $T$  - , %;  $\Sigma l$  -

$$\eta_g = \frac{m_o}{m_x}$$

$m_o$  - ;  $m_x$  -

0,35 0,50 , 50%

1.

( , , ).

$$\sigma = \frac{A}{Q^m} < \frac{A}{Q_1^m} + \frac{A}{Q_2^m} + \dots + \frac{A}{Q_n^m},$$

$$Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$$

2.

3.

4.

5.

1.

2.

3.

4.

)

)

)

2-4

15-20%

2-5

$$C \leq 86,4 \frac{Q \cdot \sigma \cdot t \cdot A_o}{\chi \cdot r}$$

$Q$  - ,  $3/$  ;  $\sigma$  - ,  
 $Q$  , %;  $t$  - ;  $\chi$  - ,  
 ;  $r$  - ( , %;  $A_o$  -  $1 \cdot 3$   
 , ;  $C=1$   $2$  , .

) ( )

/ , 4-6 /

15

5-6  
3-4

3-5

2-5

### 4.17.

1)

$$Q = \omega \cdot V ; \quad 3/$$

2) « »

$$\omega = (b + mh)h ;$$

3)

( ):



2) « »  $\omega, b, h$  ;  $I$   
 $V$   
 3)  $I$  ,  $V$   
 $\omega$  .  
 (  $Q$  )  $25^{3/}$  ,  $n=0,020$   
 $25^{3/}$  ,  $n=0,0225$

(b) (h)  $\beta = \frac{b}{h} = 12$

$\beta = 3\sqrt[4]{Q} - m$

( )

$Q = \frac{\Omega \cdot q_{\min}}{\eta_{\min}}$

1

1

40%

( , , )

(  $Q$  )

(33- )

33-

$Q < 1$	$= 1,2 \div 1,3$
$Q = 1 \div 10$	$= 1,15 \div 1,20$



$Q = 10 \div 50$	$= 1,10 \div 1,15$
$Q = 50$	$= 1,05 \div 1,10$

(h )

4.18.

8-12

1,5-2,0

( )

$$W = 1000 \cdot F \cdot h, \quad ^3$$

F- , <sup>2</sup>; h -

W

$$W = 86.4 \cdot g \cdot F \cdot T; \quad ^3$$

g- , / . <sup>2</sup>; F - , <sup>2</sup>; - 1

### 4.19.

0,001-0,002

1.

2.

3.

4.

5.

1.

2.

3.

4.

(  
).

4-7

1.

( )

-

, ( )

•

•

a)

b)

c)

d)

2.

( )

3.

0,15-0,25 ) -

1÷2 .

( - 0,5-0,8 ,

- 0,15-0,25 -

0,25-0,40 .

5.

5.1.

$$h = h + h ;$$

$h -$

$; h -$

0,60-1,5

3-5

- 50 %,

20...30 %

5.2.

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

2. - ,

3. - ,

4. - ,

( , )

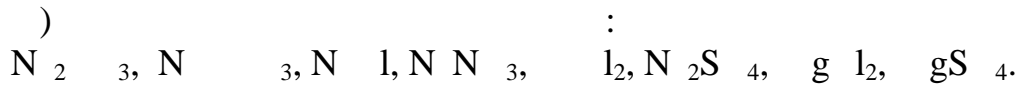
· - · , · , · ,  
 N , g ( · , · , · ,  
 (N N 3) · , (N 2 2 4, N 2 4 7 10 2 )  
 1', S 4'', 3'' 3'  
 · - · ,  
 (34- ) .

34-

$N_1^-$	$S_4''^-$	$N_2^3''^-$	$N_3^-$
( )	( )	( )	( )
$g l_2$	$g S_4$	$g_3$	$g( 3)_2$
( )	( )	( )	( )
$l_2$	$S_4$	$^3$	$( 3)_2( )$
( )	( )	( )	( )

( ) ,  
 ;  
 · · · ,  
 ,  
 N , g , ,  
 ·  
 ,  
 - · ,  
 ,  
 ,  
 ,  
 ·  
 (N ) (N 2 3) ·  
 :  
 $N_2 3 + 2 \rightleftharpoons N + N_3$   
 0,005% ( )  
 ,  
 0,01% ,  
 $N_2 3$  · ,  
 c ·

(N 1)



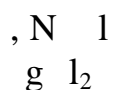
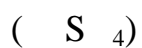
N<sub>2</sub><sub>3</sub> : N<sub>3</sub> : N<sub>1</sub> : N<sub>2</sub>S<sub>4</sub> = 10 : 3 : 3 : 1.

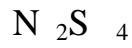
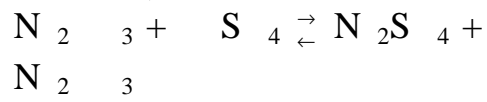
. 35-

20<sup>0</sup> 0<sup>0</sup>

35-

		20 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>
			, /
	l <sub>2</sub>	745	598
	g l <sub>2</sub>	545	525
	N <sub>1</sub>	360	357
	gS <sub>4</sub>	360	267
	N <sub>2</sub> <sub>3</sub>	215	7
	N <sub>3</sub>	96	-
	S <sub>4</sub>	2	1,76
	g <sub>3</sub>	0,106	-
	3	0,014	0,81





, 1-2%

10-20%

(0-30 )

(30-100 )

0,3-0,8%

( )

0,3%

0,3-0,8

. 100-200

0,3%

( l<sub>2</sub>),

( g l<sub>2</sub>, gS<sub>4</sub>)

(N<sub>2</sub>S<sub>4</sub>·10<sub>2</sub>

)

5-15%



- (N<sub>2</sub> 3)
- ( )
- ( )
- 0,3% ( ) ( . . ):
1. ( ) -150-200  
(0,3% )
  2. -80-120
  3. -30-80  
120-150
  4. -5-30
  5. - (1% )

( )

: 1) ( )

, N 1 ), 2) ( )

, N<sub>2</sub>S<sub>4</sub>), 3) ( )

(N N<sub>3</sub>) -

: (N ), 2)

, 3)

- ( )
1. - > 0,4 -
  2. - 0,25-0,4
  3. - 0,12-0,25
  4. - < 0,12

- 2 /
1. -
  2. - 2-4 / .
  3. - 4-8 / .
  4. - 8-16 / .



: 0,3–0,4    0,6–0,85

(  
)

)

(

–

(

).

#### 5.4.

-  
-  
-  
-  
-  
-  
-

;

;

...

:

$$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot 400 \pm 100;$$

- 0-2 ( )  
 % );  $n_1$ -  
 ( -0,5; -1; -2);  $n_2$ -  
 5 -1,5; 1,5-2 -3);  $n_3$ - -1;  
 ( -2;  
 -3).  
 . . . :

$$N = 10000 \cdot h \cdot \alpha \cdot tq \frac{S_n}{S_o}$$

$h$ - , ;  $\alpha$ - ;  $S_n$  ,  $S_o$  -  
 , % / .

(60-90 )

- 1. : .
- 2. ,
- 3. ,
- ) :  
 ) 1500-1000 <sup>3/</sup> ;  
 ) 2000-5000 <sup>3/</sup> ;  
 ) 1500-6000 <sup>3/</sup> ;  
 ) 2000-8000 <sup>3/</sup> ;  
 ) 6000-10000  
 ) <sup>3/</sup> ;  
 ) 8000-1200 <sup>3/</sup> .  
 - 1-3 ,  
 1-4 ,  
 3-6 .



- ; -  
 ;  
 = + ;  
 - ; - ;  
 :  
 = Q + + ;  
 Q -

$$\begin{aligned}
 Q &= Q + Q; (\Delta Q = 30\% \cdot Q_x) \\
 &= \left(\frac{1-2}{2}\right) \cdot Q_x
 \end{aligned}$$

$$\Delta W = (\_ \_ \_ ) + (\_ \_ \_ ) + \_ - U - T_p + B - C \pm P - ;$$

$$\Delta W = 0$$

**5.6.** ,  
 - ,

- 1.
- 2.

- 1.
- 2.
- 3.

(1-3 )

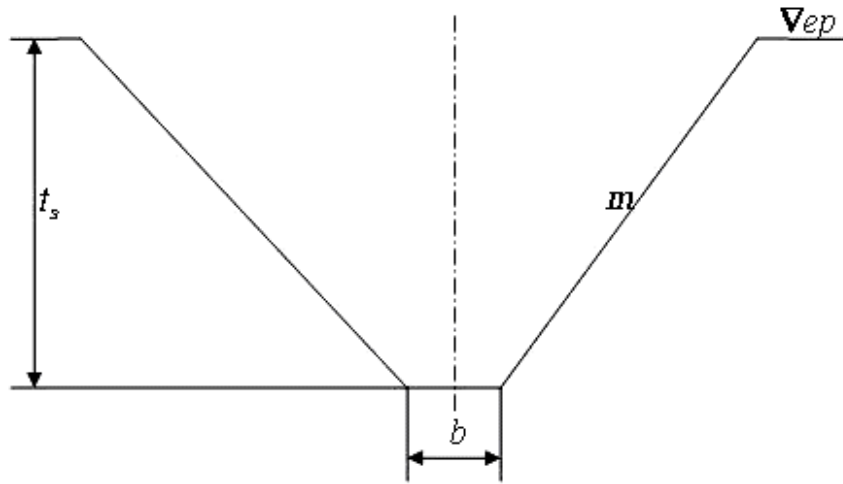
- 1.
- 2.
- 3.

(1965 )



).

(37- ).



37-

0,25-0,40

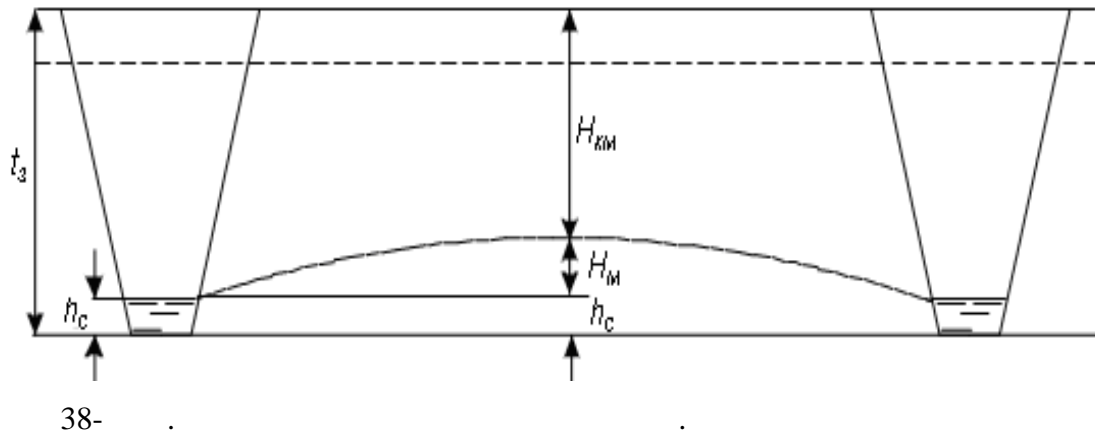
0,001-0,002

(1 : 0,75)

1 : 1

1 : 1,5    1 : 2

(38- ).



( )

(38- )

( )

( , )

)

(

)

;

, - , ( )  
 . , .  
 , .  
 3,5 ) ( 2,5 -  
 : ( 1-1,75 )  
 ;  
 ( ) ;  
 ;  
 , - , .  
 , .  
 , - .  
 - , , .  
 , : -2,5-3,5  
 , -4-5 .  
 2,2-2,5 ( 1,75-2 ) .  
 , .  
 2-2,5 100-125 ,  
 200-300  
 36- .

36- . 2-2,5

( . . )

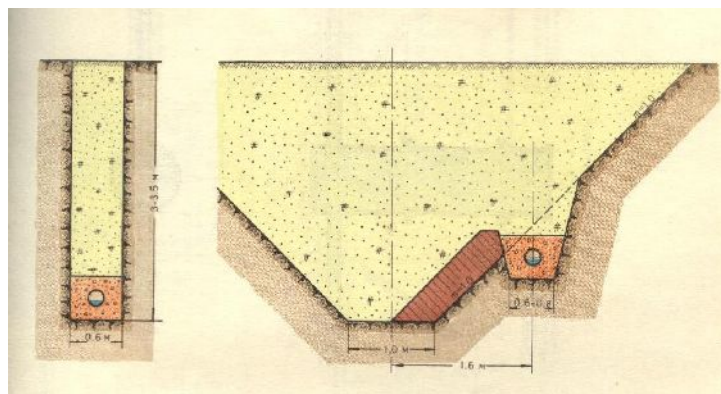
2 - 3	250 - 300	300 - 400	400 - 600
1 - 2	200 - 250	250 - 300	300 - 400
0 - 1	100 - 150	150 - 200	200 - 300

(37- ).

37- . 3  
( . . )

, /	< 1	1 - 2	3 - 5	6 - 10	> 10
,	< 200	200 - 250	300 - 400	450 - 550	> 550

(39- ).



39-

( )  
( )

(

10

30

0,5-1,0 /

( )

(i 0,003 – 0,004).

150 – 250

30-45

2-3

10

( )

( ) ( )

2

38-

38-

	:	:	:
	,	,	,
	4 – 10	10 – 15	15 – 20
	,	,	,
	500 <sup>2/</sup>	= 100 – 500 <sup>2/</sup>	= 10 – 200 <sup>2/</sup>
/	0,1	0,1	0,1 – 0,3
	1500 <sup>3/</sup>	1000 <sup>3/</sup>	500 <sup>3/</sup>
		-	
	(1 )		
		-	
	1,0 – 5,0	1,5 - 3	> 3,0
	< 0,2	0,2 – 0,7	> 0,7
	0,75 – 1,02	1,02 – 1,5	1,5 – 2,0

	> 0,1	0,08 – 0,1	< 0,08

:

( )

,

( , 1,5-2,0 )

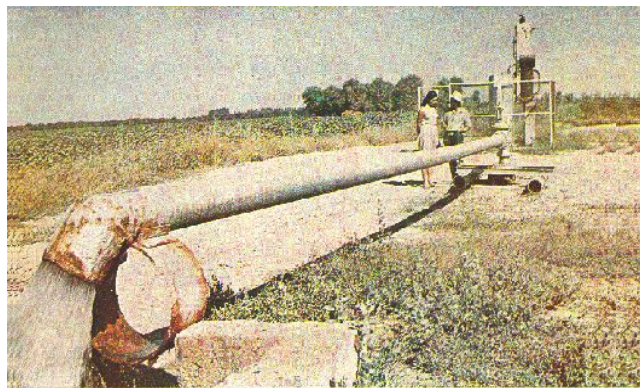
6

3

- 1.
- 2.
- 3.

:

(40- ).



40-

,  
,  
( , - , )  
.  
.  
.  
.  
(  
) ,  
,  
.  
.  
-  
.  
-  
,  
.  
,  
.  
,  
.  
90-100  
( ) . 40-50  
( 5-15 )  
, ( )  
( ), 10-15 -  
( )  
)  
20-40  
20-30 100-150



8-25

( )

0,7-1,5

100-150

250-300

1,5-2

**5.7.**

( / ) ,1

( )

1)

( / )

2)

( )

3)

4)

( )

( . . )

1 0,15 – 0,5 /

. 39-

39-

1 /

	0,45	0,60	0,60	0,40
	0,55	0,68	0,65	0,50
	0,20	0,25	0,25	0,12

(40- )

40-

	0,16
	0,24
	0,09
	0,50

$$Q = q \cdot \omega;$$

$$Q = q_0 \cdot \ell ;$$

$$q = \frac{q_0 \cdot \ell}{\omega};$$

$$\omega = \frac{L \cdot \ell}{10000};$$

, ; L-

$$q = \frac{100000 q_0 \cdot \ell \cdot 1000}{86,400 L \cdot \ell} = \frac{10000}{86,4} \cdot \frac{q_0}{L} = 115,7 \frac{q_0}{L} / l$$

$$q = 115,7 \frac{q_0}{L} /$$

### 5.8.

$$Q = F \cdot v;$$

$$v = \sqrt{R \cdot I};$$

v -

R n

);

$$F = (b + mh)h;$$

m -

; R-

; I-

$$0,0275, \quad \frac{0,030}{2^{3/4}},$$

$$0,025$$

$$Q = F \cdot v, \quad F = \frac{\pi \cdot d^2}{4};$$

d-

$$v = C \sqrt{R \cdot I}; \quad C = \frac{1}{n} R^{0,17}.$$

$$\chi = \frac{F}{R} = \pi d; R = \frac{d}{4};$$

$$Q = \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{1}{n} \left( \frac{d^{0.57}}{4} \cdot I^{0.5} \right);$$

I-

( = );

$$v = C\sqrt{RI};$$

I

$$Q = FC\sqrt{RI};$$

$$= \frac{1}{n} R^{1/6};$$

n-

6.

### 6.1.

3

1. 10
2. 10-30
3. 30-60
4. 60

y

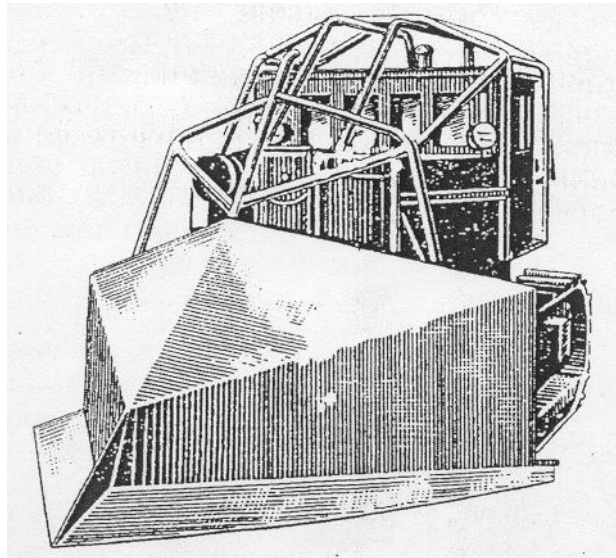
25-30<sup>0</sup>

60-80

3

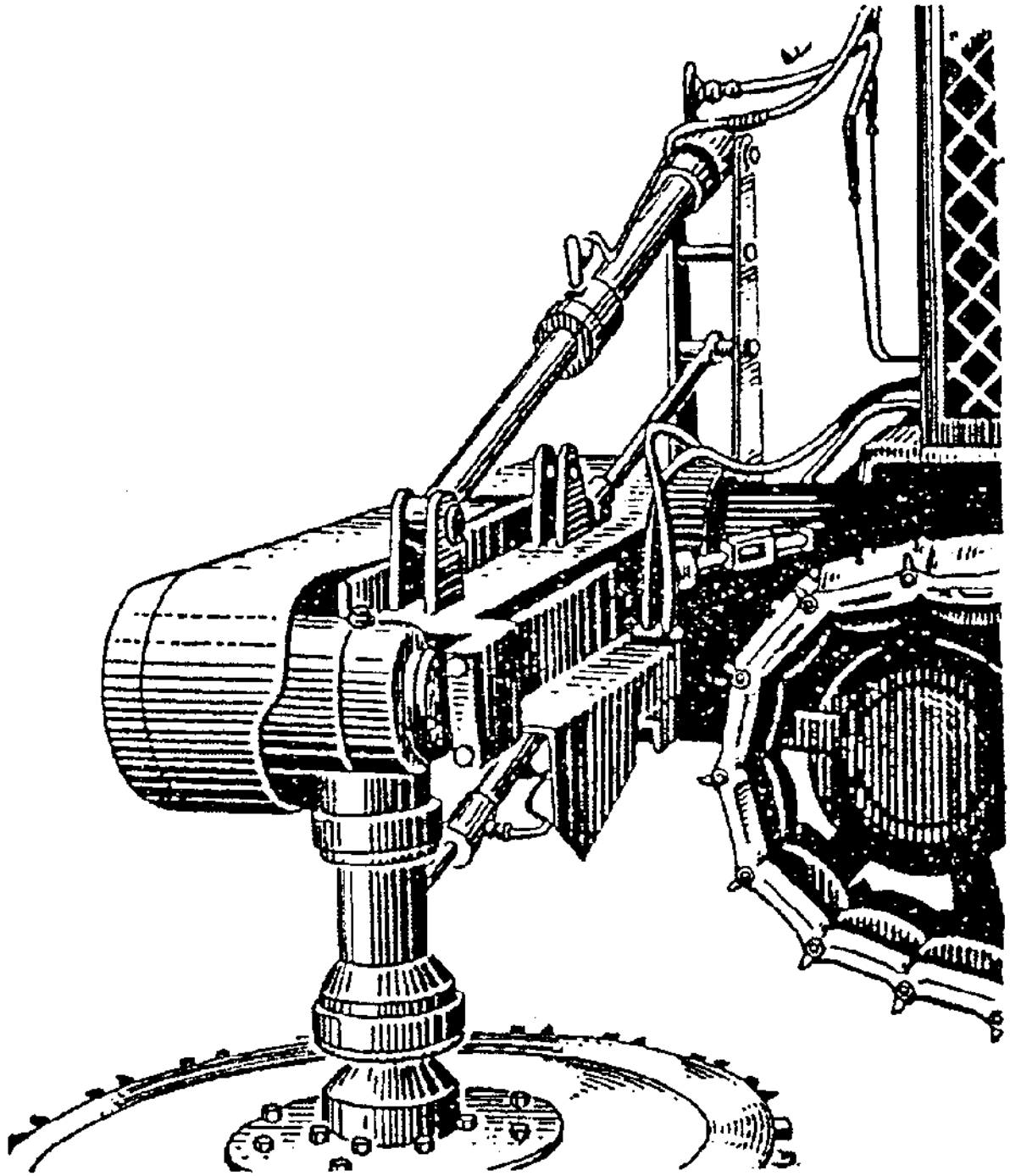
- 1.
- 2.
- 3.

,  
-174 , -1,2 (41, 42- )  
-174  
, 3,5 , -1,2  
-57 -75  
120 .



41-

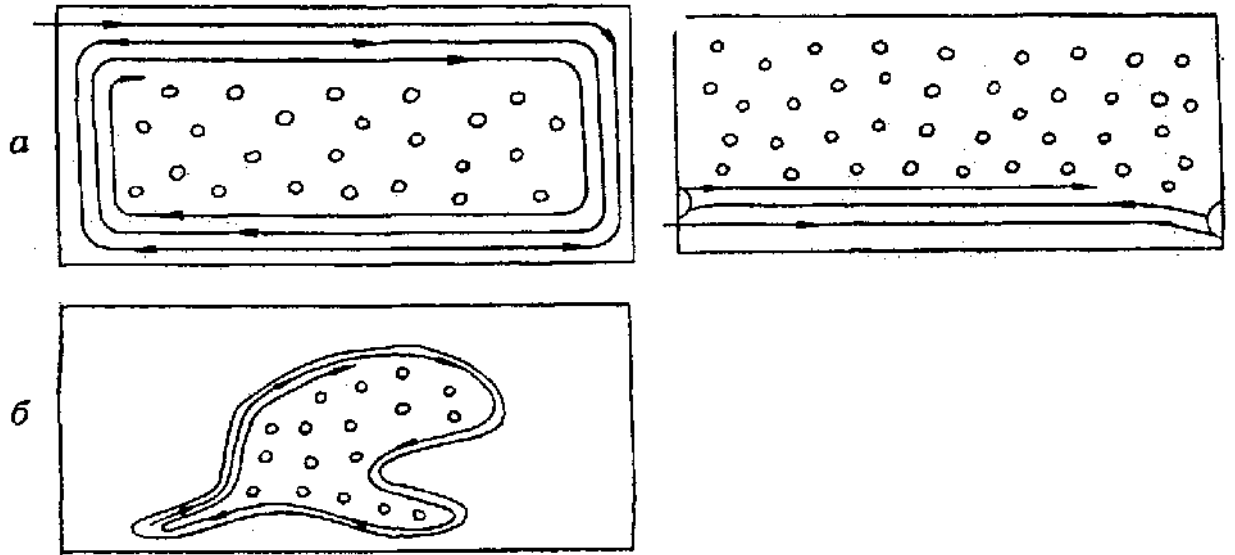
-174



42-

-1,2

(43- ).



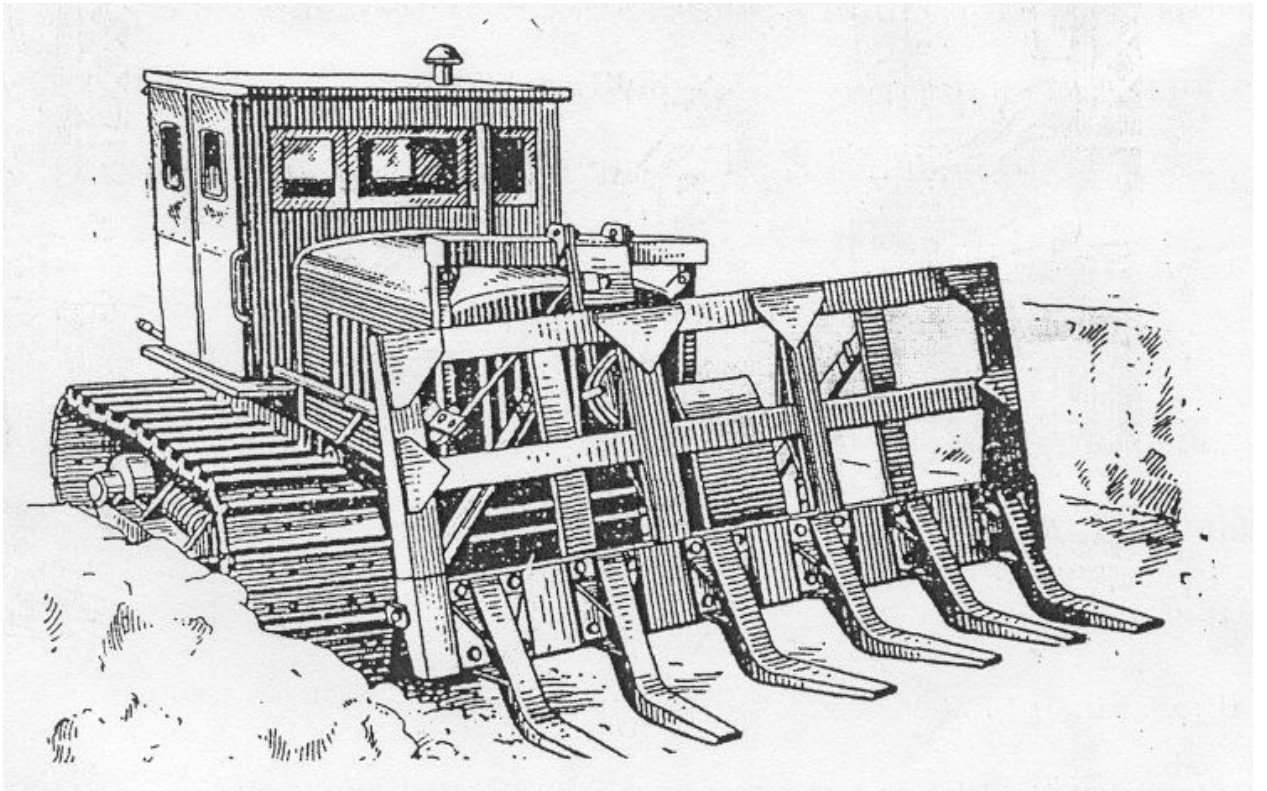
43-

x

-75

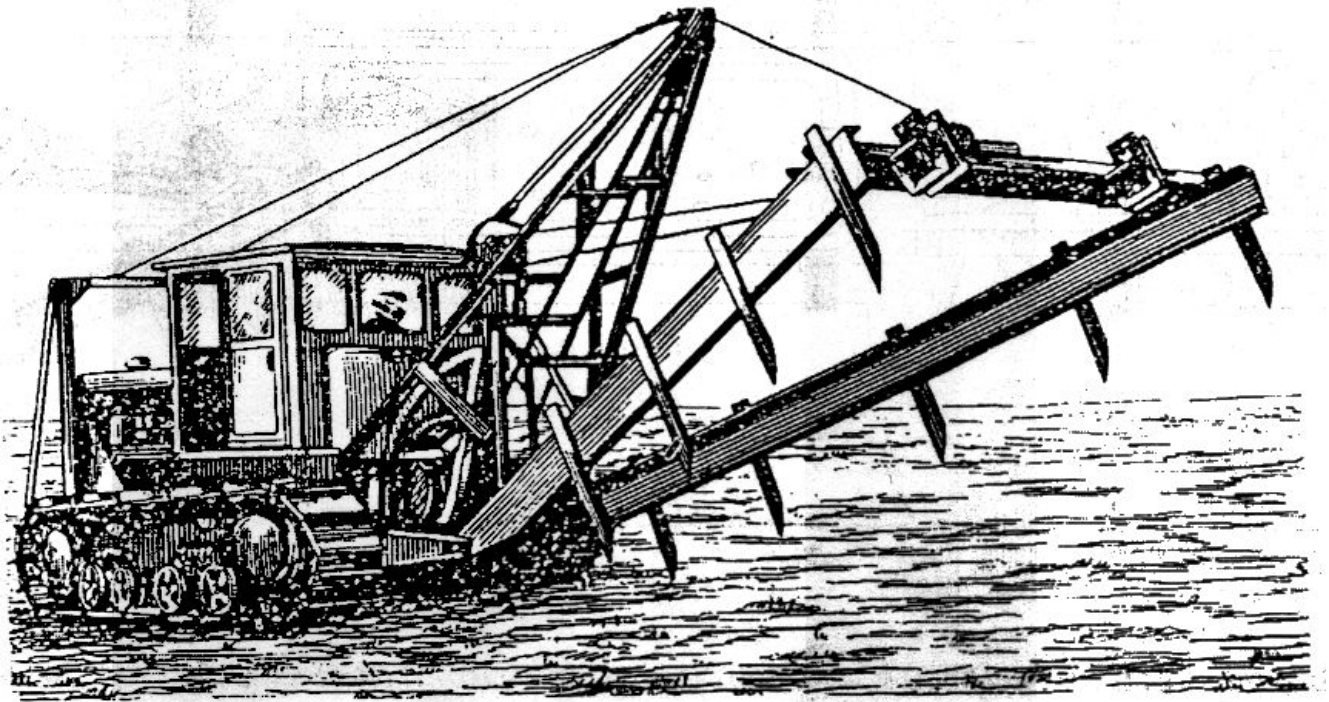
(44-

)

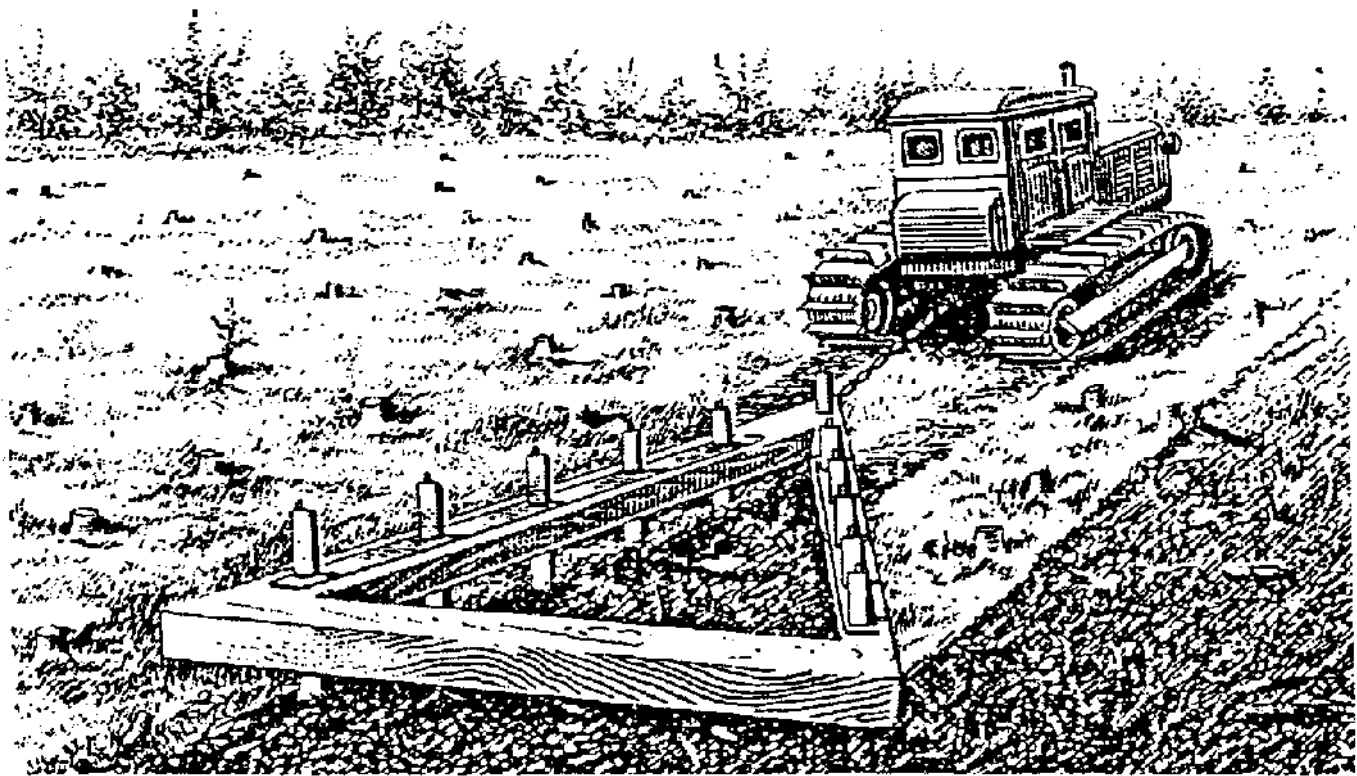


44-

(45, 46- )



45-



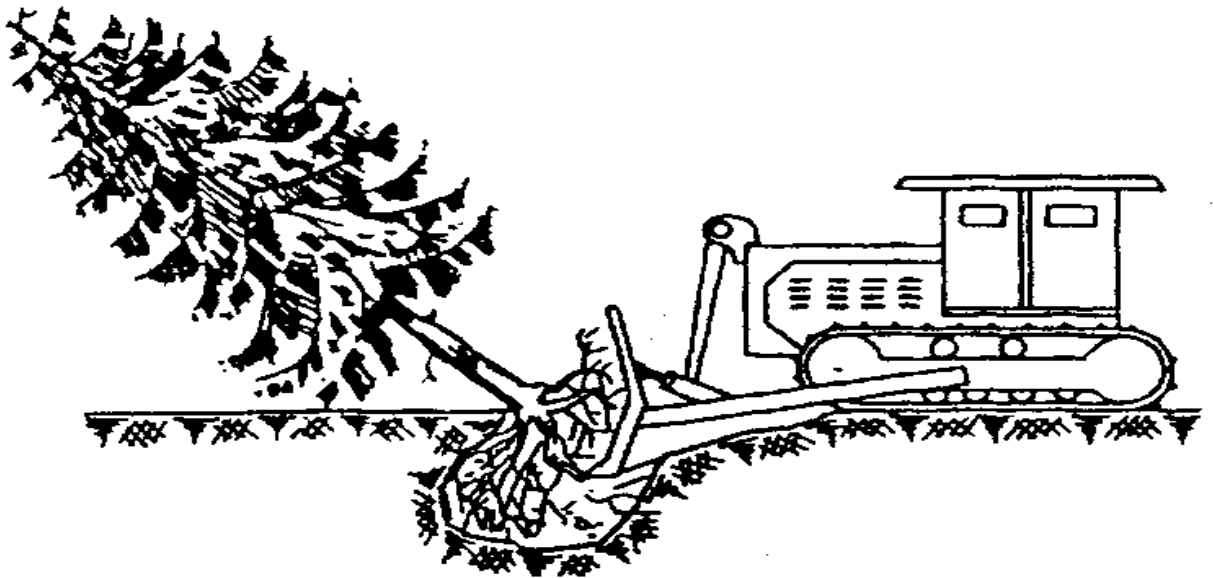
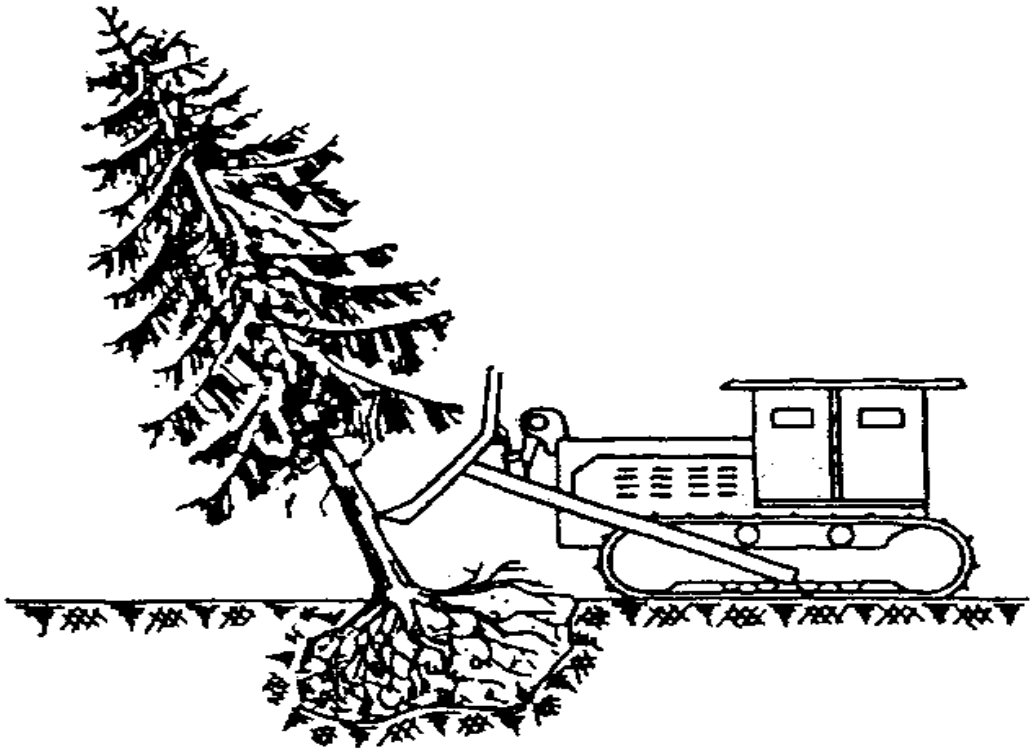
46-

-75

-100



(47- )



47-

1-

; 2-

0

2.4.5

(2.4-

2.4.5- )

2.4

40-50 %

- 3-5 /

. 100

40-50%

- 3-6 /

100

65-70 %

4-5 /

150-200

a

1-  
+ 20<sup>0</sup>

p

50

100

- 5-20 3/

- 20-50 3/

- 50-100 3/

- 100 3/

y

:

- 0.3

- 0.3-0.6

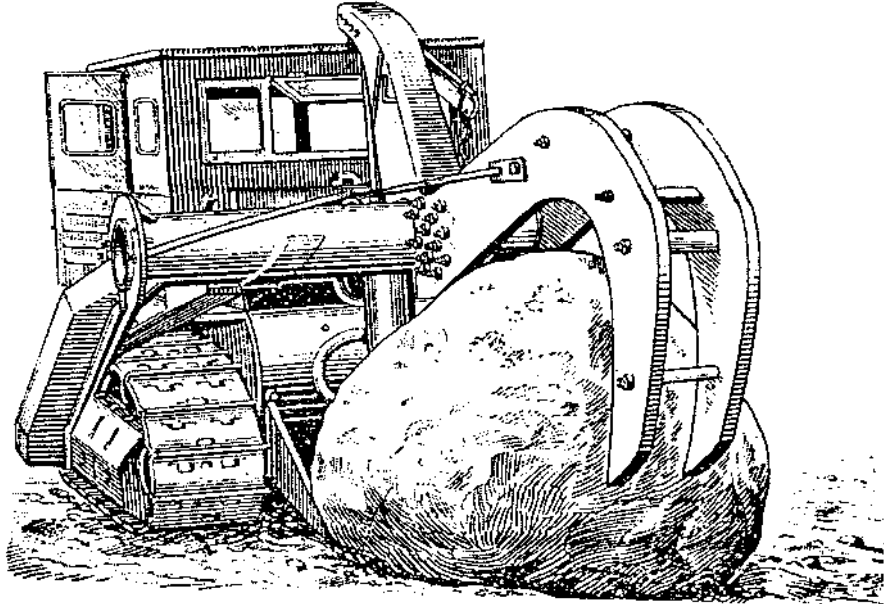
- 0.6-1

apca

1

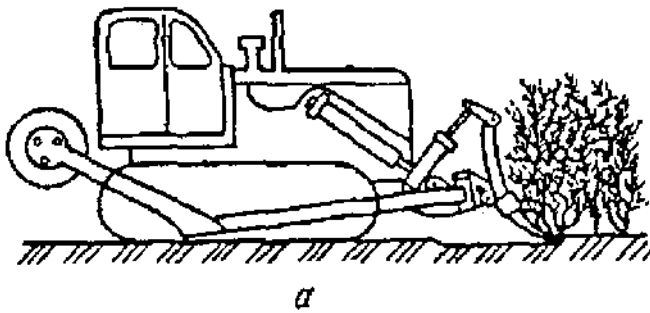
(49- )

(50- ).

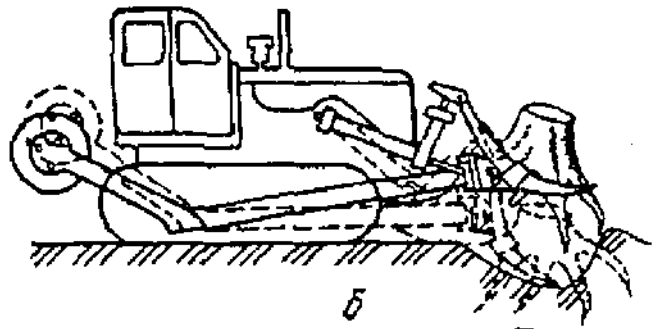


48-

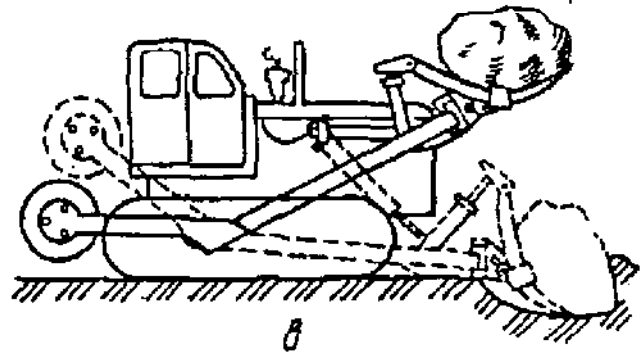
-6



a



b

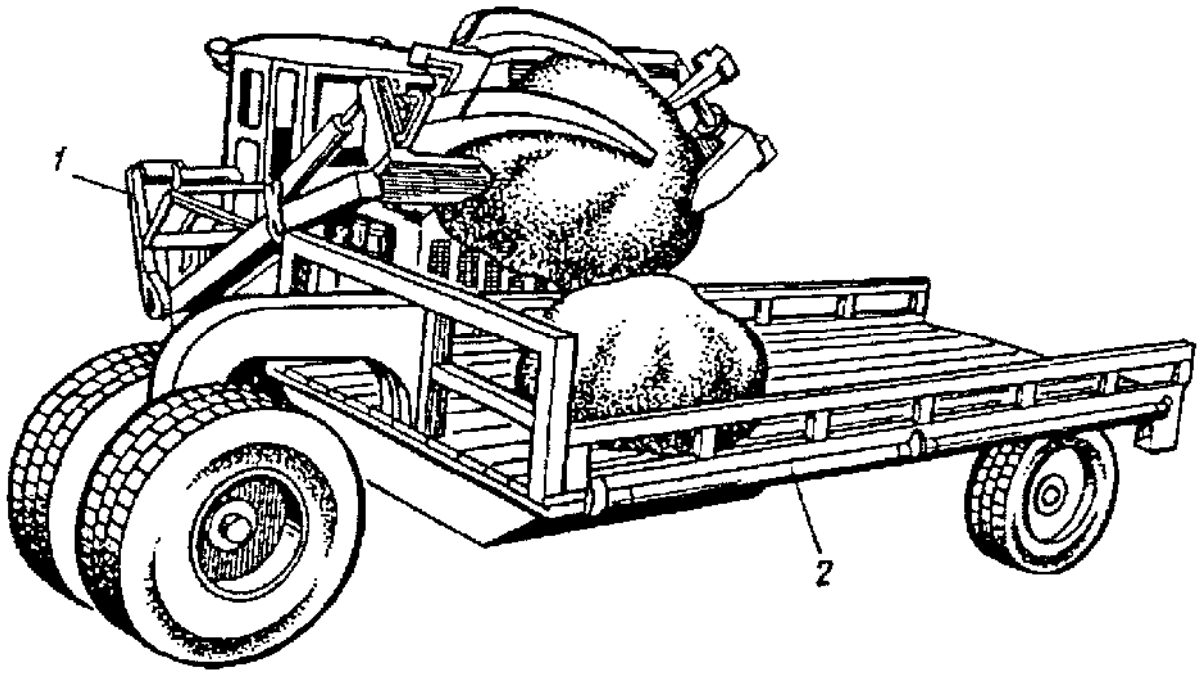


b

49- . -695

) ; )

) ; )



50- . r

r

(51- ).

(52- ).

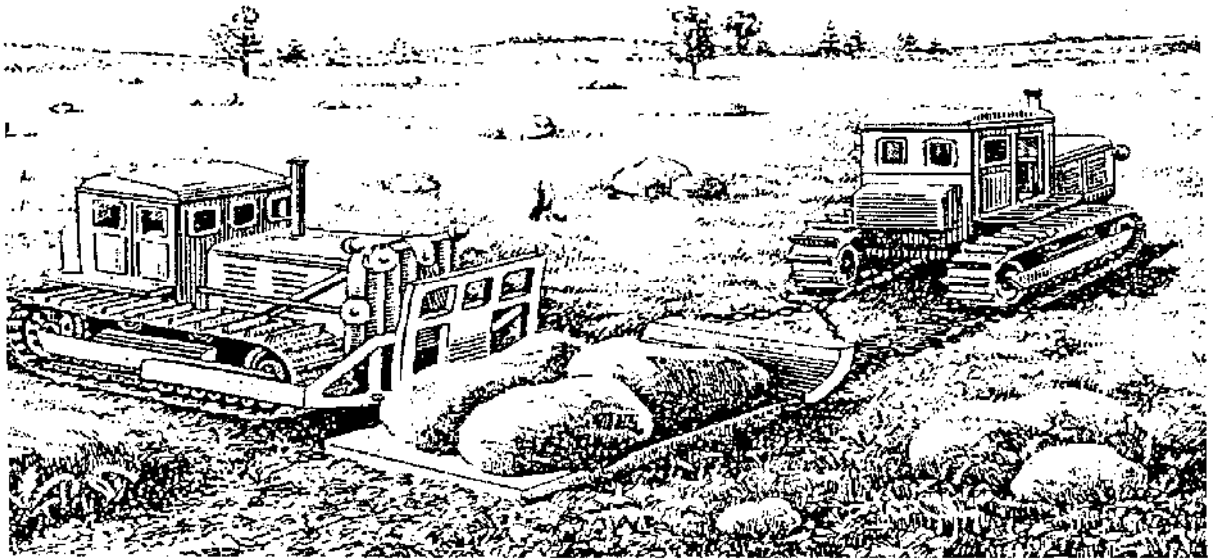
-0.6 (

(53- ).

0.3

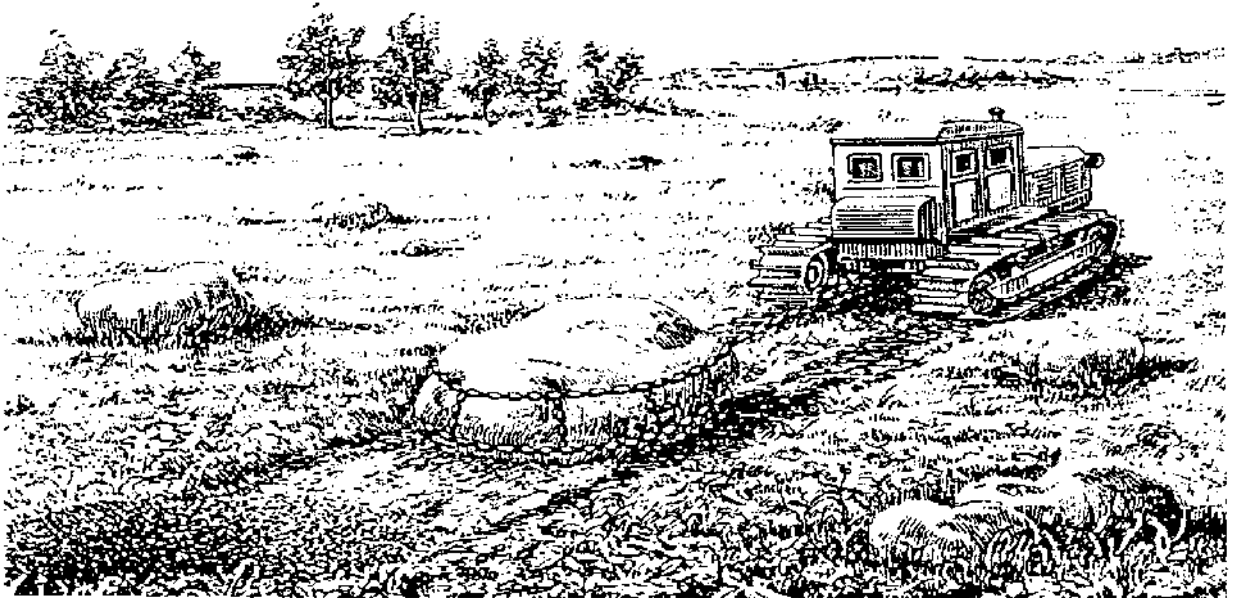
(100-120 / )  
(350-600 )

30-60 <sup>3</sup>/

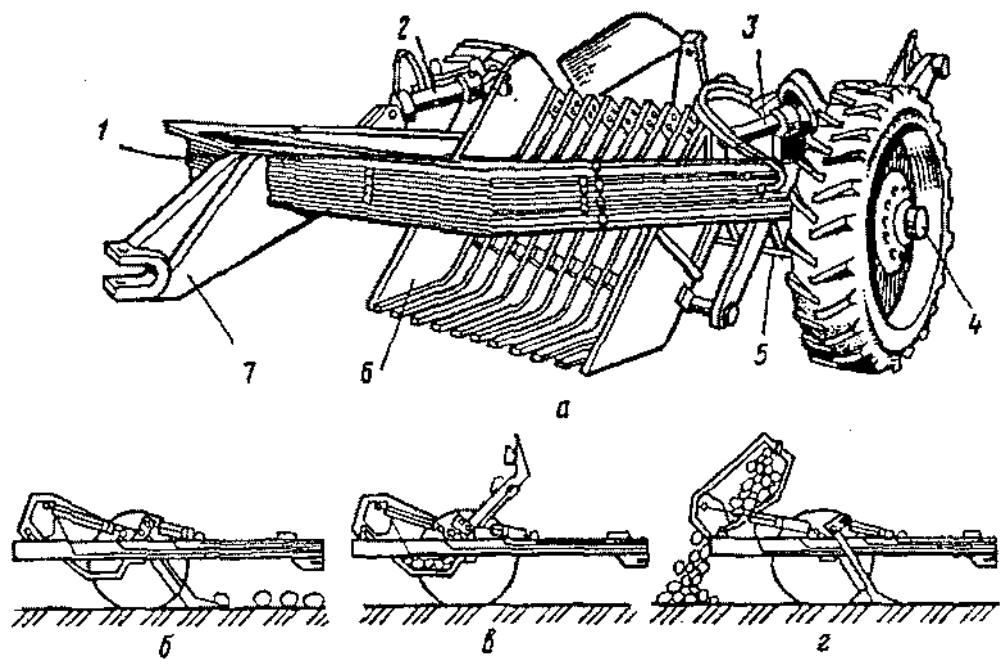


51-

r



52-



53- . -06  
 - ; , , -  
 1- ; 2- ; 3- ; 4-  
 ; 5- ; 6- ; 7-

41-

20°

60-120 , 20-25

a a

op-

41-

		8-10	-0,6	-80	20-30 , %



1.		112,6 /
2.		170 /
3.	,	44 /
4.	,	5 /
5.	.	30 /
6.		30 /
7.		7,5 /
8.		170 /

## 6.2.

,

,

.

3

(54- ):

1. .

2. , .

3. .

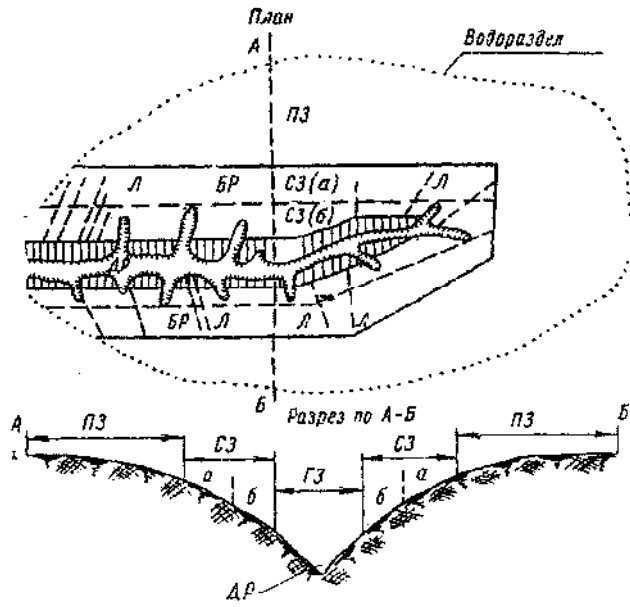
15% , 30-35% ,

50%

( 0,15). , 0,05-0,15

.





54-

0,05

- 1.
- 2.
- 3.

2000-3000

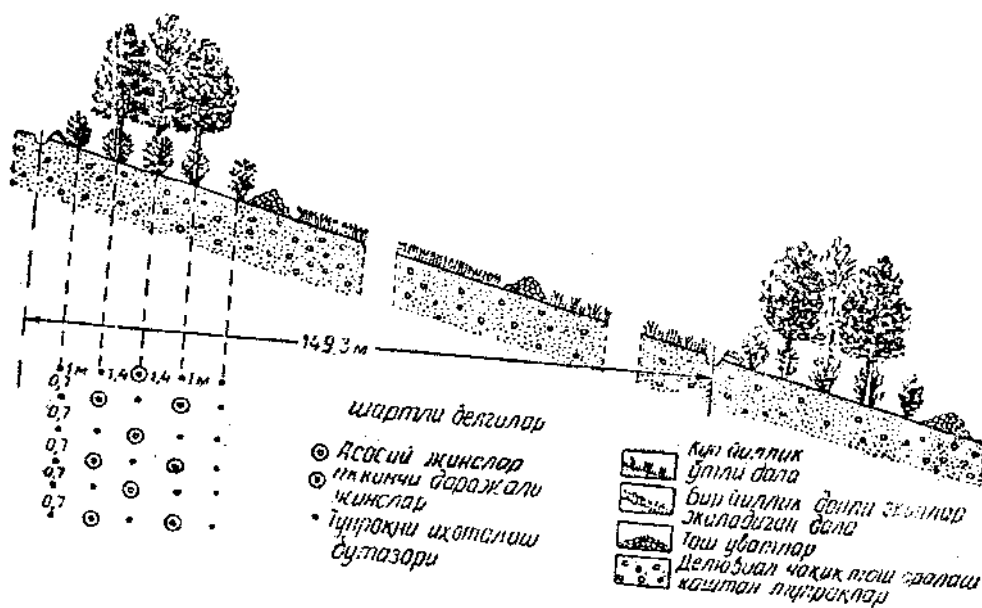


(44- ).

44-

2 – 4	0,03 – 0,07	350 – 400
4 – 7	0,07 – 0,12	250 – 350
> 7	> 0,12	150 – 250

(55- ).



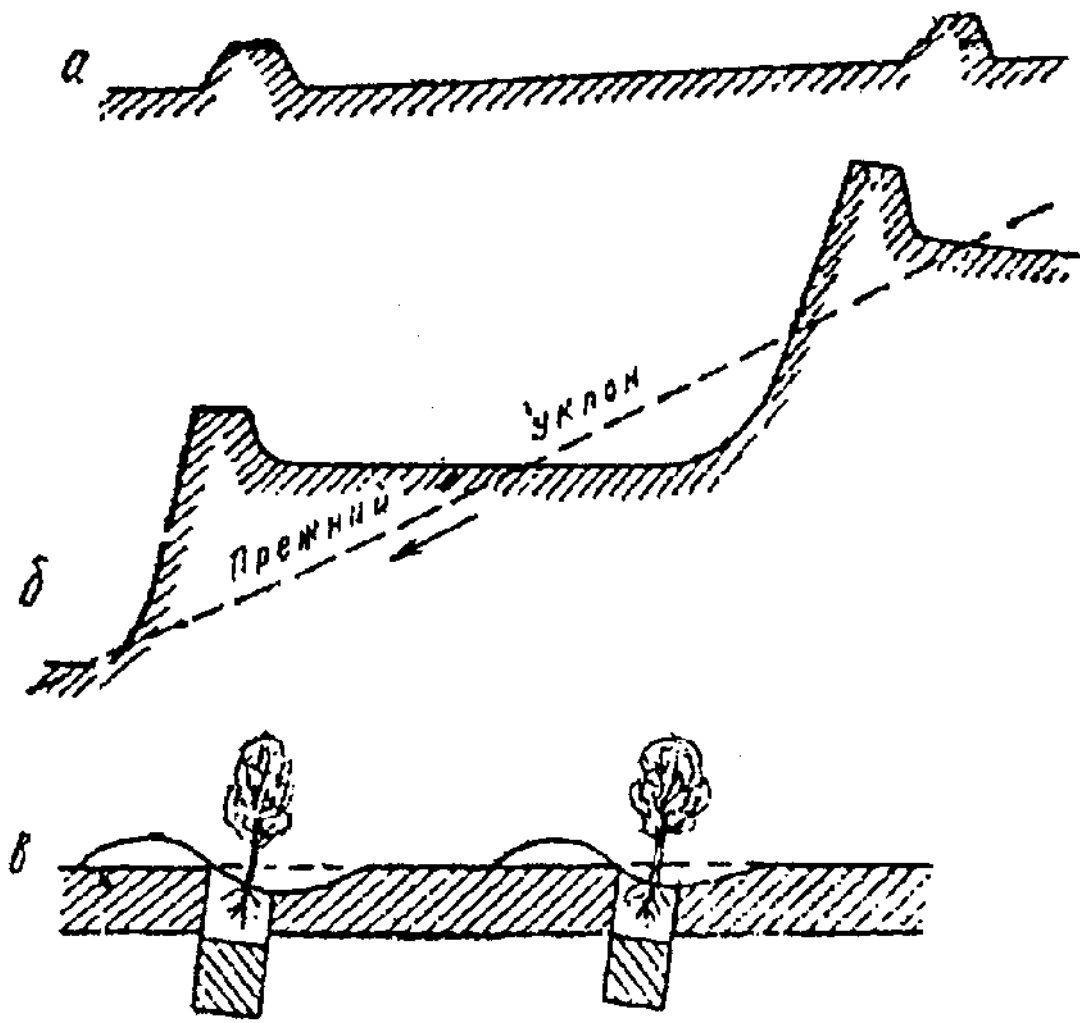
55-

15°

2

6

(56- ).



56-

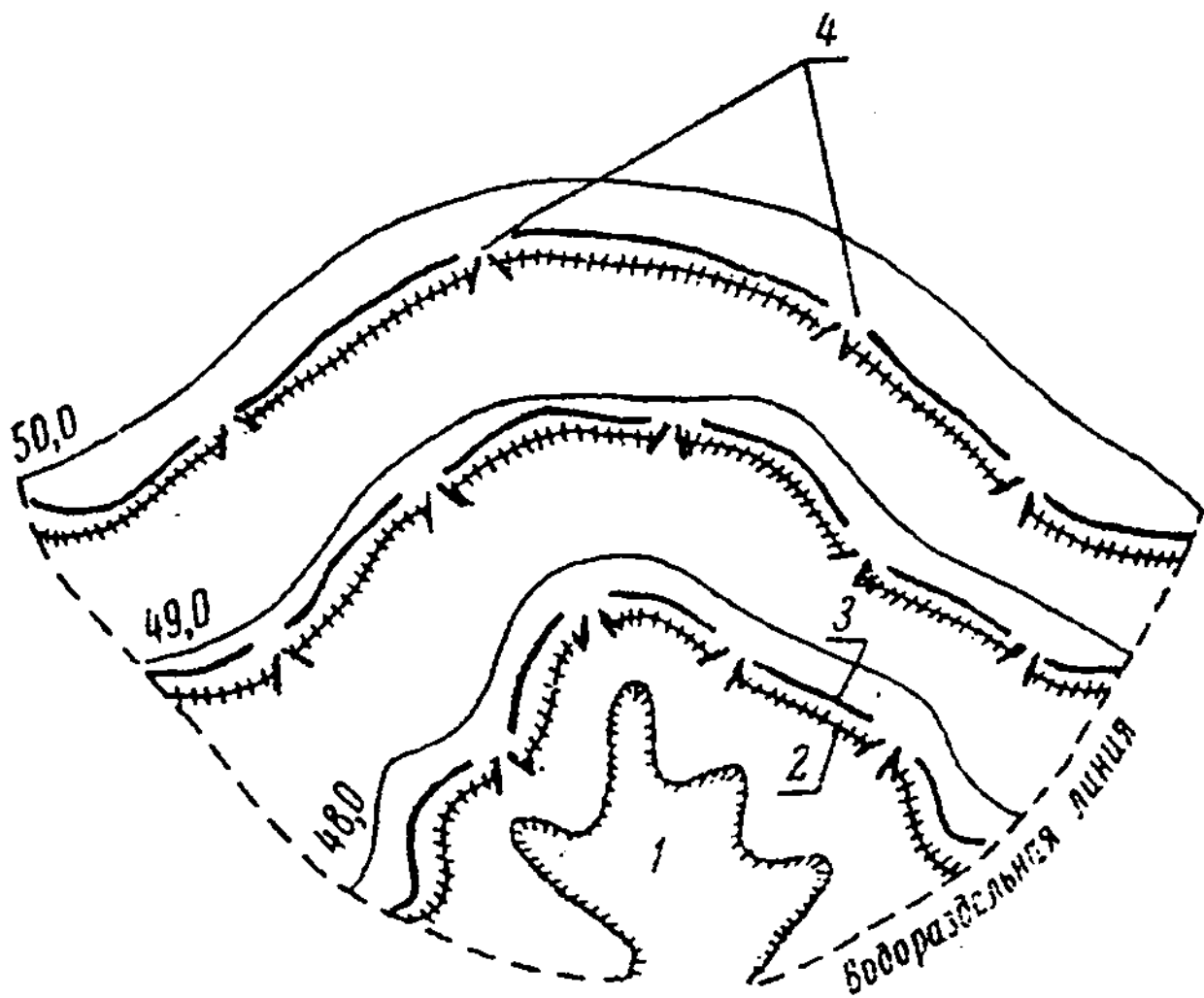
4-5 ,

5-10

(57- ).

0,8-1,5

0,4-1 ,



57-

( )

(58- ) .

0,4-0,6 , 45°

0,3-

0,5 , 10-40 ( )

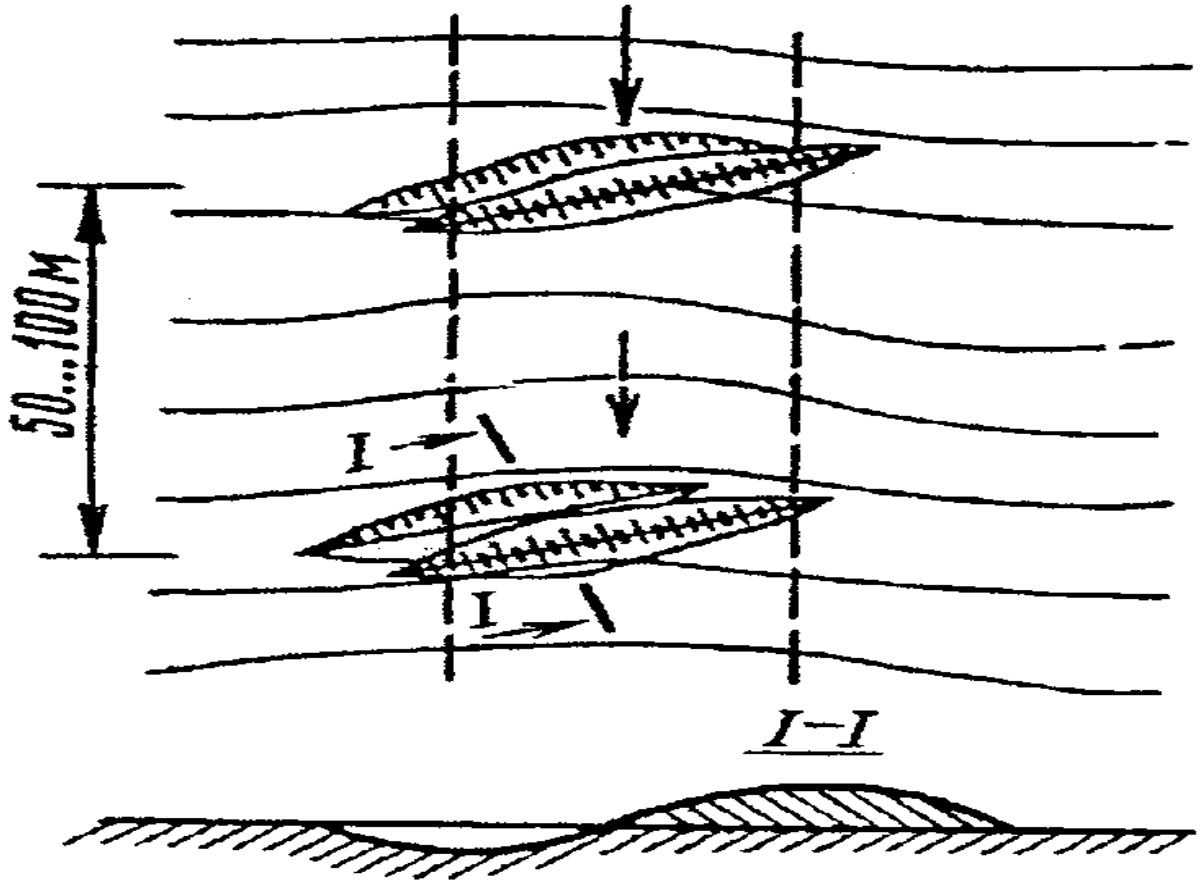
50-100 . -75, -80, -100

4-8

( )

, 0,003-0,005

200-300



58-

5-20

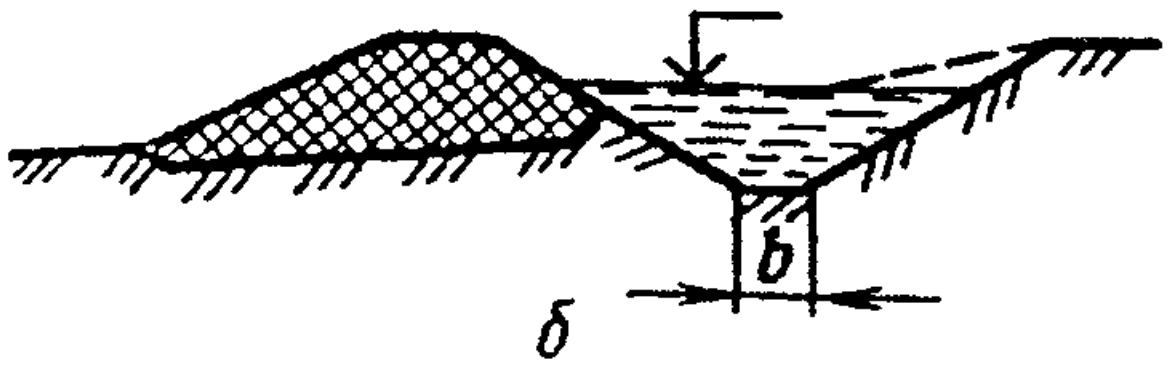
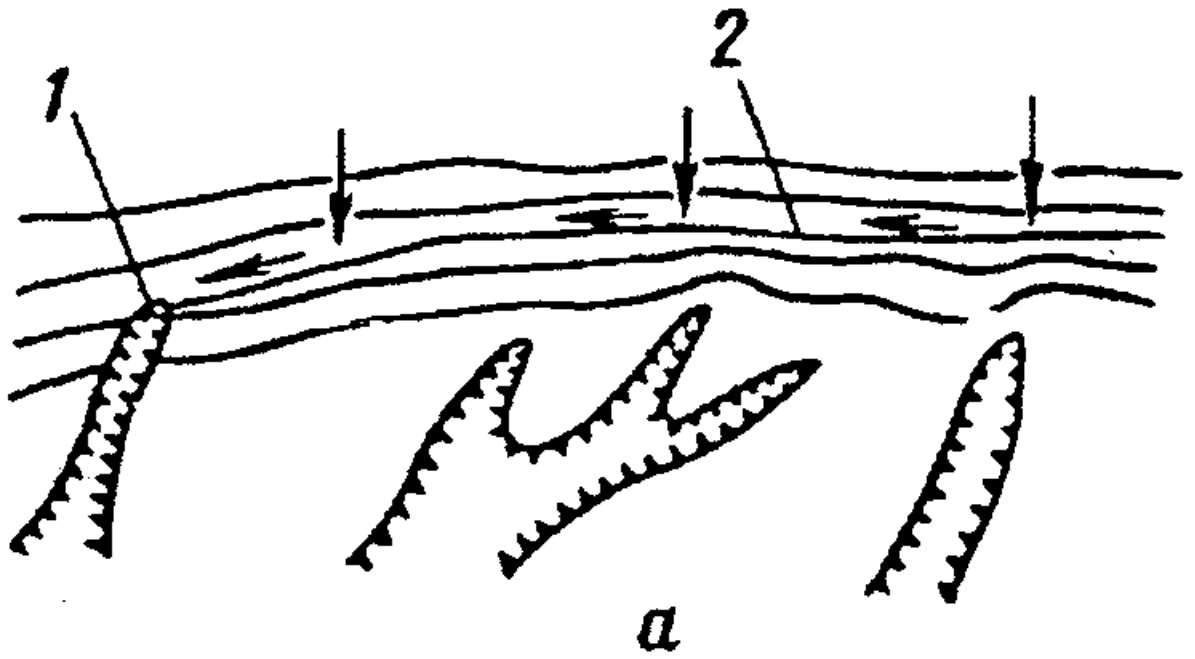
$2^0-6^0$

200-500

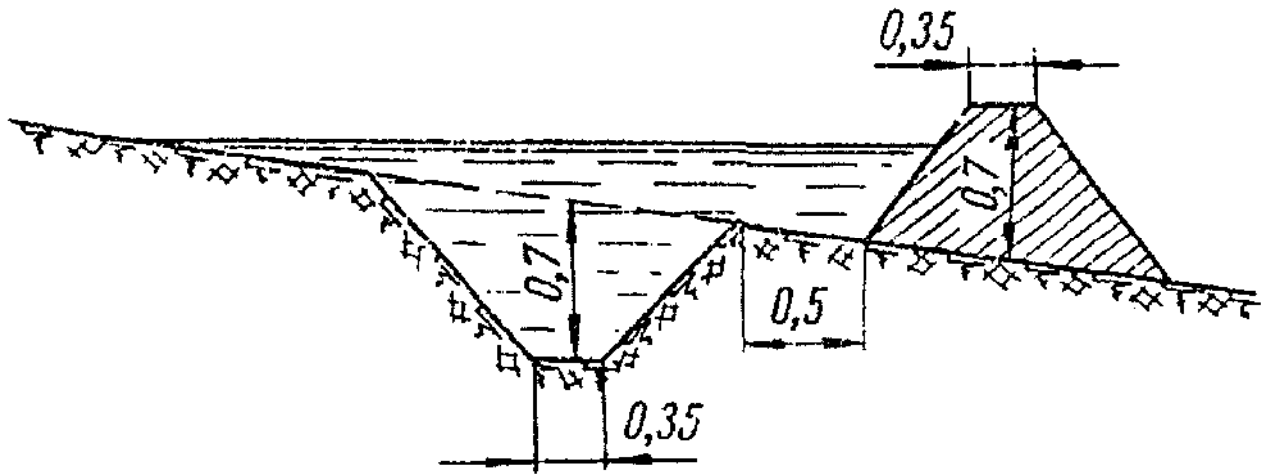
(59- )

0,8-3 ,

2,5,



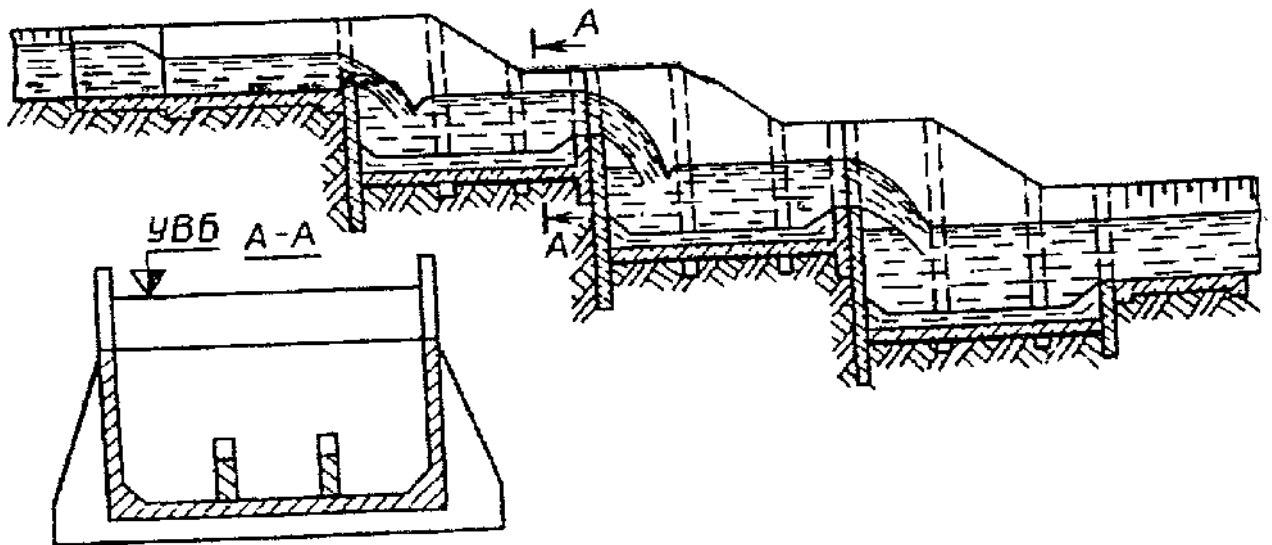
59- . ; - ; 1- ; 2- .  
 ,  
 ,  
 10-15 ,  
 ,  
 0,7 , 0,35 , ;  
 1 . 1 (60- ). 0,7 , 0,35 ,



60-

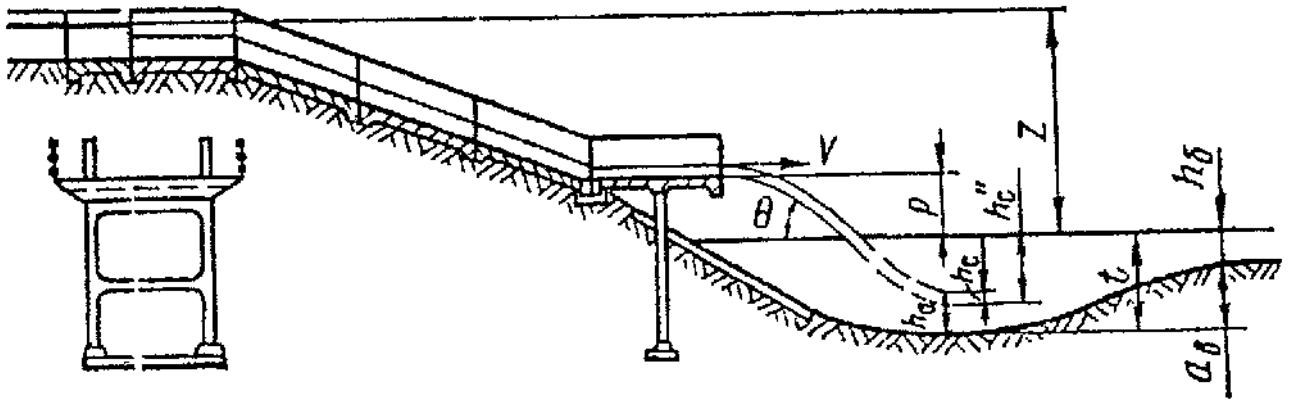
( )

(61- ).

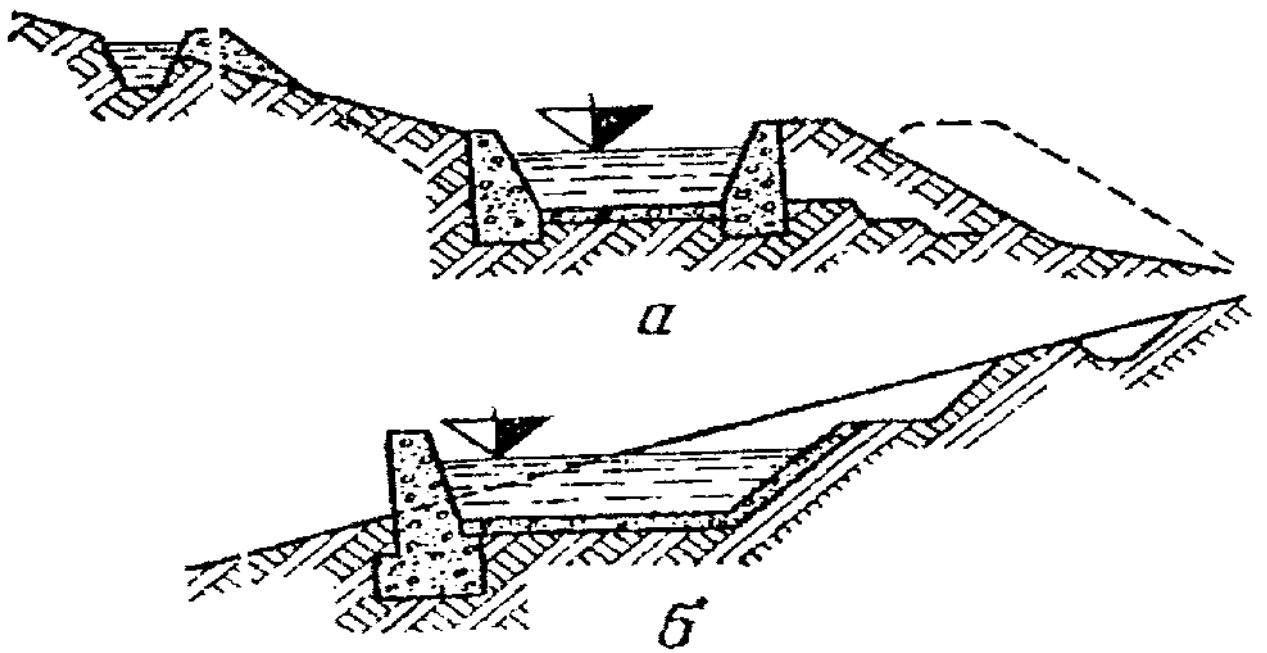


1.





2. -



3.

(1. 61- . ; 2. - ; 3. ).

(62- ),

:

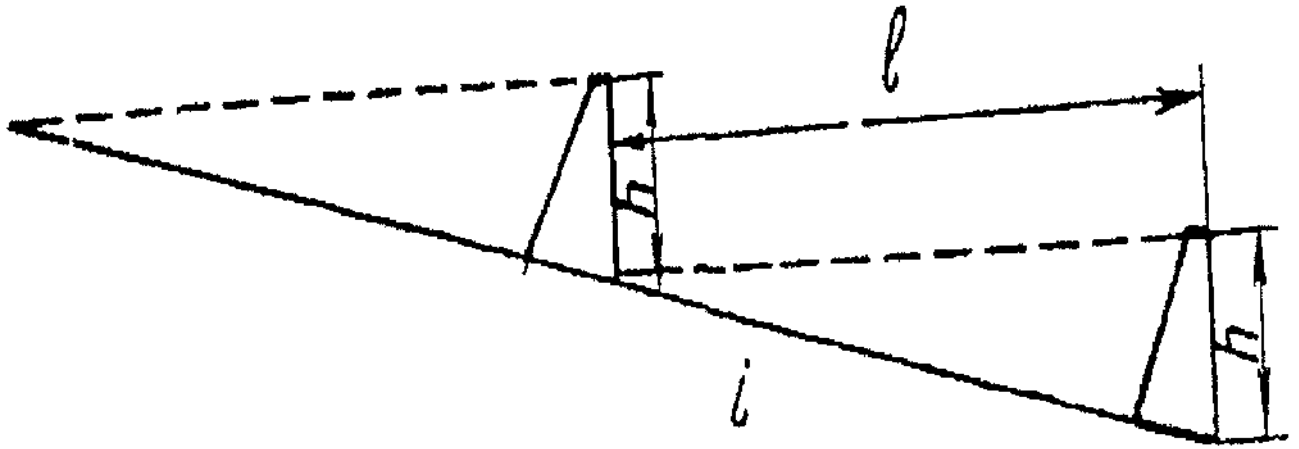
$$z = \frac{h}{i}$$

z -

, ; h -

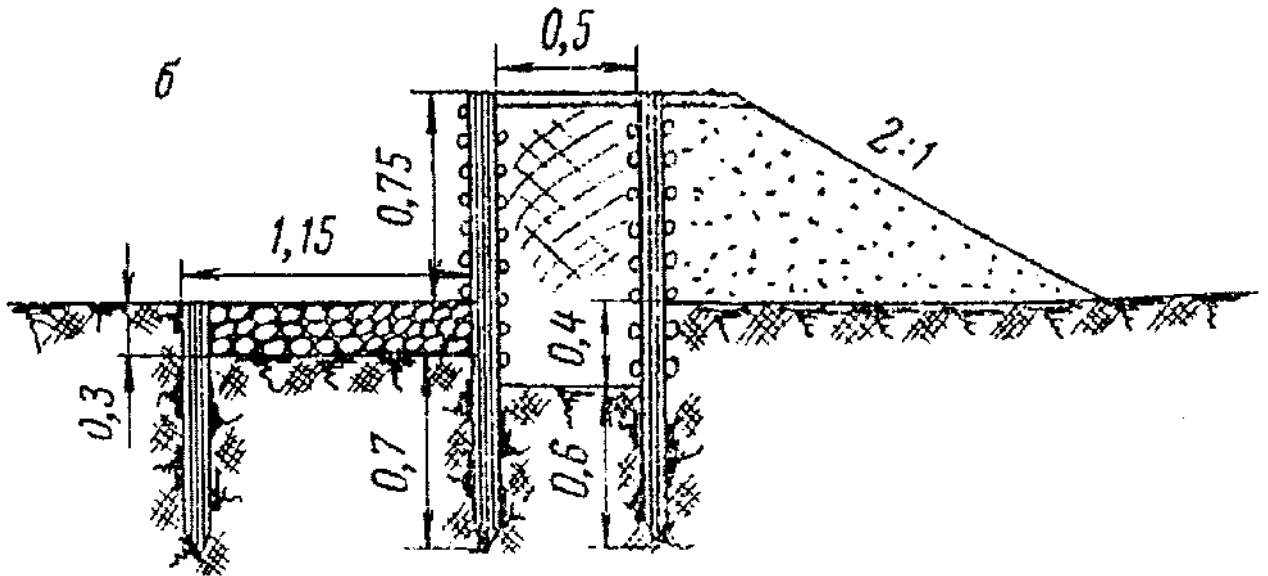
, ; i -

0,5 , 2:1 ( 0,4-0,6 )



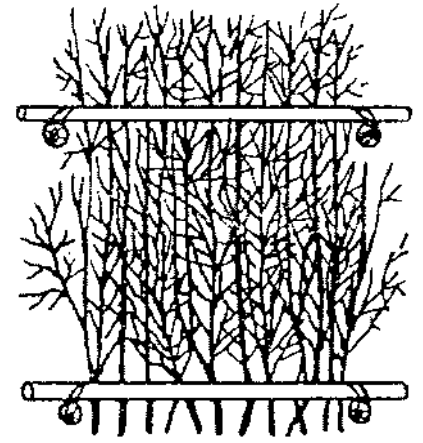
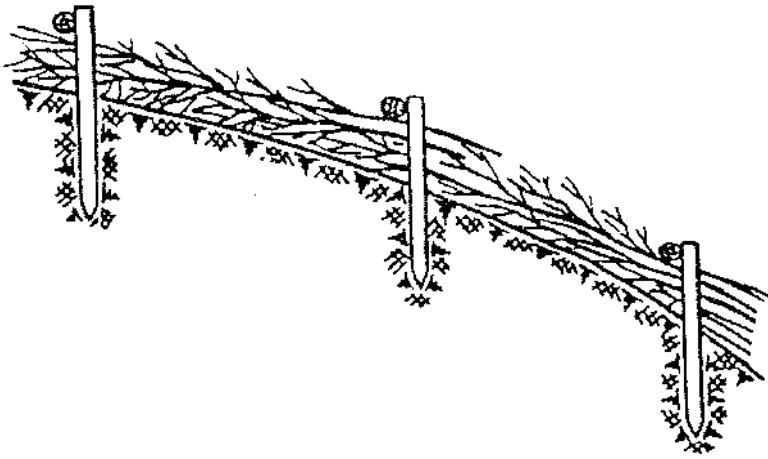
62-

(63- ).



63-

(64- ).



64-

45°  
 ( 1-2 )  
 20-30 , 30-40 , 6-8

(65, 66, 67, 68- ).

(45- ).

45-

( . . )

				/		
	4°	6°	8°	4°	6°	8°
1. ( )	5,8	15,6	18,7	1,6	11,8	23,6
2.	3,4	14,6	17,0	1,1	11,0	17,0
6.	2,9	14,2	16,1	0,6	6,2	14,2
4.	0,0	18,7	16,5	0,0	13,6	21,6
5. 10	0,8	12,7	15,8	0,6	1,8	8,0
6.	0,0	12,7	12,9	0,0	7,4	11,0

0,04

-1

1,4

20

( )

-10

(0,04-0,10)

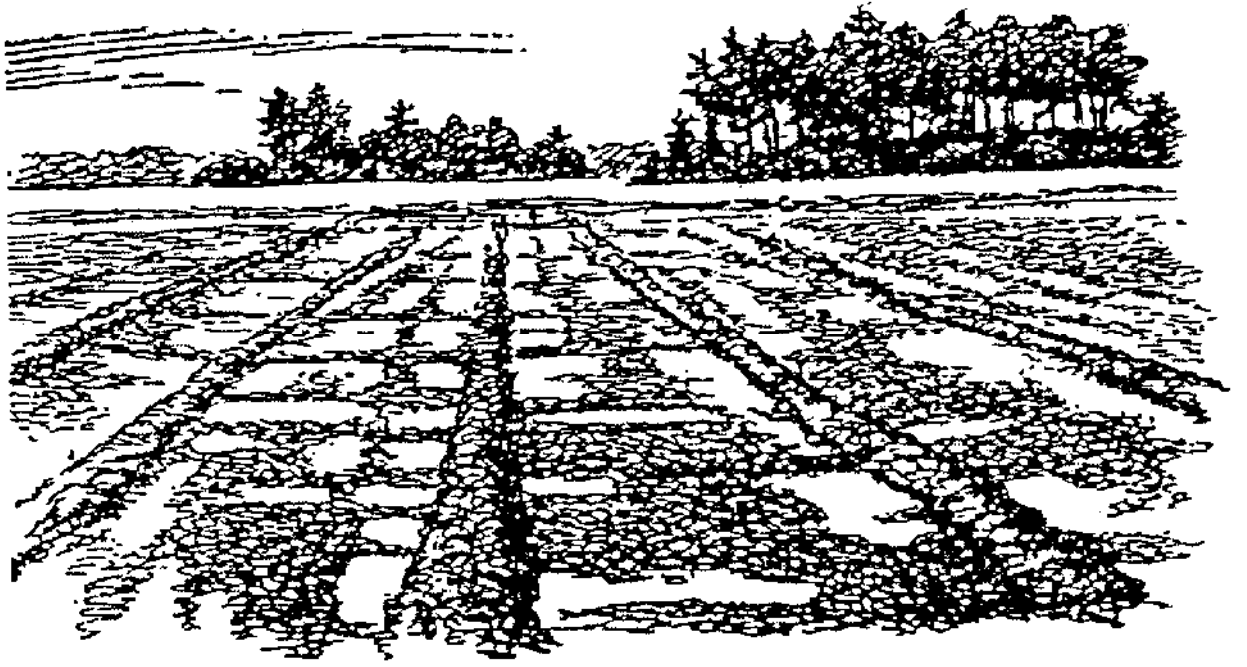
11-13

300 <sup>3/</sup>

-4-35

70

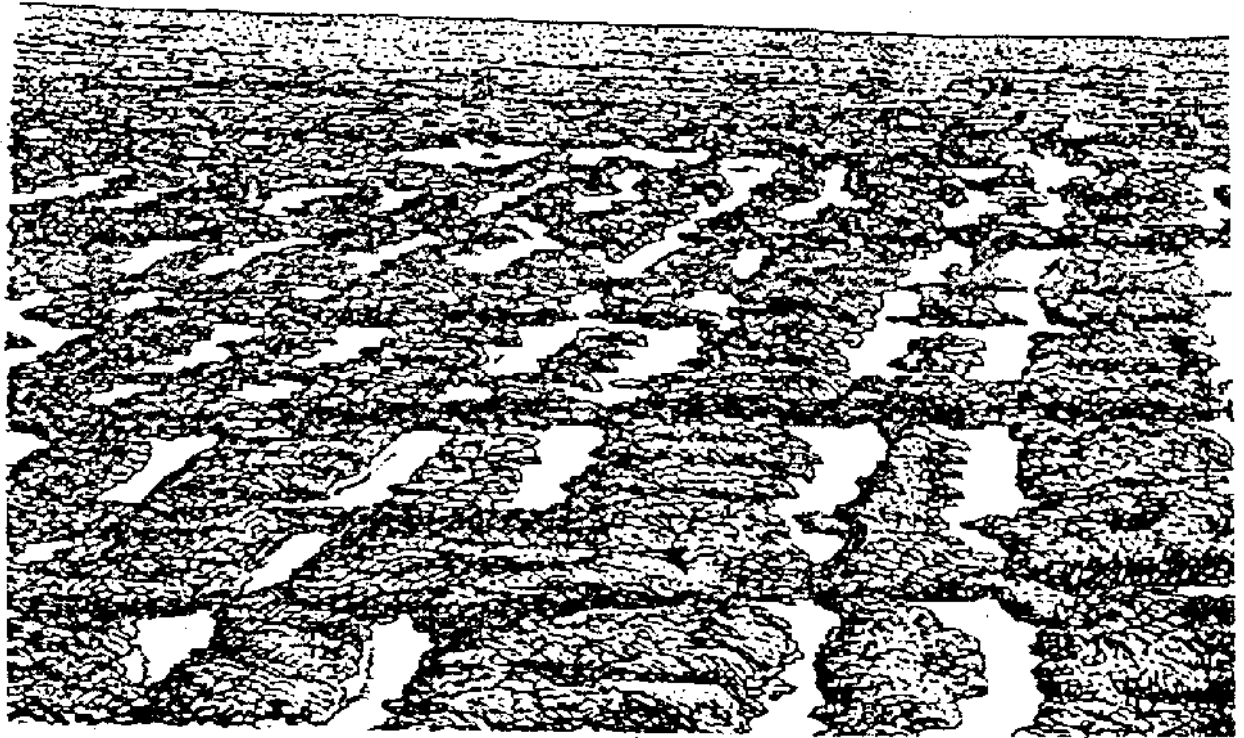
250



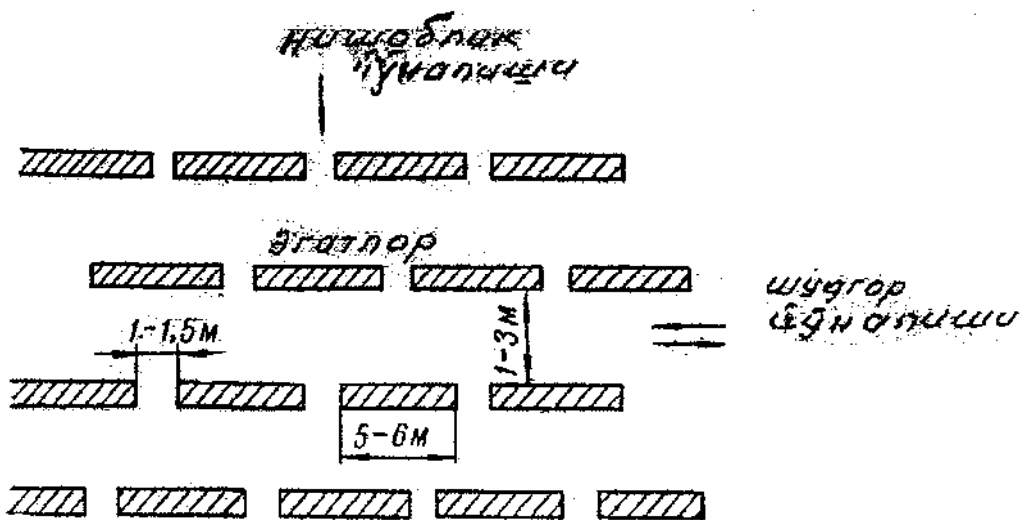
65-



66-



67-



68-

10°

-340 , -4-30,  
 12-15 20-22 , 10-12 ,  
 10° 3,15 ,  
 3,15 ( 10° )  
 2 6  
 46, 47-  
 2-3

46-

1.	( )	-75 -4-35	3,15 , 3,15 , 22-25
2.		-1	.
3.		-3-6	15 ,
4.			-75 / , -10 / , -12 / 1-1,5 .
5.		-4,2 -2	90 / ( )
6.			- , .

47-

1		

	-5-35	25-28 ( )
	-1	
	-4,2	(60 / ) (45 / )
	-5-35	
	-1	2
	-3,6	60% ,
		4 / (10 / ),

7.

7.1

.  
 ,  
 , —  
 , - ,  
 —  
 — .  
 , —  
 , , , , , , , , , , , , .  
 , , .  
 , , .  
 , , , , .  
 , , , .  
 , , , , , , , , .  
 , , , .  
 , , , , , , , , , , .





’ .  
, ,  
, .  
, .  
, , ,  
, .  
, .  
— .  
— .  
.  
: . .  
( ); ( ); ( ) .  
1 2  
2 : ,  
.  
,  
: - ,  
, - ,  
;  
—  
.  
.



3 - 4 : ,

9 :

1. \_\_\_\_\_ -

2. \_\_\_\_\_ .

3. \_\_\_\_\_ ,

3. (  $1-2^0$   $3-4^0$  )

4. \_\_\_\_\_ ,

4. (  $2-3^0$   $5-6^0$  ),

( ) ,

1. \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_ ,

\_\_\_\_\_ .

\_\_\_\_\_ .



7.2.1.

( : ),

1. ( ) :

2.

3.

1-

2- 3-

•

•

( )

( )

3-1%

(5 )

- 1,5-2 ,

- 2,5 - 4 .

10-15

4

1.

2.

50%

3.

20

4.

. 1-

( ) , , 4- :  
5-15

( ) . ,  
.

### 7.2.2.

2 :

1- :

- ;
- ;
- ;
- ;
- ;

5<sup>0</sup> : 2<sup>0</sup> , 2-4<sup>0</sup> ,  
:

- ;
- ;
- ;
- ;

, , - ,  
 , , , .





1,5

« »

- ; 45 ;
- ( ) ;
- , ;
- ;
- 2 ;
- ;
- , 7 ;
- 40 ;
- ( ) ;
- -254 ;
- -687 ;
- -40 ;
- ( ) -4 ;
- ( 2,7% )



• « » ,

• ( ) ,

• ;

• ;

• ,

• .

• ,

( , ) ,

•

•

•

•

•

•

•

•

• ( )

• ,

• (1 300

• 2-4

• ( 2

1-1,5 8 ) 4 6 1 2 ,

•

2-3

8. ,

8.1

38 .

38,2%

26  
59 %).

(

( ),

10-15 60-70

11 .

26 %

(80 %

)

10 .

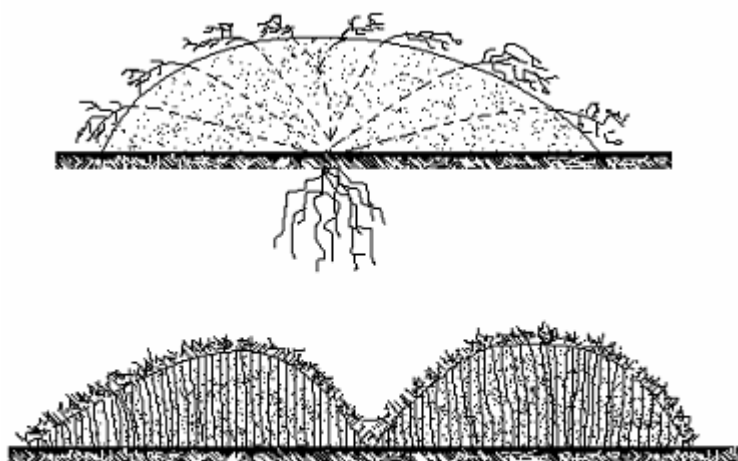
( ( ), ) ( ), ) ,

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

.. :  
 1. ;  
 2. ;  
 3. ;  
 4. ( );  
 5. ;  
 6. ;  
 7. .

( ) ( )  
 . :  
 a) - ;  
 ) ;  
 ) .

:  
 1) (69- ), 2) , 3) - , 4)



5-расм. Туп кумлар (П. А. Обручев)  
 а-жармик билан, б-тамарикс билан хо сил килинган.

( 80-150 ),  
 (10-20 %)

$/^2 ( \quad / \quad )$

-498  $/^2$ ,

5000  $/^2$  -918  $/^2$ ,

-3302  $/^2$

0,05 0,5-0,25 1-0,5 2-1 , 0,25-

(48- ).

48- , %, ( . . )

--	--	--

		3-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	<0,01
( )	0,2	0,02	0,05	9,71	86,27	0,90	3,05
( )	0,2	-	0,10	24,20	72,10	0,50	1,10
( - )	0,2	-	-	13,59	84,68	0,22	1,51

( , , , )

:

- 1-3 %;
- 4-6 %;
- 20-35 %;
- 

( )

0,002 , 0,2 0,02 -0,02

:

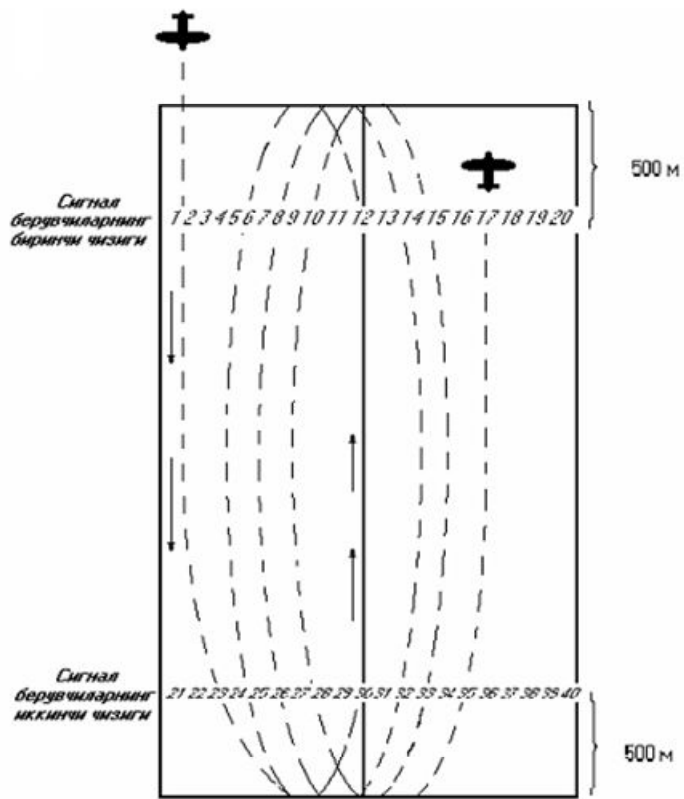
- 65 ;
- 131 ;
- 246 ;
- 428 ;

CaO, K<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>



## 8.2





6-расм. Саксовул уругини самолётда сепиш схемаси.

49-

	Haloxylon aphyllum Haloxylon persicum Salsola Richteri Calligonum arborescens Calligonum eriopodum Populus pruinosa Tamarix Androsowi Ammodendron Conollyi	

4-5

0,5  
8-10

4-5

20

( , , )

: , ,

, ,

, ,

,

.

, ,

.

-

(

)

.

**8.3**

,

.

,

, , ,

.

(0,2-

0,8,

1,5

,

)

.

,

.

,

.

, , ,

.

,

.

.

( )

.

-

,

.

.

,

.

), , (30-40 / )  
.  
,  
. ,  
,  
45-60 ,  
, 15  
.  
- ,  
.  
( ),  
- .  
,  
.

1. . . . " ."
- 1975.-225 . . . .
2. . . . " .". 1977.-
- 340 . . . .
3. . . . " .". 1960. - 624 .
4. . . . , . . . " ."
5. . . . , . . . " ."
- š . . . . , " ."
- 2004 . . . .
6. . . . « . . . ».
- ( . . . . ) . . . . 2002.
7. . . . .
- . . . . 1998.
8. . . . " ."
- . " .". 1981.-375 .
9. . . . . . . . , « . . . » , 1980
10. . . . , . . . , . . . " ."
- 1991 . . . .
11. . . . " ."
- " . " . . . -1976 . . . .
12. . . . .
- . . . . 1992.
13. . " . " . " . " .". 1978.-
- 92 . . . .
14. . . . , . . . " ."
- . " .". 1996.-201 . . . .
15. . . . , . . . " ."
- . " .". 1996.-364 . . . .
16. . . . " ."
- . " .". 1988.-363 .
17. . . . " ."
- . " .". 1991.-391 .
18. . . . , . . . " ."
- . " .". 1994.-327 .
19. . . . , . . . " ."
- " . . . . 1994.45
- . . . . .
20. . . . . . . . 1978.178
- . . . . .
21. . . . , . . . .
- . . . . . 1999.104 .

22. : [WWW.cawater-info.net](http://WWW.cawater-info.net); rubricon.com;  
oldbooks.ru; cgiar.org; sic.icwc-aral.uz.

23. . . , . . . , . . .  
-2007. 240 . . .

**1.**

1.1.

1.2.

1.3.

**2.**

2.1.

2.2.

2.3.

**3.**

3.1.

3.2.

3.3.

3.4.

3.5.

**4.**

4.1.

4.2.

4.3.

4.4.

4.5.

4.6.

4.7.

4.8.

4.9.

4.10.

4.11.

4.12.

4.13.

4.14.

4.15.

4.16.

4.17.

4.18.

4.19.

**5.**

5.1.

5.2.

5.3.

5.4.

5.5.

5.6.

5.7.

5.8.



**6.** - ,

6.1

6.2.

**7.** .

7.1.

7.2. .

7.2.1.

7.2.2.

7.2.3.

7.2.4. -

7.2.5.

**8.** ,

8.1.

8.2.

8.3.