
101 13330 2012

,

,

2.06.07-87

– 2012

101.13330.2012

27 2002 . 184- « 19 », 2008 . 858 « -
».

1 « », « »
2 465 « »
3 ,
4 () 30 2012 . 267 1 2013 .
5 (,). 101.13330.2012 « 2.06.07-87 ,
,

() « », « ».
« »
, - ()

1		1
2		1
3	.....	2
4	.....	4
5	.....	4
6		5
7		9
7.1	.....	9
7.2	.....	14
7.3	.....	14
7.4		15
8		15
9	.....	20
10	.....	22
	( )	..... 28
	()	,
		30
	( )	..... 31
	( )	..... 34
	()	
		37
	( )	..... 40
	( )	..... 44
	()	
		46
	( )	..... 49
	( )	..... 51
	( )	..... 53
	()	62
	()	65
	()	-
		..... 66
	.....	68

« [1],
[2], « [3]
» [4].
» (- . . . ,
, . . .) , « »
(. . . ,
) «
» (-
, . . . , . . . ,
. . . , . . .) .

Retaining walls, navigation locks, fish passing and fish protection facilities

2013-01-01

1**2**

:
 14.13330.2011 « II-7-81* »
 16.13330.2011 « II-23-81* »
 20.13330.2011 « 2.01.07 85* »
 22.13330.2011 « 2.02.01 83* »
 23 13330 2011 « 2 02 02 85* »
 28.13330.2012 « 2.03.11-85 »
 »
 31.13330.2012 « 2.04.02 84 .
 »
 35 13330 2012 « 2 05 03 84* »
 38.13330.2012 « 2.06.04-82* (,)»
 40.13330.2012 « 2.06.06 85 »
 41.13330.2012 « 2.06.08 87 »
 »
 58.13330.2012 « 33-01-2003 .
 »
 63.13330.2012 « 52-01 2003 .
 »
 19185–73
 26775–97

« »,

1 ,

,
(()),
()

3

19185,

3.1

:

:

(

3.2

);

:

3.3

:

3.4

;

(

3.5

:

3.6

:

3.7

:

3.8

:

3.9

:

3.10

:

3.11

:

3.12

:

3.13 : , , , ,

3.14 : ; ,

3.15 : ;

3.16 : ;

3.17 : , ,

3.18 : -

3.19 : ; ,

3.20 : ;

3.21 : ; ,

3.22 : ;

3.23 : ; ,

3.24 : ;

3.25 : () ;

3.26 : ; , ,

3.27 : ; , ,

101.13330.2012

3.28

:

3.29

():

3.30

()

3.31

():

3.32

3.33

3.34

4

5

5.1

58.13330.

5.2

I II

III IV

5.3

5.4

I, II III

(),

IV

5.5

5.6

5.7

5.8

41 13330 16 13330

6

6.1

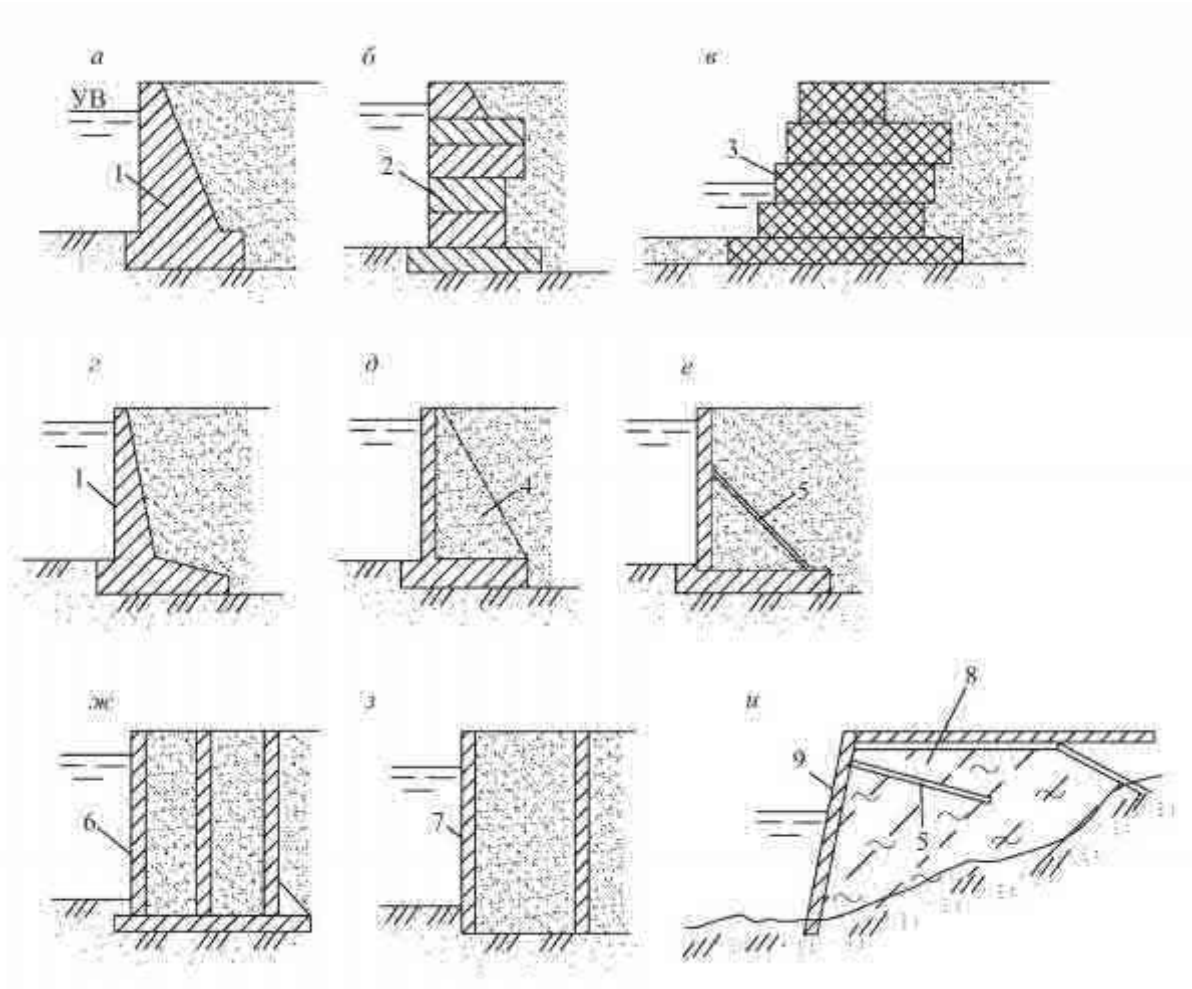
(61),
 ;
 (6.2).
 (63)

6.2

(, .),
 ()

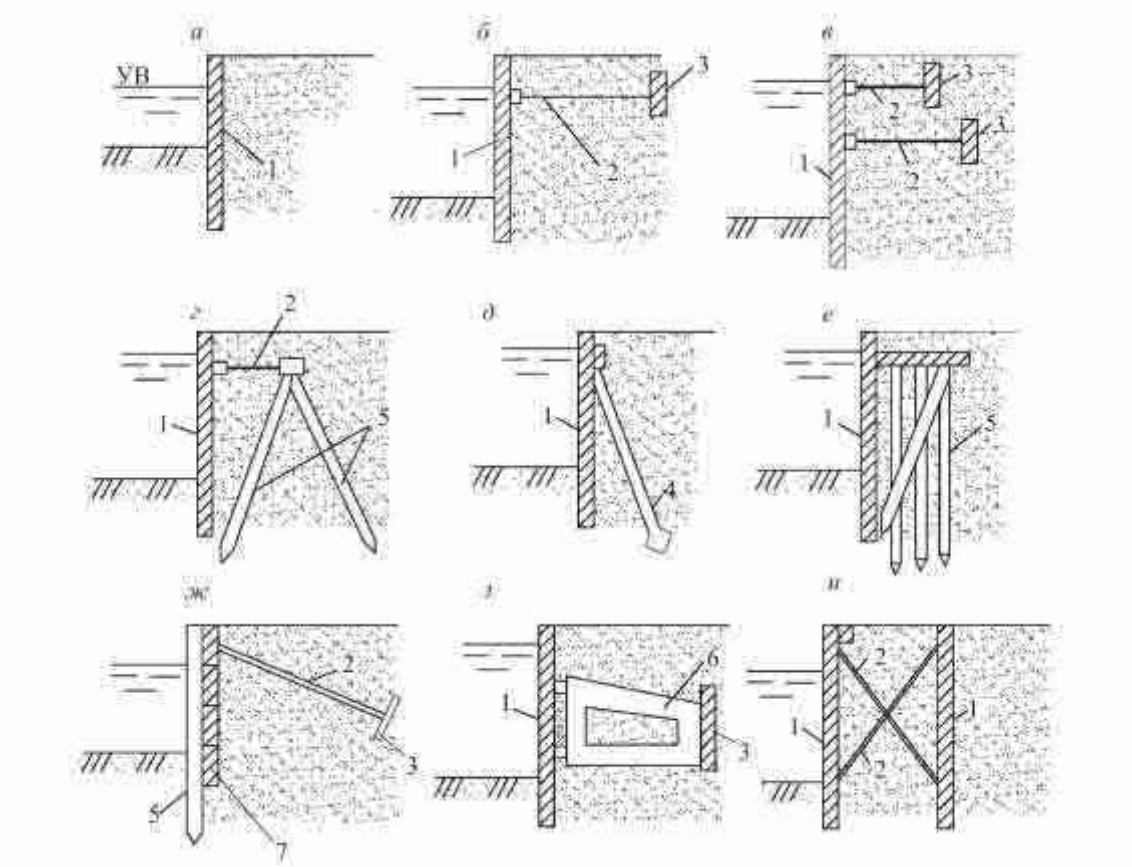
6.3

(, ,)



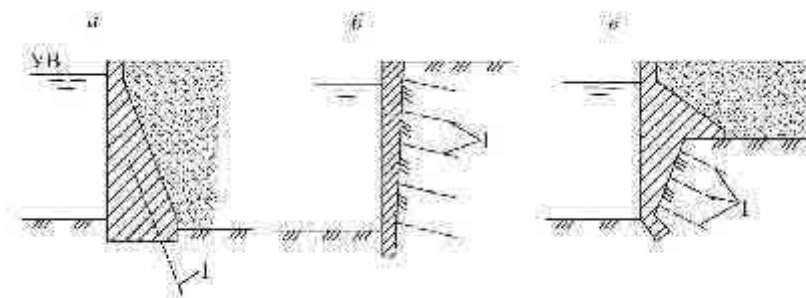
--- ; --- ; , - ; - - ;
 1- ; 2- ; 3- , ; 4- ;
 5 ; 6 ; 7 ; 8 - ;
 9-

6.1



; ; - ; -
 ; - ; -
 (;) ; - ; -
 ;
 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ;
 7- ;

6.2 -



; ;
 1- ;

6.3 ,

6.4

),

6.5

ρ_d ,

III IV

- 70 %

I II

- 90 %,

6.6

-

),

()

6.7

c

40.133330.

6.8

40.133330.

6.9

6.10

6.11

6.12

7

7.1

7.1.1

7.1.2

7.1.3

I, II III

(),

IV

7.1.4

14.13330,

16.13330

28.13330,

63.13330.

7.1.5

$d < 10$,

$-10 < d < 30$,

$d > 30$;

101.13330.2012

7.1.6
,

7.1.7

7.1.8
,
,
,

7.1.9

, %:
..... 1;
..... 3;
..... 5.

7.1.10

,
7.1.11

();
;
-
;

7.1.12

7.1.13

,
,

7.1.14
,
(6.3),
(61)

7.1.15							
7.1.16			50:1.				
		1:5.			10		
7.1.17							
7.1.18					(	40.13330.	
7.1.19)			()	
7.1.20					0,002		
7.1.21							
7.1.22							
7.1.23					50		
7.1.24					0,5		
					1		
	20 %		10 %				

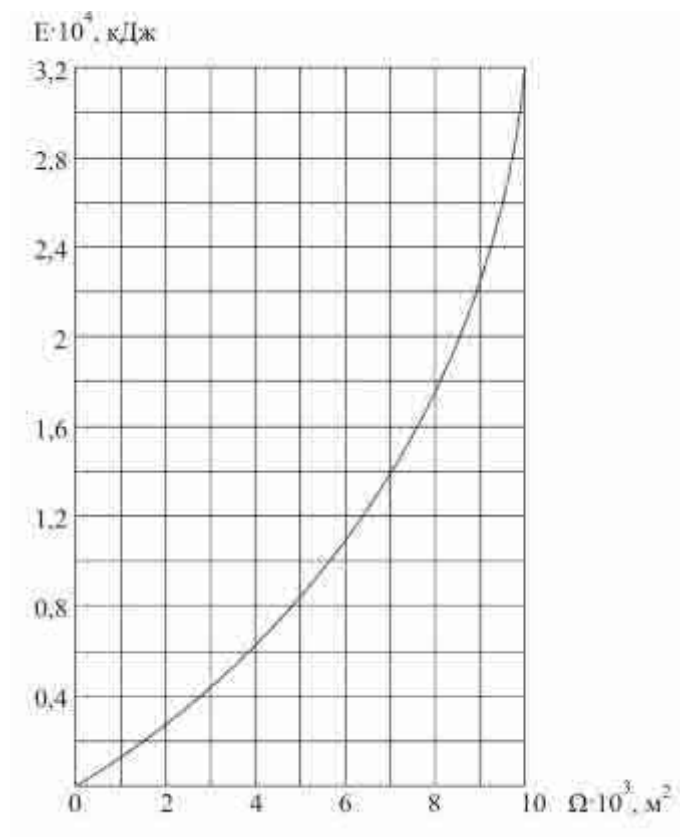
1

7.1.25
()

7.1.26

7.1.27

7.1.



7.1

0,5 / .

100, 110) (), 0,6; 1,0; 1,1 (60, 2000, 3000 3000 . 1,5 .

1 / 2.

7.1.28

7.1.29

7.1.30

7.1.31

20 , 150 , 20 , 5 , 20 ; 20 ; 48 . 24 , 15

101.13330.2012

7.1.32

7.1.33

7.1.34

3
15

1,5

35

7.1.35

7.1.36

2

7.2

7.2.1

7.2.2

7.2.3

7.2.4

7.3

7.3.1

[10].

7.3.2 Основные положения к проекту шлюза с требованиями по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений выполняются по СП 58 13330

7.4 Охрана окружающей среды

7.4.1 При разработке проекта судоходного шлюза следует руководствоваться законодательством Российской Федерации об охране окружающей среды [8] и нормативными документами, устанавливающими требования к охране природной среды при инженерной деятельности. Следует также предусматривать мероприятия, ведущие к улучшению экологической обстановки.

7.4.2 Основные положения к проекту шлюза с требованиями к охране окружающей природной среды при проектировании гидротехнических сооружений выполняются по СП 58.13330.

8 Рыбопропускные сооружения

8.1 Рыбопропускные сооружения следует предусматривать для обеспечения пропуска проходных, полупроходных, а в некоторых случаях и жилых рыб из нижнего бьефа гидроузла в верхний.

8.2 В зависимости от напора на гидроузле и видов пропускаемых рыб следует применять типы рыбопропускных сооружений, приведенные в таблице 8.1 и приложении Н.

8.3 При проектировании рыбопропускных сооружений расчетный наивысший уровень воды следует устанавливать по максимальным расходам воды с расчетной вероятностью превышения по СП 58.13330.

8.4 Выбор типа рыбопропускного сооружения следует осуществлять для каждого водного объекта индивидуально. Для обоснования выбора местоположения, типа рыбопропускных сооружений должны быть установлены: видовой, размерный состав и численность рыб, пропуск которых с учетом имеющихся в верхнем бьефе условий для естественного воспроизводства, целесообразен; сезонная и суточная динамика хода этих рыб; характерные скорости течения для каждого вида (пороговая, привлекающая, сносящая, бросковая); горизонты (уровни) их продвижения; прогноз трасс движения и мест концентрации рыб в зоне проектируемого гидроузла.

Для сооружений I и II классов при отсутствии перечисленных данных должны быть проведены соответствующие наблюдения и изыскания.

Т а б л и ц а 8.1

Напор на гидроузел, м	Рыбопропускные сооружения		
	рыбоходные	рыбоподъемные	
		входящие в напорный фронт гидроузла	не входящие в напорный фронт гидроузла
До 10	Канал обходной; Рыбоход: лотковый прудовый лестничный	Рыбопропускной шлюз	Рыбонакопитель с рыботранспортными средствами: стационарный плавающий Атравматические орудия лова с рыботранспортными средствами.
От 10 до 20	Рыбоход лестничный	Рыбоподъемник: гидравлический	
Более 20		механический	

8.5 На водных объектах рыбохозяйственного значения с разнообразной по видовому составу ихтиофауной и при каскадном расположении гидроузлов следует использовать рыбоподъемные сооружения.

8.6 Значения характерных для рыб скоростей потока допускается принимать по таблице 8.2.

Т а б л и ц а 8.2

Вид рыб	Характерные для рыб скорости потока, м/с			
	пороговая v_w	привлекающая v_{at}	сносящая v_p	бросковая v_{th}
Проходные:				
осетровые	0,15–0,2	0,7 1,2	0,9 1,4	
лососевые	0,2–0,25	0,9–1,4	1,1 1,6	1,5 2
Полупроходные:				
лещ, судак, сазан, вобла и др.:	0,15–0,2	0,5–0,8	0,9–1,2	–

8.7 Число рыбопропускных сооружений в комплексе гидроузла и их местоположение надлежит определять из условия обеспечения привлечения рыбы со всех установленных основных участков ее концентрации в нижнем бьефе.

8.8 Рыбопропускные сооружения в створе гидроузла следует размещать в зависимости от гидравлических условий в зоне подхода рыб к гидроузлу:

при скоростях потока, ниже сносящих по всей ширине отводящего канала, – в секциях или между секциями водосбросных сооружений (ГЭС, плотин);

при скоростях потока, выше сносящих по фронту водосбросных сооружений и ниже сносящих на периферии основного потока, – по торцам водосбросных сооружений, против зон со скоростями, равными привлекающим;

при скоростях потока, выше сносящих по всей ширине отводящего канала – в нижнем бьефе на таком расстоянии от гидроузла, где имеется зона со скоростями, ниже сносящих.

8.9 Вход в рыбонакопитель следует располагать на таком расстоянии от водосбросных сооружений гидроузла, при котором скорости потока не превышают сносящих скоростей для всех привлекаемых рыб. На входе в рыбонакопитель необходимо обеспечить гидравлическое и конструктивное сопряжение его днища с дном реки без образования водоворотных зон и обратных течений. Шлейф привлекающих скоростей из рыбонакопителя должен достигать прогнозируемых ихтиологическими исследованиями участков концентрации рыб или трасс их движения в нижнем бьефе.

Длину шлейфа привлекающих скоростей l_{sh} и его полуширину в конечном створе b_{sh} следует устанавливать по формулам:

$$l_{sh} = \frac{b_r (v_{at} - v_{mt} - v_w)}{0,04 \left[1 - \left(\frac{v_{mt}}{v_{at}} \right)^{0,8} \right] v_w} + \frac{5b_r \sqrt{v_{at}}}{\sqrt{|v_{at} - v_{mt}|}}; \quad (8.1)$$

$$b_{sh} = \frac{b_r (v_{at}^2 - v_{mt}^2)}{0,51v_w (2,7v_{mt} + v_w)}, \quad (8.2)$$

где b_r – полуширина рыбонакопителя;

$v_{at} -$;
 $v_{mt} -$;
 $v_w -$.
 8.10

: , , ,
 , , ,
 8.11 , , ,

, , 1 . ,
 8.12 , , :
 , ;
 ;

- ,
 2-10 , - 1-2 ,
 - 0 0,125.

,
 .
 5
 8.13 2-3 , (,),
 ;

.
 8.14 : (,), ,
 ()

,
 8.15 , , , ,
 , , ,

L 60
 $b = 2b_r$ 6
 d 1,5 .

,
 8.16 , , : 1,2.
 , ;
 () - ;

$$l_{fl} = \frac{1,4nV}{S}, \tag{8.3}$$

n – ;
 V – , $0,17^3$;
 S – , $0,02^3$;
 , 2 ;

$$l_{fp} = \frac{1,4nV}{S} + 10a_{\max}, \tag{8.4}$$

max –
 8.17

2,5 / .

8.18

0,4 / ;

2

0,5

8²

()

8.19

:

;

;

8.20

8 9

Площадь открытия водопропускных отверстий блока питания A надлежит устанавливать по формуле

$$A = \frac{v_{at} b d}{m \sqrt{2gH}}, \quad (8.5)$$

где H – напор на затворе, м;

m – коэффициент расхода блока питания.

На предварительных стадиях проектирования коэффициент расхода следует определять в зависимости от конструкции блока питания по таблице 8.3.

8.21 При проектировании рыбопропускных сооружений необходимо предусматривать уменьшение скорости течения на входе в рыбонакопитель в конце режима привлечения с верхней границы привлекающей скорости (см. таблицу 8.2) до ее нижней границы с градиентом не более 0,25 см/с за 1 с.

Т а б л и ц а 8.3

Конструкция блока питания	Параметр конструкции блока питания	Коэффициент расхода
Плоский затвор с клинкетами, перекрываемыми общей шторкой	При сквозности рыбоудерживающей решетки:	
	0,55 0,65	0,59 0,7
Плоский затвор с клинкетами, перекрываемыми отдельными клапанами	При относительном открытии клинкетного отверстия:	
	0,1 0,4 1	0,58 0,62 0,4
	При угле скоса щитового затвора 30° 45°	
Водослив практического профиля со щитовым затвором на гребне		$0,83 + 0,6 \frac{H}{H_{pr}} - 0,3 \frac{a}{H}$, где H – см. формулу (8.5); H_{pr} профилирующий напор, м; a высота открытия затвора, м

8.22 Оборудование и механизмы рабочей камеры следует размещать в нишах, за пределами лицевой (внутренней) грани или выше уровня воды

Затворы рыбопропускных сооружений должны иметь двухстороннюю обшивку, предотвращающую попадание рыбы в межригельное пространство затворов.

Пазы, ниши и технологические углубления в стенках и днище рыбопропускных сооружений необходимо перекрывать рыбозащитными шторками и решетками.

8.23 Оборудование для накопления, продвижения, побуждения и транспорта рыб должно иметь фартуки или другие приспособления, полностью перекрывающие зазоры между элементами оборудования и поверхностями рыбопропускного сооружения.

8.24 В выходном лотке следует предусматривать возможность размещения оборудования для определения количества прошедшей в верхний бьеф рыбы – счетные устройства

8.25 Для увеличения концентрации рыб в зоне их привлечения в рыбопропускное сооружение следует предусматривать рыбонаправляющее устройство.

101.13330.2012

8.26

0,3 – 0,4 /

8.27

8.28

8.29

8.30

8.31

8.32

9

9.1

9.2

9.3

9.4

9.5

9.6

искусственных рифов, рекомендации по проектированию которых приведены в приложении П

9.7 Защитные меры следует предпринимать с целью предупреждения попадания, травмирования и гибели рыб и других водных биологических ресурсов, в том числе их личинок и молоди на водозаборах и отведения их в жизнеспособном состоянии в безопасное место водного объекта рыбохозяйственного значения путем оборудования непосредственно водозаборов рыбозащитными сооружениями. Конструктивно функциональные требования к рыбозащитным сооружениям приведены в приложении Р.

9.8 Эффективность рыбозащитных сооружений для рыб размером от 12 мм и выше должна быть не менее 70 %.

9.9 Рыбозащитные сооружения допускается устраивать в виде блока из отдельных секций при условии исключения их взаимного отрицательного влияния на процесс защиты и отвода рыбы.

9.10 Для выполнения защитных мер следует осуществлять трехступенчатую защиту рыб по схеме: «Вход действие-выход», которая реализуется в многокомпонентном рыбозащитном сооружении, включающем три основных последовательно расположенных функциональных элемента: входной потокоформирующий, рабочий защитно-водоприемный и выходной рыбоотводящий. Помимо основных функциональных элементов в состав рыбозащитного сооружения может быть включен комплекс вспомогательных элементов (таблица 9.1).

Т а б л и ц а 9 1

Рыбозащитное сооружение									
вход		действие			выход		Вспомогательный элемент		
Потокоформирующий элемент		Рабочий орган			Рыбоотводящий элемент				
Прямоточный	Закручивающий	Отгораживающий	Заградительный	Бесконтактный	Самотечный	Принудительный	Ориентирующий	Привлекающий	Отпугивающий

9.11 Конструкцию многокомпонентного рыбозащитного сооружения следует разрабатывать методом комбинирования из отдельных взаимосвязанных между собой и взаимодополняющих друг друга функциональных элементов. Из разнообразия каждого из них следует выбрать наиболее совместимые друг с другом конструкции, принципы совместного действия которых наиболее подходят к условиям конкретного объекта. Далее, комбинируя между собой выбранные конструкции функциональных элементов в пределах трехкомпонентного комплекса и дополняя их, при необходимости, вспомогательными элементами, следует составлять конструкцию рыбозащитного сооружения, оптимальную для условий конкретного объекта.

9.12 Величину сносящей скорости v_p для покатной молоди рыб допускается выразить через длину тела рыб l_f и принимать равной $10 l_f/c$.

9.13

() : $v_{tr} \geq 2,5 v_p$ (9.1)

() $v_{wf} \leq v_{pmin}$ (9.2)

1,4

$v_t \geq 1,4 v_{ws}$ (9.3)

$v_t \geq v_{pmax}$ (9.4)

v_w

10 /

$v_s \leq v_w + 10 /$ (9.5)

9.14

10

10 1

10.2

10 3

23 13330 I II

40 13330

41.13330.

III IV

2,5

I II

I II

III IV

10.4

10.5

10 5 – 10 7

23 13330;

10

10.6

(), , () ,
 . , φ_s
 . ,

10.7

0 $\varphi_{I, II}$ 30°.
 () ,
 , , , ,
 , , , ,
 () ().
 , ;
 ()

10.8

() ,
), (,
 , ,

10.9

, , , ,
 , , , ,
 , , , ,

10 10

, , , ,
 , , , ,

10 11

, 23.13330, -

10.12, - 10.13.

10.12

$$\gamma_{lc} M_t \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} M_r, \tag{10.1}$$

$M_t, M_r -$

$R_{bt},$

$\gamma_{lc} -$

$\gamma_n -$

$\gamma -$

10.13

$$\gamma_{lc} F_t \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} F_r, \tag{10.2}$$

$\gamma_c = 1;$
 $F_t, F_r -$

10.14

58.13330, 20.13330, 38.13330

10 15

:

)

(, , .),

:

101.13330.2012

) ;

) , ;

) , ;

, (

,) ;

) ;

) ;

) () ;

() ;

) () ;

) (,) ;

) ; 38.13330

) ; 38.13330

) ;

10 16 , .

) ;

) (,) ,

) (50 %) (10.15) 20.13330;

) (10 15) ;

) , 38 13330

I II , 4 % - III IV (2 % - 10.15) ;

) , (10 15) ;

) ,

10.17

(10 15 , , , ,),

10.18

10.19
58 13330
23.13330,

γ_f

1.

III IV ,

I II

22.13330

$\gamma_c = 0,9$ ()

$\gamma_f = 1,2$ (0,8).

10 20

10.21

10 22

()

ρ_d – ;
 E_n – ;
 v – ;
 K – ;
 φ_n – ;
 c_n – ;
 $\varphi_{I, II}$ – ;
 φ_s – ;
 $c_{I, II}$ – ;
 R_{cs} – .

 F_t F_r – , ;

 M_t M_r – , ;
 F_l – ;
 F_q – ;
 Q_{tot} – ;
 E_{ah} E_{av} – ;

 E_{ph} E_{pv} – ;

 γ_{lc} – ;
 γ_n – ;
 γ – ;
 γ_f – .

 v_f – ;
 v_{mt} – ;
 v_{ws} – ;
 v_s – ;
 v_w – ;
 v_{wf} – ;
 v_t – ;
 v_w – ;
 v_{at} – ;
 v_p – ;
 v_{th} – ;
 v_{tr} – () ;

 Q – ;

S – ;
 A – ;
 b_{ri} – ;
 \max – ;
 l_{sh} – ;
 b_{sh} – ;
 b_r – ;
 b_c – ;
 $b_{c,ef}$ – ;
 b_s – ;
 l – ;
 l_{fl} – ;
 l_{fp} – ;
 l_f – ;
 $l_{c,ef}$ – ;
 l – () ;
 l_s – ;
 $l_{1,2,3}$ – ;
 l_a – () ;
 l_{st} – ;
 l_r – ;
 l_m – ;
 h_l – ;
 s – ;
 h_{br} – ;
 b_{br} – ;
 l_l – , ;
 l_{c1} – ;
 b – ;
 b_{s1}, b_{s2}, b_{s3} – ;
 r – () ;
 c – ;
 a_m – ;
 D – ;
 l_m – ;
 $l_{s,max}$ – ;
 l – ;
 d – ;
 h_p – ;
 p_y – ;
 $\lambda_{ah\phi}$ λ_{ahc} – ;

101.13330.2012

()

,

.1

.2

()

26775

.3

.

:

1 2 ,

-3 4 ,
-5,6 7 .

.4

,

58.13330.

() ,

.1 () ,

,

-

; (,) - 10

, -5

.2

:

,

3

,

,

: 1,3; 1,7

()

.4

() -

.5

:

, , , , ,

, , , , ,

:

, , , , ,

, , , , ,

, , , , ,

.

В.6 Время на учалку судна в шлюзе для всех судов, за исключением скоростных, следует принимать 2 мин, для скоростных судов – 0,5 мин

В.7 Время наполнения и опорожнения камер шлюза следует определять гидравлическими расчетами. Для предварительных расчетов время наполнения и опорожнения камеры шлюза, t мин, допускается определять по формуле

$$t = \alpha \sqrt[3]{H_d b_{c,ef} l_{c,ef}}, \quad (\text{В.1})$$

где α – коэффициент, принимаемый для шлюзов с головной системой питания равным 0,27, с распределительной системой питания 0,19;

H_d – расчетный напор на камеру, м;

$b_{c,ef}$ – полезная ширина камеры, м;

$l_{c,ef}$ – полезная длина камеры, м.

В.8 Время открытия и закрытия ворот шлюза следует определять на основании конструктивных разработок в зависимости от типа ворот и механизмов, размеров перекрываемого отверстия.

При предварительных расчетах продолжительности открытия и закрытия ворот допускается принимать:

для плоских ворот – 2 мин при высоте перекрываемого отверстия $h_h \leq 5$ м; 2,5 мин при $5 < h_h \leq 10$ и 3 мин при $h_h > 10$ м;

для двустворчатых ворот – 2 мин при ширине камеры $b_c \leq 18$ м; 2,5 мин при $18 < b_c \leq 30$ м и 3 мин при $b_c > 30$ м.

В.9 Время ввода судов в шлюз, вывода из него и перевода из камеры в камеру определяется в зависимости от скорости и длины пути их движения

Скорость движения необходимо определять расчетом из условия обеспечения безопасности входа, выхода и стоянки судов у причала.

Для предварительных расчетов средние скорости движения судов на внутренних водных путях в шлюзе и на подходах к нему принимаются по таблице В 1

Т а б л и ц а В 1

Шлюзуемый объект	Средняя скорость движения, м/с		
	вход	выход	переход из одной камеры в другую
Скоростные суда	2	3	1,5
Самоходные суда	1	1,4	0,75
Толкаемые составы	0,9	1,2	0,75
Буксируемые составы	0,7	1	0,6
Плоты	0,6	0,6	0,5

В.10 Длина пути движения судна при входе в шлюз и выходе из него определяется положением его на подходах и в камере.

Начальное расчетное положение на подходе при одностороннем движении судов в каждом из направлений определяется допустимой величиной гидродинамической силы при наполнении (опорожнении) камеры из подходного канала, при боковом заборе и выпуске воды – возможностью открытия ворот перед ним. При двустороннем движении судов начальное положение судна определяется возможностью расхождения

5

.11

$$l = l_{c,ef}(1 + \beta_1) \quad (2)$$

$$l = l_{c,ef}(1 + \beta_2) + l_2, \quad (3)$$

$l_{c,ef} =$ (1);

$\beta_1 =$, : 0,4, 0,1;

$\beta_2 =$, 0,4;

$l_2 =$,

.12

(, 23)

25 %

75 %

13

()

.1) (, ,

.2 , $l_{c,ef}$

$$l_{c,ef} = \sum_1^n l_s + \sum_1^{n+1} \Delta l, \tag{ 1}$$

: $\sum_1^n l_s -$

$$\Delta l = 2 + 0,03l_s. \tag{ .2}$$

$b_{c,ef}$

$$b_{c,ef} = \sum_1^{n_1} b_s + \sum_1^{n_1+1} \Delta b_s, \tag{ .3}$$

$\sum_1^{n_1} b_s -$

$\Delta b_s -$

;

$n_1 -$

1 .

1,5 ,

10

0,2 ;

18

0,4 ;

30

Δb_s

0,75 ;

30

$h_l,$

$$h_l \geq 1,3s,$$

s -

1

Т а б л и ц а Г.1

Отношение полезной ширины камеры шлюза к полезной длине, м	37	37	30	20	20	18	15	15	12	8	6
Глубина на порогах шлюза, м	400	300	300	300	150	150	150	100	100	50	35
	6	6	6	5,5	5,5	5,5	4	3	3	3	2
	5,5	5,5	5,5	5	5	5	3,5	2,5	2,5	2,5	1,5
	5	5	5	4,5	4,5	4,5	3	2	2	2	1
				4	4	4			1,5	1,5	

Пр и м е ч а н и е Другие габариты шлюзов допускается принимать только при согласовании с федеральным органом исполнительной власти по морскому и речному транспорту

Г 3 Границей полезной длины камеры шлюза с верхней ее стороны следует считать: при распределительной системе питания – низовую грань стенки падения или шкафной части головы, или низовую грань других частей конструкции верхней головы наиболее выступающих в сторону камеры; при головной системе питания – конец успокоительного участка.

Границей полезной длины камеры шлюза с нижней ее стороны следует считать линию, отстоящую на расстояние не менее 3 м в сторону камеры от верхней грани шкафной части ворот, а также линию предохранительного устройства, располагаемого перед воротами нижней головы.

В случае размещения предохранительных устройств в камере с двух сторон полезная длина камеры ограничивается этими устройствами

Г.4 В шлюзах, предназначенных для эксплуатации при отрицательных температурах воздуха, в случаях отсутствия в камере устройств, исключающих образование льда на стенах, запасы по ширине между расчетными судами для этого периода и стенами камер необходимо определять с учетом образования на стенах ледяных вальцов. При отсутствии натуральных данных ширина ледяных вальцов с каждой стороны может быть принята не менее утроенной толщины ледяного покрова, образующегося на водотоке в многолетнем разрезе к моменту завершения продленной навигации.

Г 5 Высота подмостовых габаритов в шлюзах h_{br} , надводные габариты подъемных ворот, разводных и подъемных мостов должны приниматься в соответствии с ГОСТ 26775 от расчетного наивысшего судоходного уровня воды.

Ширина подмостовых габаритов b_{br} принимается: при вертикальных стенах – не менее полезной ширины камеры шлюза, при наклонных стенах – не менее ширины камеры на отметке этого уровня

Г 6 При проектировании пересечений судоходных шлюзов и подходных каналов высоковольтными воздушными линиями необходимо учитывать [2].

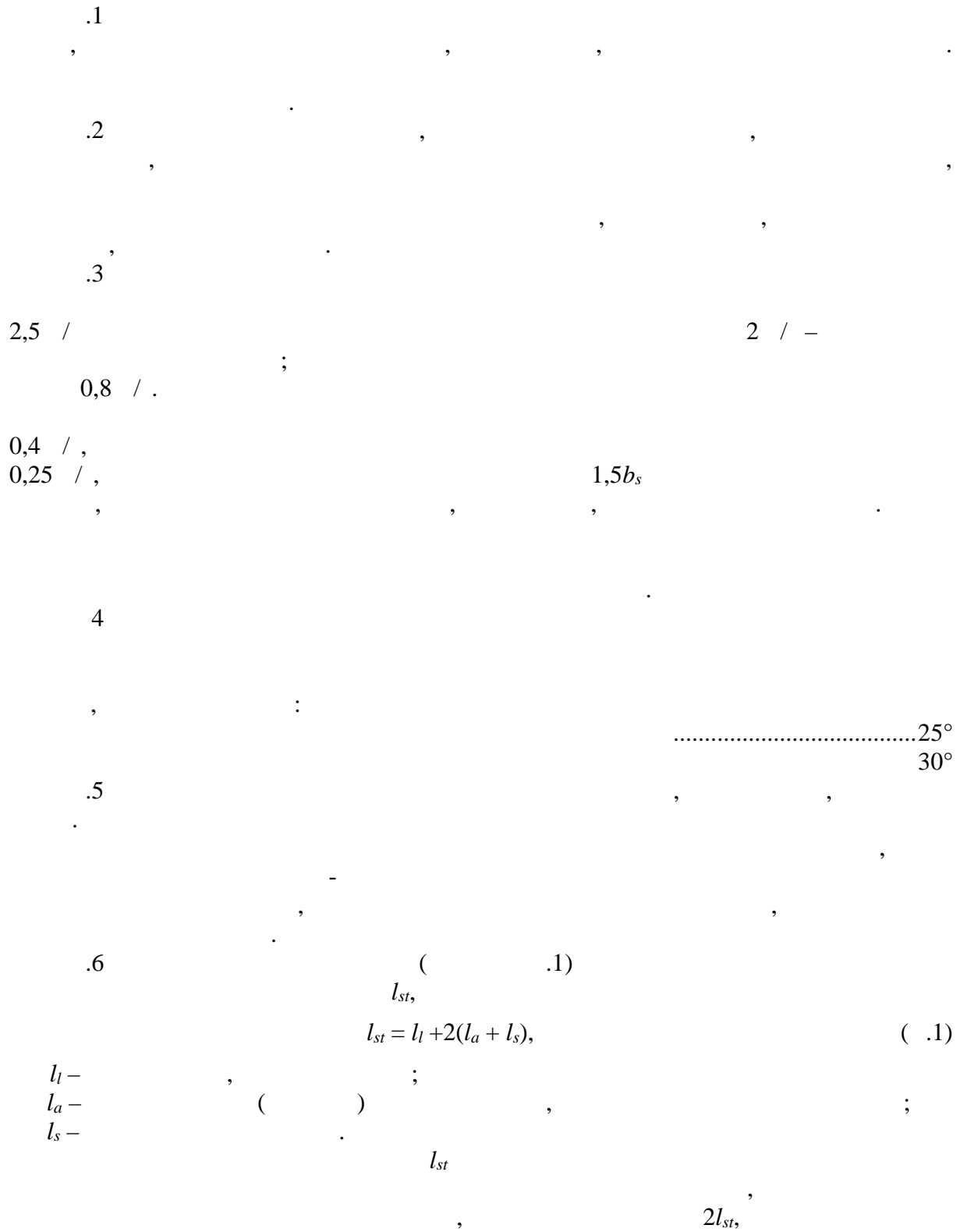
Расстояние от нижних проводов до максимальных надводных габаритов судов при расчетном наивысшем судоходном уровне воды и высшей температуре воздуха должно составлять не менее 2–4 м в зависимости от напряжения в линии

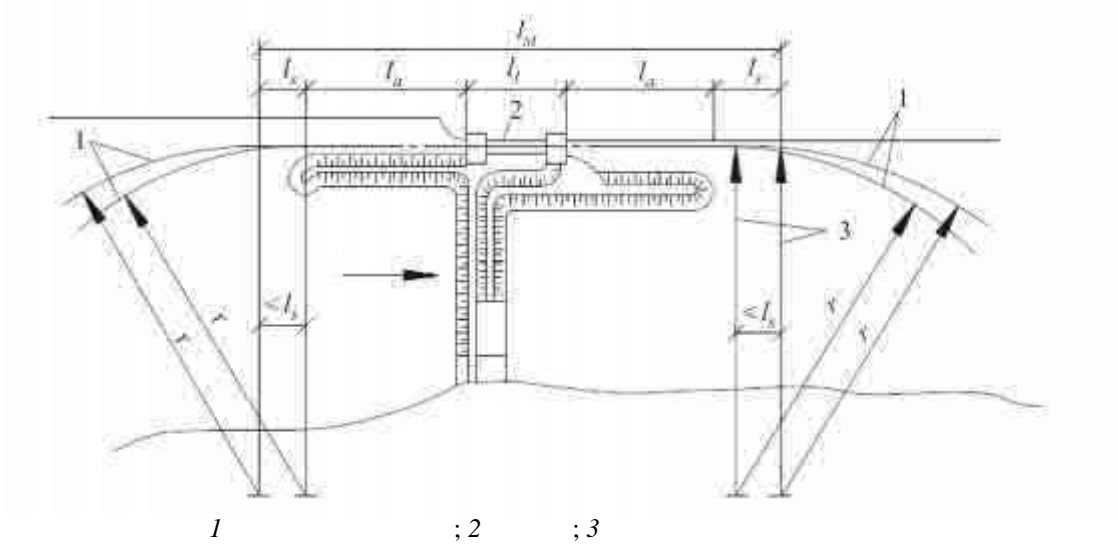
Г 7 При проектировании пересечений шлюзов и подходных каналов телеграфными и телефонными воздушными линиями расстояние от нижних проводов до максимальных надводных габаритов судов при расчетном наивысшем судоходном уровне воды и высшей температуре воздуха должно составлять не менее 1 м.

101.13330.2012

, .6 .7
.8 , ,
, ,
- , ,
- 1 ; - 0,5² ,
, ,
, ,
.9 , .8,
, 4,5 .
2
, ,
.10 2 .
4,5 , 2,5
.11 1,1 , ,
, ,
, ,

()





.1 -

.7
), , r (.
 8 , (,
 ,) .
 .9 , (l_a 45°)
 , 0,6 , %:

..... 2
 5
 .10 (2,),
 l_{c1},

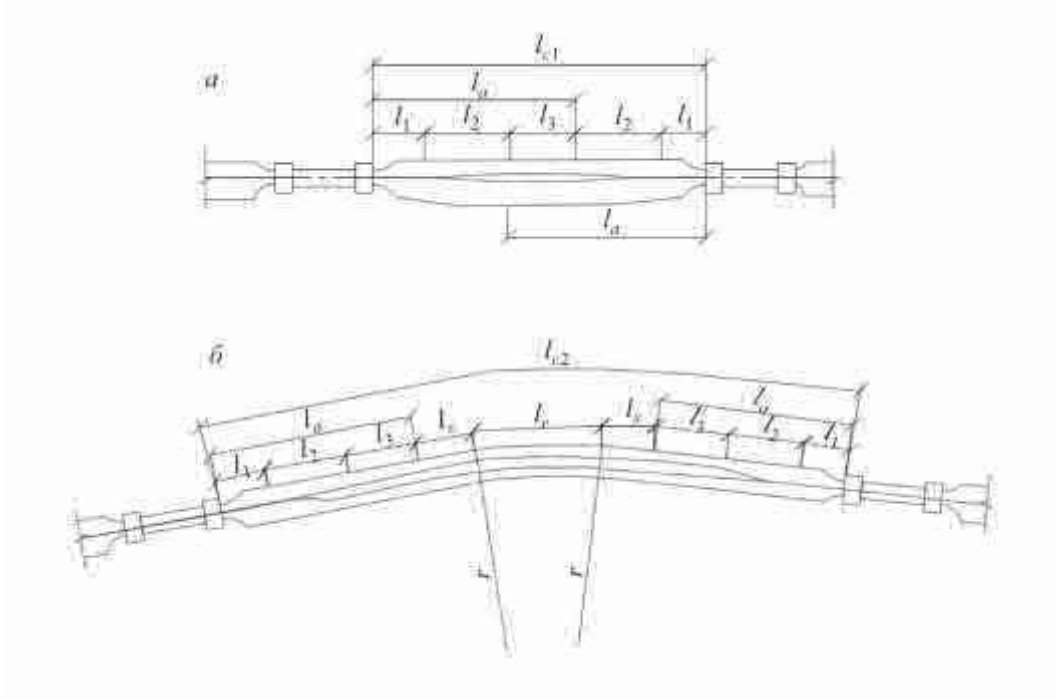
$$l_{c1} = 2(l_1 + l_2) + l_3, \quad (.2)$$

l_1, l_2, l_3 - , (.2,)
 l_{c2},

$$l_{c2} = 2(l_1 + l_2 + l_3 + l_s) + l_r, \quad (.3)$$

l_s - ;
 l_r - , r.

.11
 , , 0,25 / .
 20
 () .



;

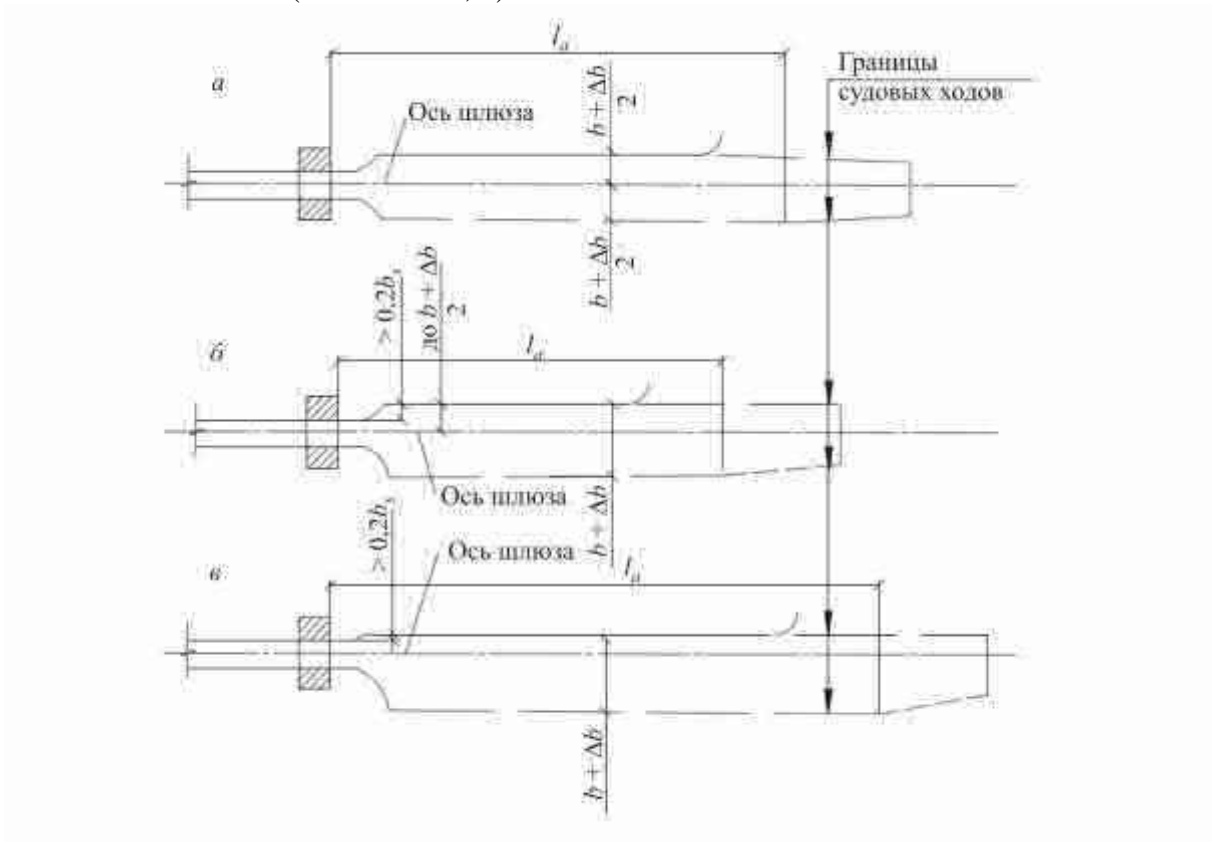
2

()

.1

.2

:
(.1,) - :



; ;

.1

(.1,) -

0,2

;

(.1,) -

,

0,2

Е.3 Ширину судового хода подходных участков с прямолинейным движением на уровне расчетной глубины при наименьшем расчетном судоходном уровне следует принимать не менее величины b , определяемой по следующим формулам:

для однопунктных шлюзов

$$b = 1,3(b_{s1} + b_{s2}); \quad (\text{E.1})$$

для двухпунктных шлюзов

$$b = 1,3(b_{s1} + b_{s2}); \quad (\text{E.2})$$

где b_{s1} , b_{s2} , b_{s3} – ширины расходящихся расчетных судов.

Ширину судового хода подходных участков двухпунктных шлюзов следует принимать не менее расстояния между лицевыми гранями внешних стен камер смежных шлюзов.

В подходном канале двухпунктного шлюза при размещении причальной линии на продолжении межкамерного пространства ширина судового хода к каждой нитке определяется как для однопунктного шлюза из условия обеспечения расхождения двух судов.

Е.4 Расчетная глубина судового хода подходных каналов при расчетном наименьшем судоходном уровне должна приниматься не менее 1,3 статической осадки расчетного судна в полном грузу.

При надлежащем обосновании допускается учитывать дополнительно запас на заносимость подходов.

Е.5 Длина верхнего (нижнего) участка подхода (рисунок Е.2), в пределах которого предусматривается расхождение встречных судов, должна быть не менее величины l_a , определяемой по формуле

$$l_a = l_1 + l_2 + l_3, \quad (\text{E.3})$$

где l_1 – длина участка, равная $0,5l_s$;

l_3 – длина участка, равная $\sum_1^n l_s$;

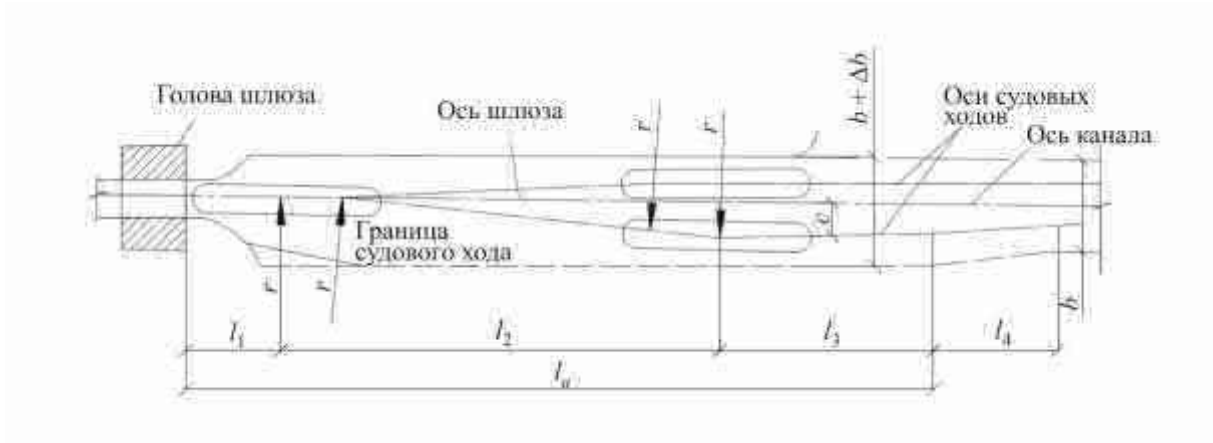
l_2 – длина участка, на котором судно при встречном движении переходит с оси шлюза на ось судового хода в канале, определяемая по формуле

$$l_2 = \sqrt{l_s^2 + c(4r - c)}, \quad (\text{E.4})$$

здесь l_s – длина расчетного судна;

r – радиус траектории центра тяжести судна (радиус поворота судна), принимаемый не менее трех длин расчетного судна;

c – смещение оси судового хода в канале относительно оси шлюза при выходе или входе судна.



.2

:

$$c = 0,6b_s + 0,5\Delta b ; \tag{.5}$$

$$c = 1,9b_s + 0,5\Delta b - a_m \tag{.6}$$

,

$$0,75b_s < a_m \leq 1,3b_s + 0,25\Delta b ,$$

$$c = a_m - 0,7b_s \tag{.7}$$

,

$$1,3b_s + 0,25\Delta b < a_m < 1,3b_s + 0,5\Delta b ;$$

$$c = 1,2b_s + 0,5\Delta b , \tag{.8}$$

$b_s - b$; 6 ;
 $a_m -$.

l_1, l_2, l_3

6 $l_2 l_3 (2)$

$b + b$

$$- b + 2 \frac{b}{b}$$

$$\Delta b = 0,35 \frac{l_s^2}{r} , \tag{.9}$$

$l_s r - .5$

$l_4 (\dots .2)$

.7 (.....).
,
,
,
,
,
,
,
.

Приложение Ж
(рекомендуемое)

Требования к системам питания шлюзов

Ж.1 Основные системы питания шлюзов, применяемые для наполнения и опорожнения их камер, подразделяются:

- а) по способу подачи воды в камеры и выпуску ее из камер на:
 - сосредоточенную;
 - распределительную;
- б) по способу забора воды из верхнего бьефа и сброса ее в нижний бьеф:
 - в пределах подходных каналов;
 - вне пределов подходных каналов.

Могут применяться системы питания в комбинации из вышеприведенных.

Ж.2 Системы питания судоходных шлюзов должны отвечать следующим требованиям:

а) продолжительность наполнения и опорожнения камеры должна соответствовать заданной судопропускной способности шлюза;

б) режимы наполнения и опорожнения должны обеспечивать нормальные условия стоянки судов в камере и работы оборудования, а также нормальные условия стоянки и маневрирования судов в подходных каналах, в том числе при независимой работе камер многониточных шлюзов, имеющих общий подходной канал. Эти условия определяются допустимыми значениями продольных и поперечных составляющих гидродинамических сил, воздействующих в процессе шлюзования и после него на стоящие в камере или у причала суда, а также допустимыми значениями продольных и поперечных скоростей течения в подходных каналах, определяемыми в соответствии с приложением В;

в) воздействие потока на элементы шлюза, а также на русло и крепление каналов при многократном наполнении и опорожнении камеры не должно вызывать их повреждения;

г) конструкции элементов системы питания должны быть доступными для осмотра и ремонта, а также должны обеспечивать быстрое прекращение наполнения или опорожнения камеры, безопасное для судов, находящихся в камере и на подходах;

д) проникание морской воды в пресноводный водоем, ограждаемый напорным фронтом, в который входит судоходный шлюз, должно быть исключено.

Ж.3 Для шлюзов на сверхмагистральных и магистральных водных путях, а также для шлюзов с напорами более 6 м на водных путях местного значения элементы системы питания должны определяться по данным лабораторных и натурных исследований.

Ж.4 Продольные и поперечные составляющие гидродинамических сил определяются расчетом или лабораторными исследованиями и не должны превышать: для продольной составляющей

$$F_l = 1,4\sqrt[3]{D}; \quad (0,3\sqrt[3]{D}), \quad (\text{Ж } 1)$$

где D – водоизмещение расчетного судна или наибольшего грузового судна в расчетном составе в полном грузу, кН (mc);
для поперечной составляющей $0,5F_l$.

, ,

cos , - ,

.5 , . .2

:

$l_{c,ef}H_d < 2000$ $\frac{H_d}{h_l} < 2$, $H_d < 15$ ($l_{c,ef}-$

, ; $H_d -$, ; $h_l -$),

$H_d > 15$, ,

6 () () 0,25 .

0,2 .

.7 ,

0,8 : - 0,6 - 0,6 ;

.

.8 ,

.9 ,

.10 , , ,

1 / .

()

.1 l_a , , ,

.2 (, , 3°) $l_a + l_s$ 3°

.3 ($0,2 l_s$), 200 ,

.4 l_m (. .1)

$$l_m = l_{\min} + \sum_1^n l_s + \sum_1^{n-1} \Delta l - \gamma l_s ; \quad (.1)$$

$$l_m = l_2 + \sum_1^n l_s + \sum_1^{n-1} \Delta l - \gamma l_s , \quad (.2)$$

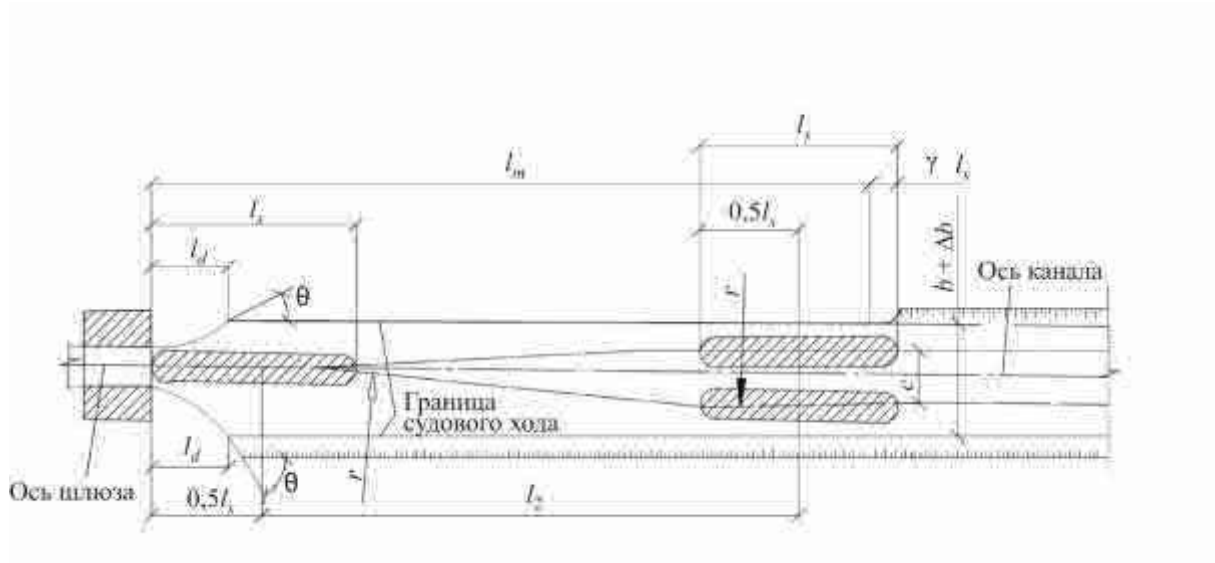
$l_m -$, ;
 l_{\min}

$\sum_1^n l_s -$

$l_2 -$, () ;

$l_s -$; $0,2$;

$l -$, .2



.1 -

;

,

l_2 ,

).

.5

,

.6

,

.

7 (1)

:

)

25° -

,

30° -

;

)

50 60°.

.8

l_d ,

,

101.13330.2012

$1/2l_s$, .7, , $1/3l_s -$,
7,
.9 , ,
1,2 , 1 ,
0,5 ,
 , ,
 , ,
 , ,
 ,

()

.1 , , ,
 , , , ,
 , , .
 , , 1

0,6 .

2 %

5 % –

.2

.3

4

.5

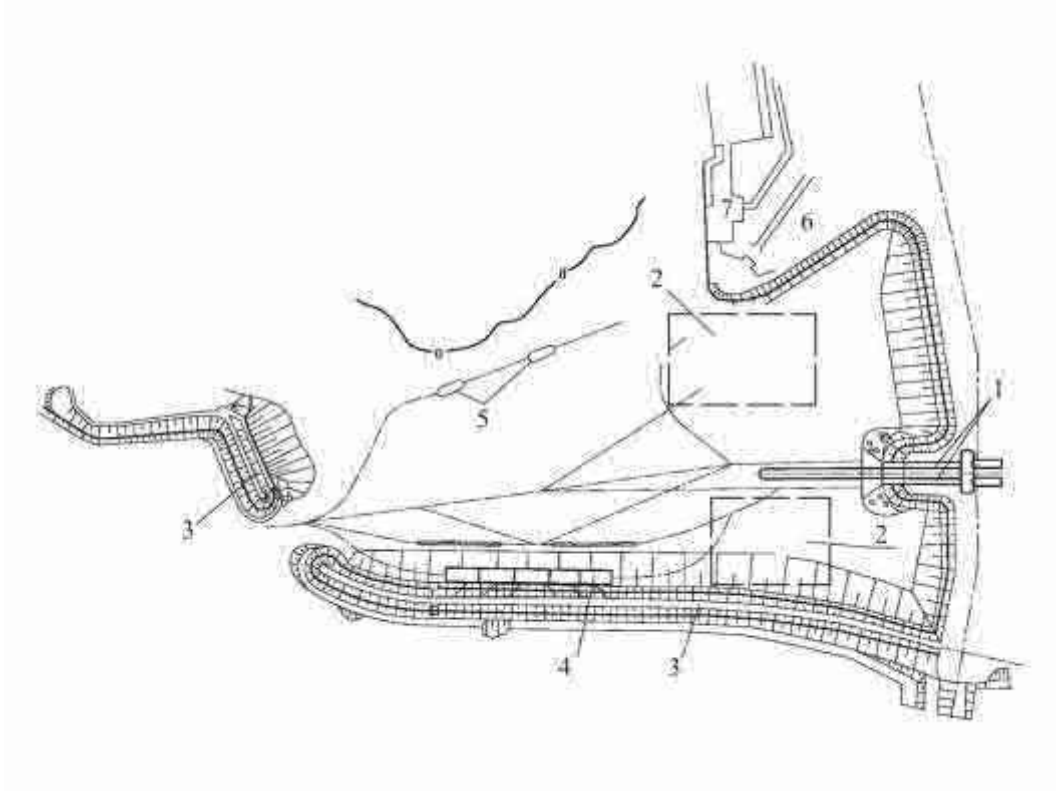
(, , .9 .1),

.6

.7

.8

(.1),



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

.1

9 ,
1,3 ,
0,2 1 .
.10 ,
,

Приложение Л
(обязательное)

Нагрузки от судов на судоходные шлюзы

Л.1 При расчете сооружений шлюзов должны учитываться следующие нагрузки от судов:

нагрузки от навала на причалы в подходах или стены камеры шлюза пришвартованного судна при действии ветра, течения и гидродинамической силы;

нагрузки от навала судна при его подходе к причалам или стенам камеры шлюза;

нагрузки от натяжения швартовов при действии на судно ветра, течения и гидродинамической силы

Л.2 Нагрузка от навала на причалы в подходах или стены камеры шлюза пришвартованного судна при действии ветра и течения определяется в соответствии с СП 38.13330. К поперечной силе от суммарного воздействия ветра и течения Q_{tot} добавляется поперечная составляющая гидродинамической силы, определяемая в соответствии с приложением Ж

Л.3 Поперечная горизонтальная сила F_q от навала судна при подходе к причалам и стенам камеры шлюза определяется в соответствии с СП 38.13330, принимая нормальную составляющую скорости подхода судна v , м/с, по таблице Л.1, при этом величина поперечной горизонтальной силы F_q от навала судна не должна превышать предельных значений нагрузки на бортовое перекрытие судна, кН, определяемых по формуле

$$F_{q,max} = 10(l_{s,max} - 20), \quad (Л.1)$$

где $l_{s,max}$ – длина наибольшего одиночного или входящего в состав судна, м.

Для уменьшения вероятности повреждения корпуса судов и уменьшения нагрузки от навала на сооружения шлюза следует рассматривать целесообразность проведения мероприятий, обеспечивающих условия, при которых значение F_q , кН, не превысит:

для грузовых теплоходов смешанного плавания типа «река-море», имеющих класс регистра М и ледовое подкрепление, – $5l_s$;

для грузовых теплоходов класса «О» и сухогрузных барж, в том числе входящих в составы, – $3,5l_s$;

для танкеров и наливных барж, в том числе входящих в составы, – $2,5l_s$;

Т а б л и ц а Л.1

Ширина шлюза, м	Сооружение	Нормальная составляющая скорости подхода судна v , м/с, с расчетным водоизмещением D , тыс. кН (тс)			
		до 30 (3)	50 (5)	70 (7)	100 (10) и более
До 18	Причальное и направляющее Камера шлюза	0,25	0,2	0,15	0,12
		0,05	0,02	0,02	0,02
Свыше 18	Причальное и направляющее Камера шлюза	0,3	0,25	0,2	0,15
		0,07	0,05	0,035	0,02

Л.4 При проверке на сдвиг и опрокидывание отдельно стоящих незасыпанных конструкций значение поперечной горизонтальной силы F_q от навала судна следует во

(1) ,
.5 ,
.3. ,

,
.6 ,
l,

$$2d \leq l = \frac{2}{3}h_p, \quad (.2)$$

d - ;
h_p -
.7

38.13330.

Приложение М
(рекомендуемое)

Определение бокового давления грунта

Основное давление грунта

Активное давление (рисунок М.1)

М 1 В случаях, ограниченных условиями: поверхность грунта плоская и $|\rho| < \varphi$, на поверхность грунта равномерно распределена нагрузка g , слои грунта за подпорной стеной параллельны поверхности (рисунок М.1, а), горизонтальная p_{ah} и вертикальная p_{av} составляющие интенсивности активного давления на единицу высоты расчетной плоскости при $|\varepsilon| < (45^\circ - \varphi/2)$ на глубине y допускается определять исходя из гипотезы плоских поверхностей скольжения по формулам

$$p_{ah} = p_y \lambda_{ah\varphi} - \frac{C}{\operatorname{tg}\varphi} (1 - \lambda_{ahc}); \quad (\text{М.1})$$

$$p_{av} = p_{ah} \operatorname{tg}(\varepsilon + \varphi_s). \quad (\text{М.2})$$

Для связных грунтов p_{ah} должно приниматься не менее 0. Сцепление грунта по расчетной плоскости не учитывается.

В формулах (М.1) и (М.2):

φ и C – соответственно угол внутреннего трения и удельное сцепление грунта, относимые к первой или второй группе предельных состояний;

φ_s – угол трения грунта по расчетной плоскости, как правило, принимаемый по абсолютной величине не более φ и не более 30° для плоскости, проходящей в грунте, и не более $2/3\varphi$ – по контакту сооружения с грунтом;

p_y – вертикальное давление в грунте у расчетной плоскости на глубине y

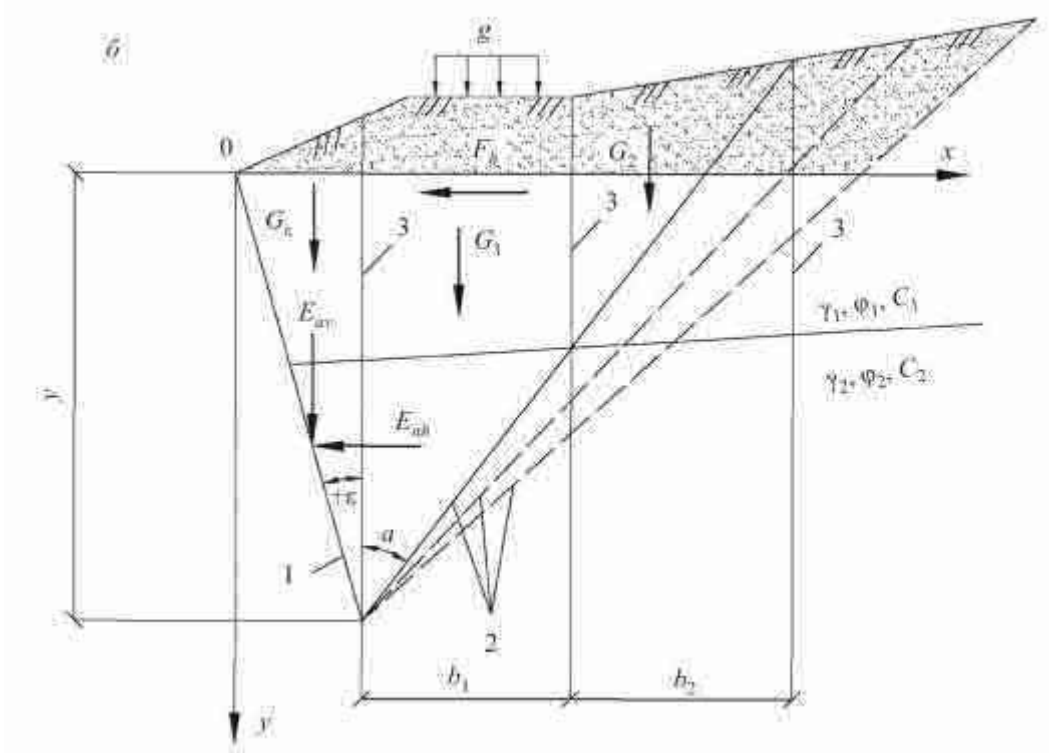
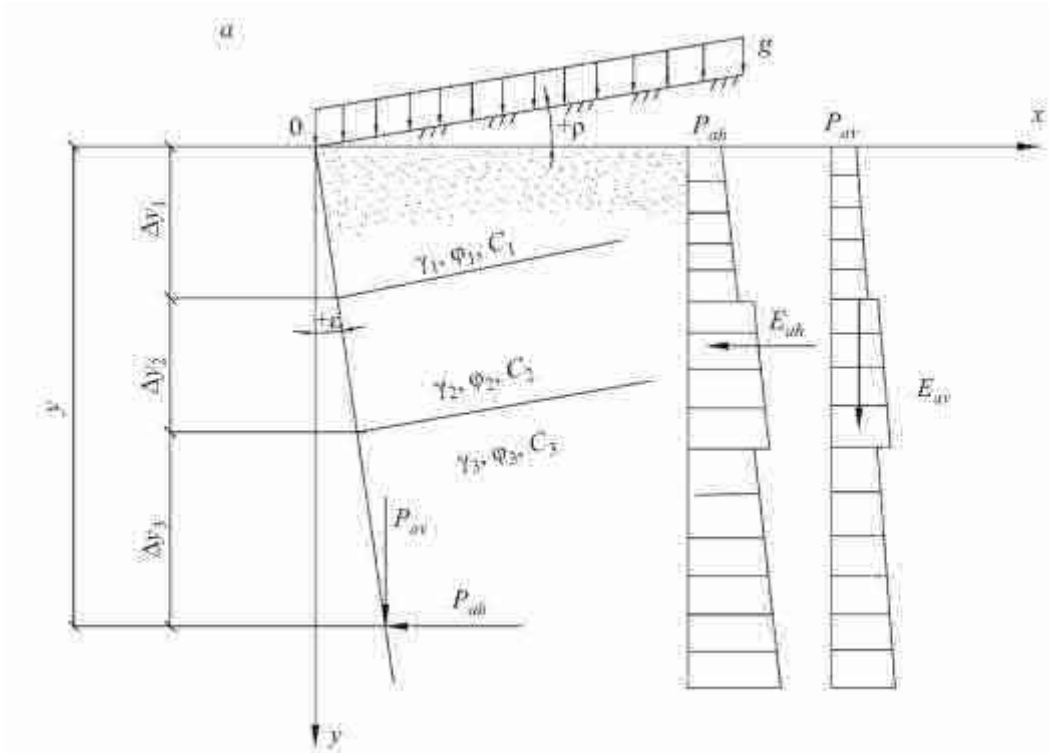
$$p_y = \sum_{i=1}^n \gamma_i \Delta y_i + \frac{g}{\cos \rho (1 + \operatorname{tg}\varepsilon \operatorname{tg}\rho)}, \quad (\text{М.3})$$

где γ_i и Δy_i – соответственно удельный вес грунта (в случае насыщения грунта водой – с учетом взвешивания) и высота i го слоя грунта у расчетной плоскости;

$\lambda_{ah\varphi}$ и λ_{ahc} – коэффициенты горизонтальной составляющей активного давления грунта, определяемые по формулам:

$$\lambda_{ah\varphi} = \left[\frac{\cos(\varphi - \varepsilon)}{\cos \varepsilon (1 + \sqrt{k_1})} \right]^2; \quad (\text{М.4})$$

$$\lambda_{ahc} = \left[\frac{\cos(\varphi - \varepsilon + \rho)}{\cos \varepsilon (1 + \sqrt{k_2})} \right]^2 k_3; \quad (\text{М.5})$$



1- ; 2- ; 3-

1

$$k_1 = \frac{\sin(\varphi + \varphi_s) \sin(\varphi - \rho)}{\cos(\varepsilon + \varphi_s) \cos(\varepsilon - \rho)} ;$$

$$k_2 = \frac{\sin(\varphi + \varphi_s) \sin \varphi}{\cos(\varepsilon + \varphi_s - \rho) \cos(\varepsilon - \rho)} ;$$

$$k_3 = \frac{\cos \varepsilon \cos(\varepsilon + \varphi_s)}{\cos(\varepsilon - \rho) \cos(\varepsilon + \varphi_s - \rho)} .$$

E_{ah} E_{av}

(,) ,

> (45° - /2) ()

= (45° - /2).

.2

E_{ah}

(1,)

2

,
1.

E_{ah}

E_{ah}

E_{ah}

3

> 0

:

G_ε

E_{ah} ,

E_{ah}

E_{av}

G_i .

$$E_{ah} = \sum_1^n \Delta E_{hi} ; \tag{.6}$$

$$E_{av} = \sum_1^n \Delta E_{vi} , \tag{.7}$$

$n -$

;

$$\Delta E_{hi} = \frac{G_i + F_h \operatorname{tg}(\alpha + \varphi_i) - c_i b_i [\operatorname{tg}(\alpha + \varphi_i) + \operatorname{ctg} \alpha]}{\operatorname{tg}(\varepsilon + \varphi_s) + \operatorname{tg}(\alpha + \varphi_i)}; \quad (.8)$$

$$\Delta E_{vi} = \Delta E_{hi} \operatorname{tg}(\varepsilon + \varphi_s), \quad (.9)$$

$G_i -$;
 $F_h -$;
 $b_i,$ (« » -
);
 $b_i -$;
 $i -$;
 $c_i -$;
 - ;
 « » - ;
 $s -$;
 $E_{ah} < 0,$; $E_{ah} = 0$;
 $E_a < 0,$;
 p_{ah} ; E_{ah} ; E_a ;
 $y_i < H$;
 y_i ;

$$P_{ah} = \frac{E_{ahj} - E_{ah(j-1)}}{y_j - y_{j-1}}; \quad (.10)$$

$$P_{av} = \frac{E_{avj} - E_{av(j-1)}}{y_j - y_{j-1}}. \quad (.11)$$

1 , (1) (2),
 2 .1. , , ,
 . () , .
 3 , , (,
) , ,

.3 ,
 g ,

$$p_{oh} = p_{y_{oh}}, \quad (.12)$$

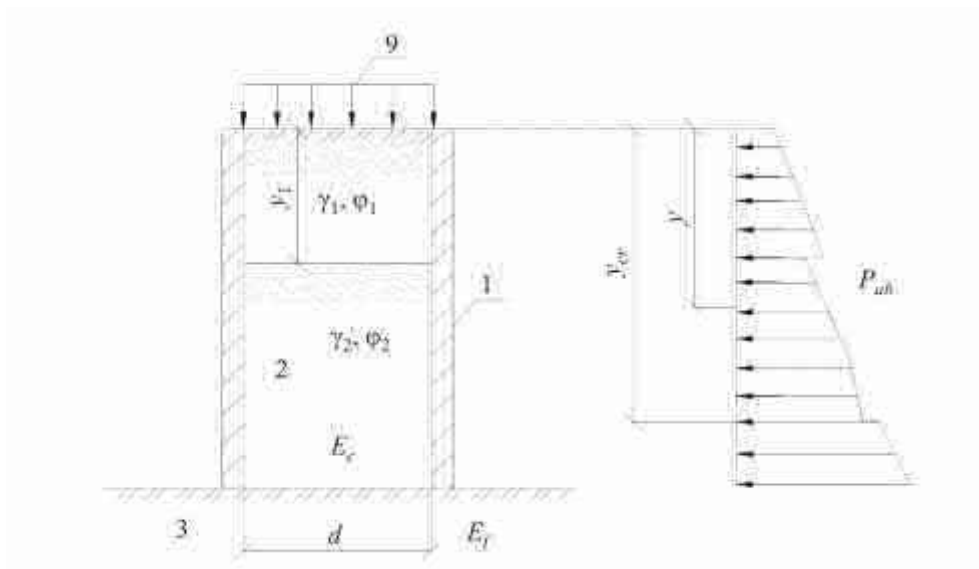
$p_y -$ (.3);
 $oh -$

$$\lambda_{oh} = \frac{u}{1-u}, \quad (13)$$

— ,
 23.13330.
 .4 ,

$$\varphi_0 = \arcsin (1 - 2u). \quad (.14)$$

() (.2)



1 - ; 2 - ; 3 -

.2 ()

.5 g

y :

$$p_{ah} = p_y \lambda_{ah}; \quad (.15)$$

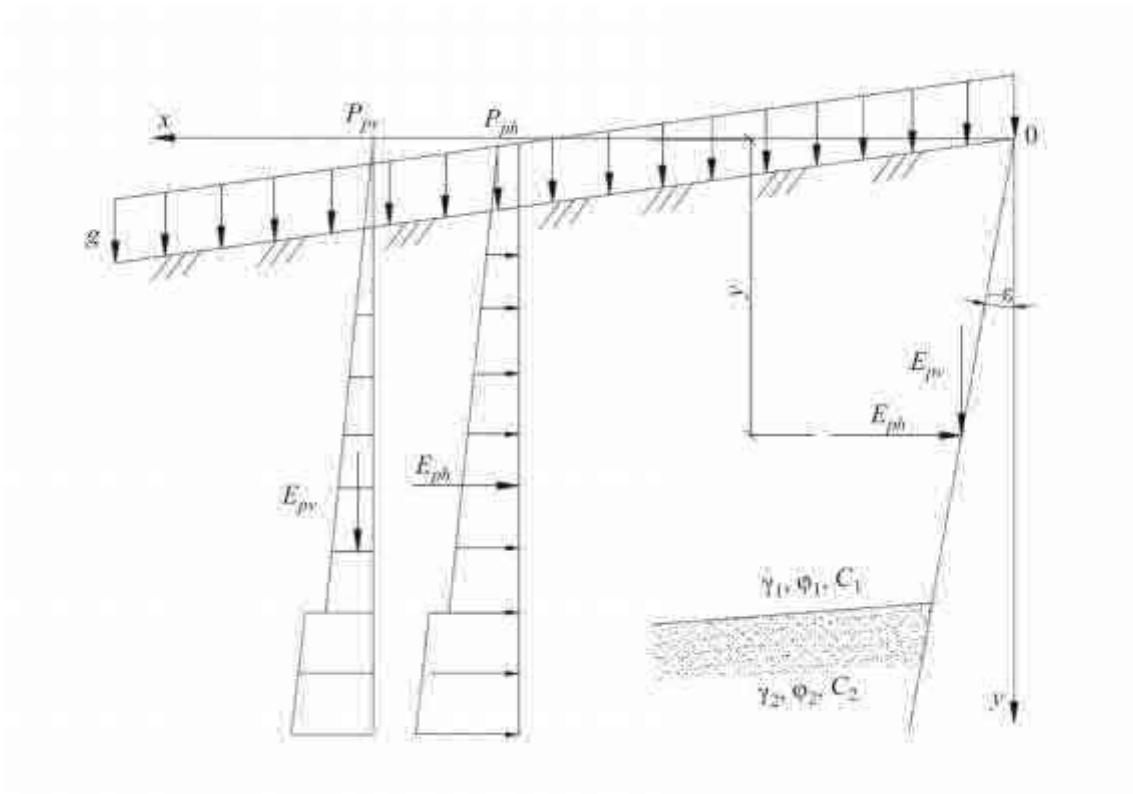
$$p_{av} = p_{ah} \operatorname{tg} \varphi_s, \quad (.16)$$

$p_y -$ y:

$$p_y = \gamma h - (\gamma h - p_{y,i}) \exp\left(-\frac{y - y_i}{h}\right) \quad (.17)$$

$$h = \frac{A}{u \lambda_{ah} \operatorname{tg} \varphi_s} \quad (18)$$

$\gamma - y_i$ i p_{ah} ;
 $P_{y,i} - p_{ah}$ ($y = y_1$ $p_{y,i} = p_{y1} = g$; $y > y_1$ $p_{y,i} = g$);
 A u $A/u = d/4$, $A/u = d/2$ ($d -$);
 $ah -$ (4);
 (14);
 $E_f \geq 4E_c$
 $\varphi_s = 2/3\varphi$, $f < 4$ $c \varphi_s = 2/3\varphi$, $\leq cr$,
 $\varphi_s = -1/3\varphi$, $> cr$; $f < 4$ $c -$;
 $y_{cr} -$,
 (3)



.3

вертикальная p_{pv} составляющие пассивного давления грунта на единицу высоты расчетной плоскости определяются по формулам:

$$P_{ph} = p_y \lambda_{ph\varphi} + \frac{c}{\operatorname{tg}\varphi} (\lambda_{phc} - 1); \quad (\text{M } 19)$$

$$P_{pv} = P_{ph} \operatorname{tg}(\varepsilon + \varphi_s), \quad (\text{M } 20)$$

где p_y , φ и c – см. М.1;

$\lambda_{ph\varphi}$ и λ_{phc} – коэффициенты горизонтальной составляющей пассивного давления грунта;

ε – угол наклона расчетной плоскости к вертикали, принимаемый со знаком «минус» при наклоне от грунта;

φ_s – угол трения грунта по расчетной плоскости, принимаемый равным по абсолютной величине от 0 до φ – при определении $\lambda_{ph\varphi}$ по таблице М 1 или формуле (М 21) и от 0 до $2/3\varphi$ при определении λ_{phc} по формуле (М.22).

При $p = 0$ и учете криволинейных поверхностей выпора $\lambda_{ph\varphi}$ следует определять по таблице М.1 или при $\varphi \geq 15^\circ$ – по формуле

$$\lambda_{ph\varphi} = \frac{\cos \varphi_s + \sqrt{\sin^2 \varphi - \sin^2 \varphi_s}}{(1 - \sin \varphi) \cos^2 \varepsilon} \times \exp \left[\left(\varphi_s + \arcsin \frac{\sin \varphi_s}{\sin \varphi} + 2\varepsilon \right) \operatorname{tg}\varphi \right] \quad (\text{M } 21)$$

При $p \leq \varphi$ и $\varepsilon \leq 7^\circ$, учете плоских поверхностей выпора – по формуле

$$\lambda_{ph\varphi} = \left[\frac{\cos(\varphi + \varepsilon)}{\cos \varepsilon (1 - \sqrt{k_4})} \right]^2, \quad (\text{M } 22)$$

где

$$k_4 = \frac{\sin(\varphi + \varphi_s) \sin(\varphi + \rho)}{\cos(\varepsilon - \varphi_s) \cos(\varepsilon - \rho)}. \quad (\text{M.23})$$

Коэффициент λ_{phc} определяется по формуле

$$\lambda_{phc} = \lambda_{ph\varphi} + \operatorname{tg}\varepsilon \operatorname{tg}\varphi_s \quad (\text{M.24})$$

При значении $p_{py} < 0$ вертикальная составляющая интенсивности пассивного давления направлена вниз

Горизонтальная E_{ph} и вертикальная E_{pv} составляющие пассивного давления грунта определяются суммированием эпюр интенсивности давления грунта по высоте.

Т а б л и ц а М.1

φ , град.	φ_s , град.	Коэффициенты $\lambda_{ph\varphi}$ при ε , град., равном						
		30	20	10	0	+10	+20	+30
5	0	1,09	1,12	1,14	1,18	1,22	1,26	1,30
	5	1,15	1,18	1,22	1,27	1,32	1,37	1,42

Окончание таблицы М.1

Ф, град.	φ, град	Коэффициенты λ _{phφ} при ε, град., равном						
		0	5	10	15	20	25	30
10	0	1,20	1,24	1,33	1,42	1,51	1,62	1,75
	5	1,34	1,42	1,47	1,55	1,62	1,77	1,91
	10	1,45	1,51	1,56	1,63	1,71	1,79	1,95
	15	1,30	1,39	1,55	1,69	1,93	2,07	2,34
15	7,5	1,58	1,72	1,78	1,95	2,13	2,39	2,60
	15	1,80	1,90	2,05	2,12	2,32	2,53	2,84
	0	1,45	1,60	1,80	2,04	2,32	2,79	3,17
20	10	1,86	2,06	2,25	2,51	2,84	3,28	3,73
	20	2,27	2,40	2,61	2,86	3,15	3,49	3,86
	0	1,58	1,74	2,12	2,46	3,00	3,68	4,30
25	12,5	2,23	2,55	2,79	3,67	3,86	4,78	5,77
	25	2,87	3,16	3,48	3,94	4,59	5,36	5,83
	0	1,72	2,02	2,43	3,00	3,70	4,70	6,10
30	15	2,74	3,17	3,71	4,46	5,45	7,42	8,66
	30	3,72	4,23	4,86	5,67	6,65	7,82	9,01

М.7 В общем случае пассивное давление грунта следует определять методами, учитывающими образование в предельном состоянии криволинейных поверхностей выпора, в частности, методами, основанными на теории предельного равновесия сыпучей среды

В сложных случаях (неплоские и непараллельные границы слоев грунта, неплоская поверхность и др.) допускается определять пассивное давление исходя из предположения об образовании плоской (для однородного грунта и $\epsilon \leq 7^\circ$) или ломаной поверхности выпора методом, аналогичным указанному в М.2. При этом E_{ph} и E_{pv} следует определять по формулам:

$$E_{ph} = - \sum_1^n \Delta E_{hi}; \quad (M\ 25)$$

$$E_{pv} = \sum_1^n \Delta E_{vi} \quad (M\ 26)$$

За расчетное значение E_{ph} принимается наименьшее из значений, вычисленных при различных поверхностях выпора.

При значении E_{pv} меньше нуля вертикальная составляющая давления направлена вниз.

Дополнительное (реактивное) давление грунта

М.8 Дополнительное (реактивное) давление грунта засыпки допускается определять расчетом сооружения во взаимодействии с упругой невесомой средой. Учитывается воздействие временных длительных нагрузок, вызывающих отпор грунта засыпки (температурные воздействия, дополнительное давление воды при наполнении камер шлюзов, деформации основания, приводящие к перемещению стены на грунт засыпки); влияние близко расположенных сооружений и скальных склонов; изменения деформативных характеристик грунта по глубине засыпки.

Деформативность грунта определяется либо модулем деформаций E_n и коэффициентом поперечной деформации грунта ν , либо коэффициентом упругого отпора K .

Модуль деформаций грунта следует принимать на основании данных лабораторных или полевых исследований, выполняемых в соответствии с СП 23.13330. Допускается использовать табличные нормативные значения модулей деформаций по СП 22 13330 для глинистых грунтов и по таблице М 2 для несвязных грунтов

При определении дополнительного (реактивного) давления грунта должно учитываться изменение жесткости конструкции в связи с образованием и раскрытием трещин. Расчет производится в соответствии с указаниями СП 41.13330.

При длительно действующих и медленно изменяющихся нагрузках (например, температурное воздействие) деформационные характеристики засыпок из несвязных грунтов допускается принимать сниженными на 30 % по сравнению с характеристиками при кратковременном нагружении.

Т а б л и ц а М.2

Виды грунтов	Нормативные значения модуля деформаций несвязных грунтов E_n , МПа (кгс/см ²), при коэффициенте пористости e		
	0,45	0,55	0,65
Горная масса	60 (600)	50 (500)	40 (400)
Галечный грунт	55 (550)	45 (450)	35 (350)
Песок			
гравелистый крупный	50 (500)	40 (400)	30 (300)
средней крупности	45 (450)	38 (380)	28 (280)
мелкий	40 (400)	30 (300)	26 (260)

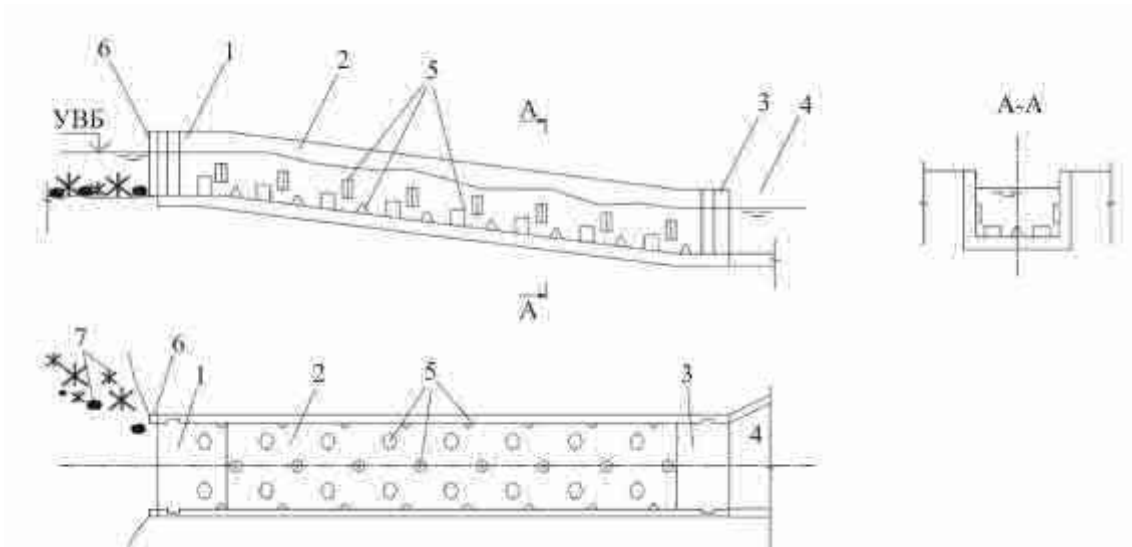
При расчете на температурные воздействия определение углов поворота и продольных перемещений элементов конструкций производится на действие температуры t_d и перепад температур Δt_d . Расчетную температуру t_d и перепад Δt_d надлежит определять по общим правилам расчетов нестационарного температурного поля сооружений за шестимесячный период: от самого холодного t_1 до самого теплого месяца t_2 .

При таком расчете действительная криволинейная эпюра распределения температур заменяется статически эквивалентной трапециoidalной эпюрой, по которой определяются средние значения $t_{mt1,2}$ и $\Delta t_{mt1,2}$, а расчетные температуры вычисляются как разности:

$$t_d = t_{mt2} - t_{mt1}; \quad (M.27)$$

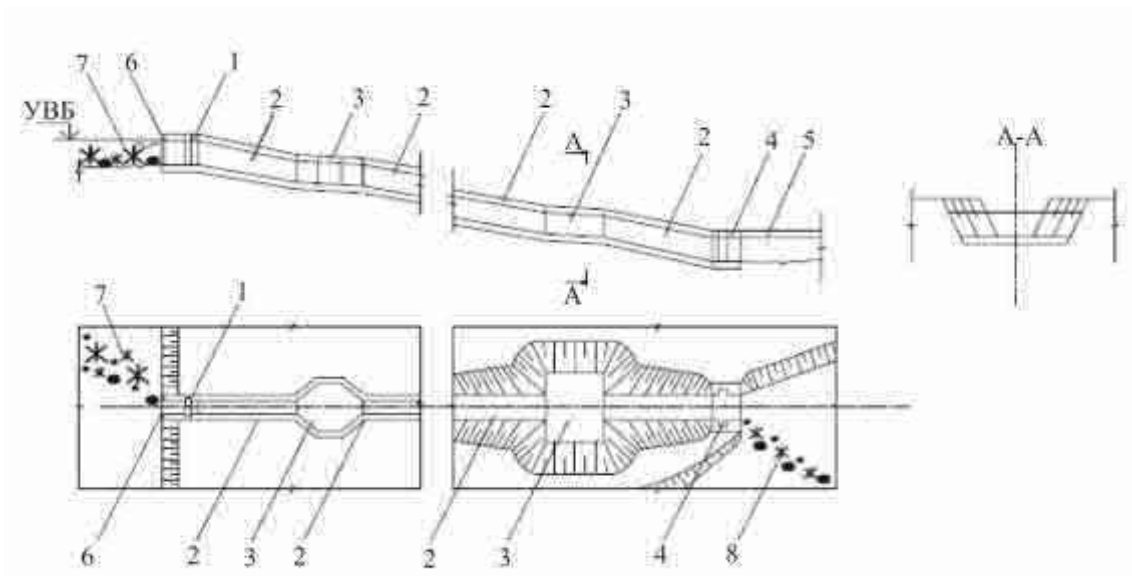
$$\Delta t_d = \Delta t_{mt2} - \Delta t_{mt1}. \quad (M.28)$$

()



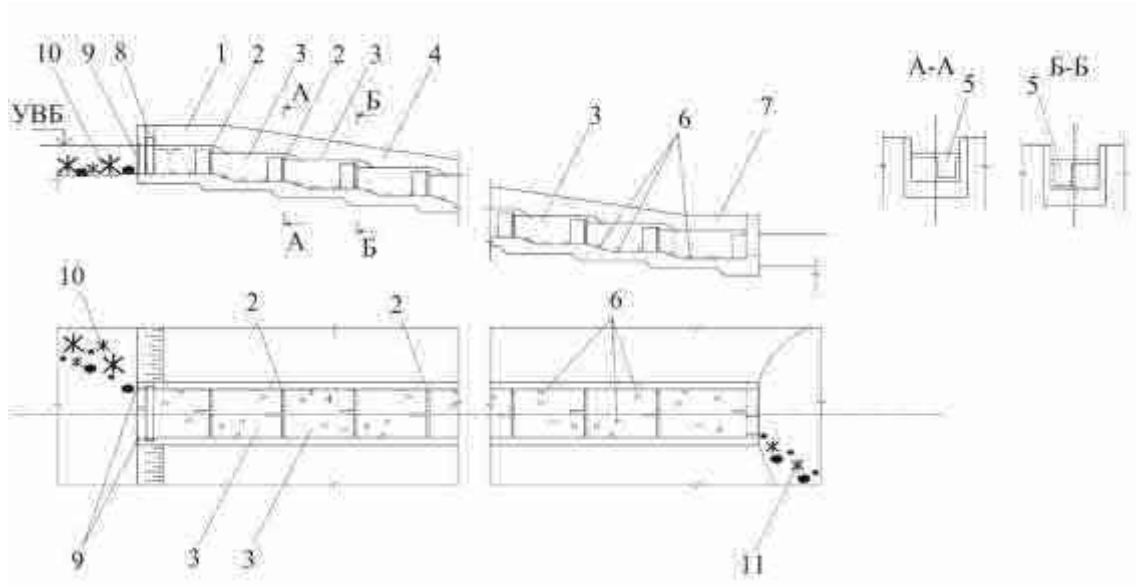
1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6- ; 7-

.1



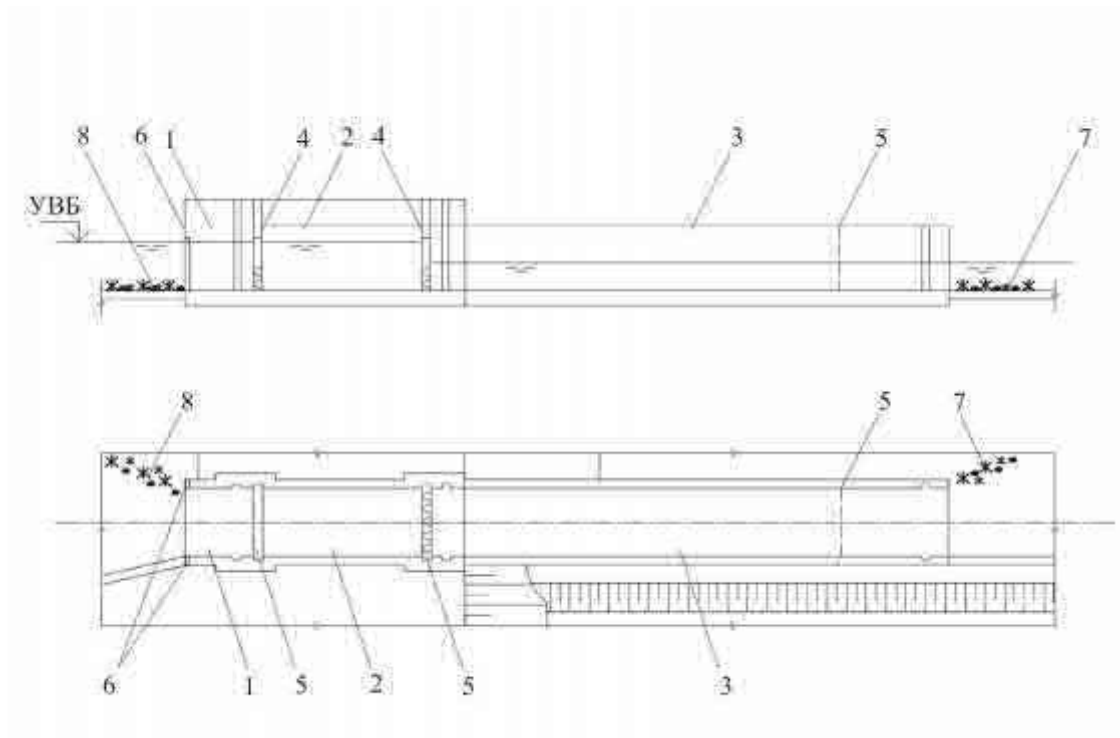
1- ; 2- ; 3- ; 4- ; 5 ; 6 ; 7 ; 8

.2



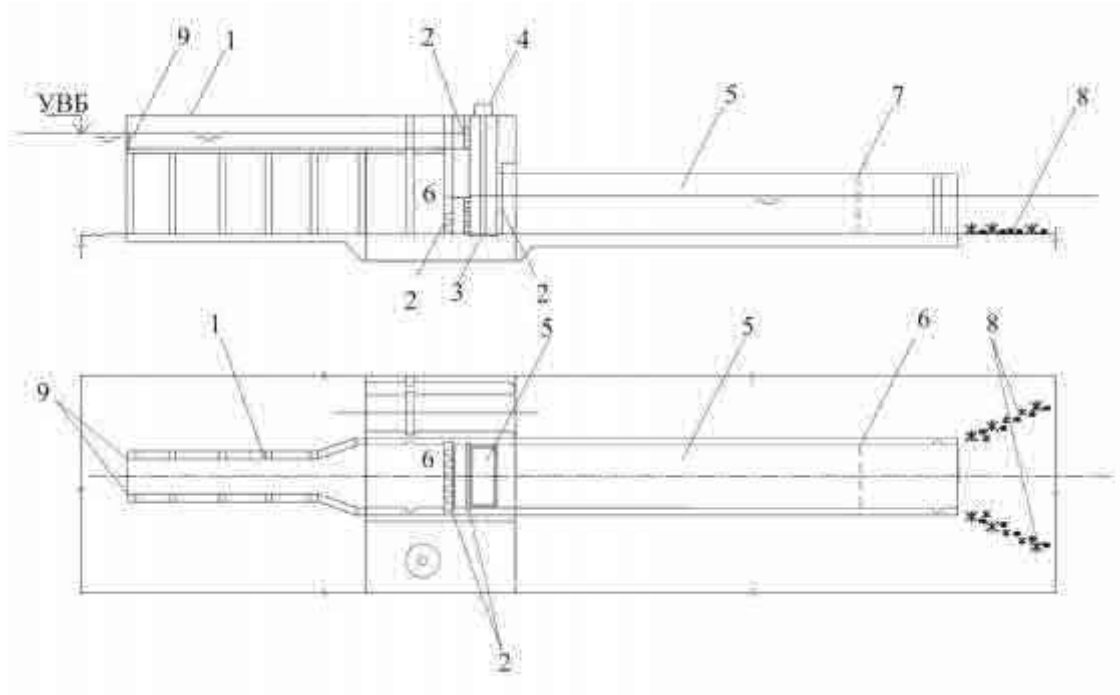
1 - ; 2 - ; 3 - ; 4 - ; 5 - ;
 6 - ; 7 - ; 8 - ; 9 - ; 10 - ; 11 -

.3



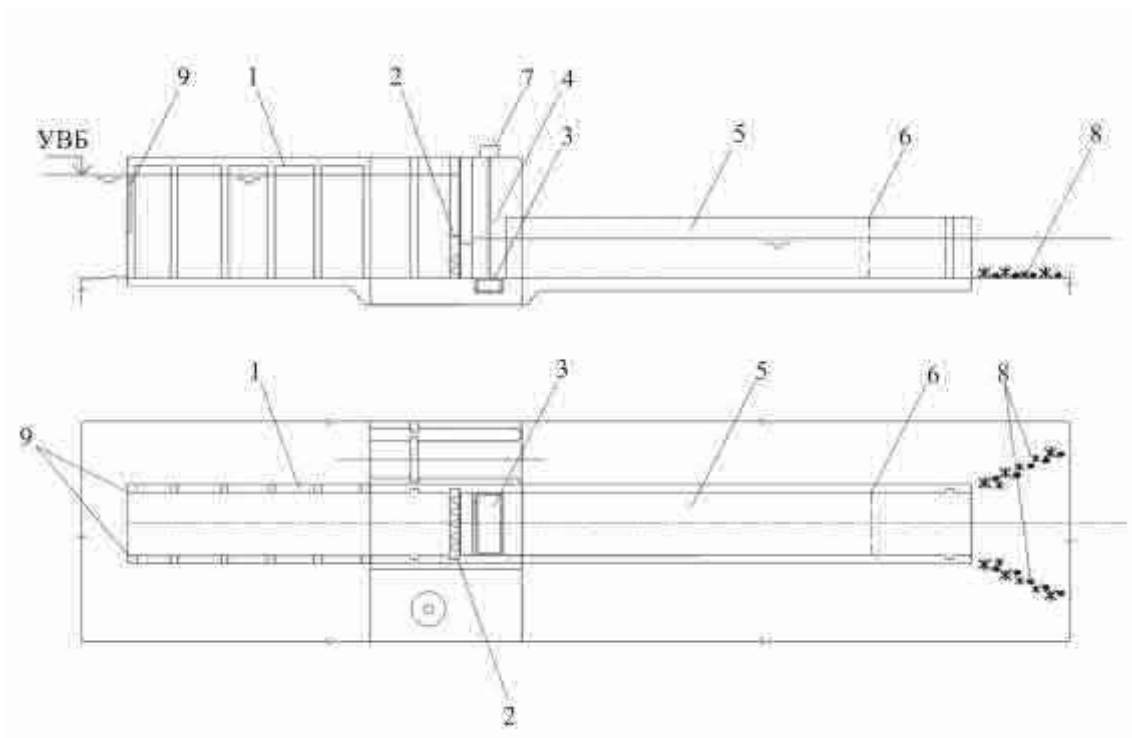
1 - () ; 2 - - ; 3 - ; 4 - ; 5 - ; 6 - ; 7 - c

.4 -



1 - () ; 2 ; 3 ; 4 - ; 5 - ; 6 - ; 7 - ; 8 ; 9

.5



1 - () ; 2 ; 3 () ; 4 - ; 5 - ; 6 - ; 7 - ; 8 ; 9

.6

()

.1

2

.3

.4

()

-

.1

.2

.3

.4

.5

.6

.7

.8

.9

10

11

9.13.

1,5

9.13.

12

9.13.

$\gamma = 1,2,$

9 13

.12

.13

14

.15

():

9.13;

.16

9 13

Библиография

[1] Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»

[2] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

[3] Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

[4] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

[5] Федеральный закон от 03 июня 2006 г. № 74-ФЗ «Водный кодекс Российской Федерации»

[6] Федеральный закон от 24 апреля 1995 г. № 52-ФЗ «О животном мире»

[7] Федеральный закон от 20 декабря 2004 г. № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов»

[8] Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

[9] Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений»

[10] Федеральный закон от 07 марта 2001 г. № 24-ФЗ «Кодекс внутреннего водного транспорта Российской Федерации»

[11] ВСН 3 70 Указания по проектированию судоходных каналов

[12] Правила устройства электроустановок

Издание официальное

Свод правил

СП 101.13330.2012

**Подпорные стены, судоходные шлюзы,
рыбопропускные и рыбозащитные сооружения**

Актуализированная редакция

СНиП 2.06.07 87

Подготовлено к изданию ФАУ «ФЦС»

Тел. (495) 930-64 69; (495) 930-96-11; (495) 930-09-14

Формат 60×84¹/₈. Тираж 100 экз. Заказ № 318/13.

*Отпечатано в ООО «Аналитик»
г. Москва, Ленинградское ш., д.18*