

28.13330.2012

**2.03.11-85**

**2012**

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

1 - - , ( - . . . . . ),  
- ) - « « », « ( -  
( « . . . . . »), - . . . . . »  
( )

2 465 « »

3 ,

4 ( ) 29 2011 . 625 01 2013 .

5 ( » ). 28.13330.2010 « 2.03.11-85

- « » ,  
( ) « » .  
» . ,  
) - (

1	.....	1
2	.....	1
3	.....	3
4	.....	4
5	.....	6
5.1	.....	6
5.2	.....	7
5.3	.....	8
5.4	.....	10
5.5	.....	14
5.6	.....	17
5.7	.....	20
6	.....	22
7	.....	24
8	.....	25
9	.....	25
9.1	.....	25
9.2	.....	25
9.3	.....	27
9.4	.....	27
10	.....	30
11	.....	31
	.....	32
	( )	34
	( )	37
	( )	39
	( )	46
	( )	47
	( )	49
	( )	50
	( )	55
	( )	56
	( )	57
	( )	58

28.13330.2012

( )	.....	59
( )	.....	61
( )	.....	64
( )	.....	68
( )	.....	69
( )	.....	71
( )	.....	72
( )	.....	73
( )	.....	79
( )	.....	89
( )	.....	90

30 2009 . 384- «  
» 1 46  
27 2002 . 184- «  
».

2.03.11-85

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



### Protection against corrosion of construction

2013-01-01

#### 1

( , , , )  
 , )  
 50 50°  
 , , ( , )  
 , )

#### 2

- 500 500 :
- 52146-2004 .
  - 52246-2004 .
  - 52491-2005 , .
  - 52544-2006 .
  - 52804-2007 .
  - 54257-2010 .
  - 9.032-74 . . .
  - 9.304-87 . . .
  - 9.307-89 . . .
  - 9.316-2006 .
  - 9.401-91 . . .

28.13330.2012

9.402-2004 . . . . .  
9.602-2005 . . . . .  
9.903-81 . . . . .  
12.3.002-75 . . . . .  
12.3.005-75 . . . . .  
21.513-83 . . . . .  
969-91 . . . . .  
1510-84\* . . . . . , . . . . .  
2140-81 . . . . . , . . . . .  
8267-93 . . . . .  
8269.0-97 . . . . . - . . . . .  
8736-93 . . . . .  
9463-88 . . . . .  
9757-90 , . . . . .  
10060.0-95 . . . . .  
10060.1-95 . . . . .  
10060.2-95 . . . . .  
10060.3-95 . . . . .  
10178-85 . . . . .  
10884-94 . . . . .  
12871-93\* . . . . .  
14918-80\* . . . . .  
20022.1-90 . . . . .  
22263-76 . . . . .  
22266-94 . . . . .  
23486-79 . . . . .  
23732-79 . . . . .  
24211-2008 . . . . .  
25485-89 . . . . .



26633-91  
30515-97  
31108-2003  
31383-2008

31384-2008

20.13330.2011 «	2.01.07-85*	»	.
47.13330.2012 «	11-02-96		.
		»	
50.13330.2012 «	23-02-2003	»	.
63.13330.2012 «	52-01-2003		.
		»	
64.13330.2011 «	II-25-80 «	»	
72.13330.2012 «	3.04.03-85		
131.13330.2012 «	23-01-99*	»	
12-03-2001		1.	.
12-04-2002		2.	.

—

—

1

«

»,

( ),

( ),

,

,

,

,

**3**

3.1

,

3.2

3.3

3.4

3.5

3.6

3.7

75 %.

28.13330.2012

3.8 : ,

3.9 5 / . : ( ) ,

3.10 : ,

3.11 : ,

3.12 : ,

3.13 : ( ) ,

3.14 : 0,5. ,

3.15 : 60 , 75 %

3.16 : ,

3.17 : ( ) ,

3.18 : 60 % . ,

3.19 : ( ) ,

3 , , ,

4

4.1 50 . ( ) 100

54257 ( ,

4.2 ), ,

4.3

1) 131.13330.

2)

( )

3) ( );

( )

4) ;

4.4

4.3,

;

4.5

4.6

4.7

4.8

( )

4.9

**28.13330.2012**

- 4.10 , ,
- 4.11 ( ),
- 4.12 ,
- 4.13 ,
- 4.14 ,
- 4.15 , , ,
- 4.16 , , ,
- 4.17 ,

**5**

**5.1**

5.1.1 :

- 1) , , , , , , , , , ,
- 2) ; , ;
- 3) ; , ; , ;

4)

5.1.2

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

5.2

5.2.1

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

5.2.2

,  
 .  
 .1.

5.2.3

,  
 ( , , , , ).

5.2.4

- 1) - - .1, .1, .2;
- 2) - .1, .3, .4, .1, .2;
- 3) - .1, .1, .2;
- 4) - .1, .3, .4, .5, .2;
- 5) - .1, .3, .4, .2, .3, .2;
- 6) - .1, .6;
- 7) - .7.

5.2.5

.7 - W4.

**28.13330.2012**

5.2.6  
5 ° 20 ° .

10 ° 20 °  
1,0 / . ,

1,0 / ,

5.2.7

131.13330.

5.2.8  
.4, .5,

.3,

5.2.9

0,1 .

5.2.10  
(

,  
,  
,  
)

**5.3**

5.3.1

- 1)
- 2)

:

5.3.2

:

);

;

(

,

,

(

,

:

;

;

( ,

,

);

( ,

);

( . .).

:

;

( ,

);

( ,

),

5.3.3

( .1, .2):

;

—

;

;

;

( ,

),

,

(

)

,

,

,

,

5.3.4

( ,

,

)

5.3.5

,

,

5.3.6

,

,

5.4

5.4.1

5.4.2

- 1) ( ) ;
- 2) ;
- 3) ;
- 4) / ;
- 5) ( ) .

5.4.3

- 1) , 10178, 30515, 31108; ,
- 2) 22266;
- 3) 969. ( ) ( , ) ,
- ),
- ( .1, .3)
- ( .3, .4, .5) ( .1),
- ( .2, .3, .1, .2),
- ( .3),

W6,

.2.



5.4.4  
8736 I, 9757. II  
8736 , .  
800 8267. ,  
600 , 2 % ,  
4. ,  
9757 22263.  
- - .  
- ,  
:  
1) ;  
2) ; Na<sub>2</sub>O 0,6 %  
Na<sub>2</sub> / <sup>3</sup> Na<sub>2</sub>O  
3) 10178, 31108; ,  
4) ;  
5) ;  
6) ;  
7) ; - ,  
8) - ;  
9) , - ;  
8269.0. -  
5.4.5 , 24211,

, ,  
.  
5 % .  
,  
,  
.3. , ,  
( : ,  
)  
1) ;  
2) 5 ;  
3) ;  
4) ;  
5) .  
- ,  
, , ( ) ,  
, . ,  
, . ,  
, . ,  
5.4.6 .  
( ) 23732.  
5.4.7 .  
.1. , ,  
, .1 ,  
5.4.8 , .1, .2.  
, ,  
( ,  
, ), ,  
10060.2, 10060.3, 10060.0, 10060.1,

5.4.9 , F150

, 26633, 31384

5.4.10 -

- 1) 50 , 54257;
- 2) ;
- 3) ;
- 4) ;
- 5) ( , . .).

5.4.11 , .3  
- .4.

5.4.12

5.4.13 I – II. III

I. ,

II. , 7-

II , III.

500 500, 400, 500,

500 10884 31383 40 .

5.4.14 ,  
.3 .5, - .4,  
5.4.15 .1.  
15 ,  
20 - ,  
5 , .1, .3, .4, .5. 5  
2-  
5.4.16 0,05 10 .  
3-  
-I -I 4 ,  
5.4.17 .  
2,5  
5.4.18 2,0 - .  
-  
5.4.19 .  
14 %  
5.4.20 .  
5.4.21 .1.  
,  
.  
**5.5**  
5.5.1 ,  
,  
5.5.2 , ,  
- .

5.5.3

,  
.3 .4.

5.5.4

5.5.5

1) :

);  
2)

3) (

1 «

2

3

5.5.6

5.5.7

(

5.5.8

5.5.9

)

30 , 50 , 60 , 100

6

12

5.5.10

, , ) (

5.5.11

I – ;

, II – ;

; III – ,

IV – , III, ;

; V – ,

, .

.1.

5.5.12

, , -

5.5.13

( .1). II-IV

W4,

V –

5.5.14

20 .

5.5.15

W6.

55 ). II .7 ( 5.5.16 , , ,

5.6

5.6.1

5.6.2

1)

2)

3)

4)

5)

5.6.3

1)

( ) ;

2)

3)

4)

5)

6)

7)

5.6.4

5.6.5

28.13330.2012

5.6.6 ; ;  
 5.6.6 72.13330. 15  
 8 - 20  
 4 %.  
 5.6.7 12 %.  
 5.6.8 , , ( 52491. , , )  
 .1;  
 ( 250 ),  
 .1.  
 .2. -  
 .3 .4.  
 5.6.9 , , , :  
 , , , ,  
 5.6.10  
 ,  
 5.6.11 1,0 .  
 , ,  
 ( , ),  
 , , ,  
 .1.



5.6.12

5.6.13

5.6.14

5.6.15

5.6.16

5.6.17

30,

10 /  
25 °  
40 %

300

1

W8.

5.6.18 W6.

5.6.19

5.6.20

5.6.21

**5.7**

5.7.1

5.7.2

5.7.3

5.7.4

I –  
II –

III – ( ) ,

I II .  
5.7.5

:

W6;

;

20

– 16 ;

0,1

0,2

5.7.6

5.7.7

:

( ,

, )

. .);

5.7.8

10000

5.7.9

(

)

5.7.10

5.7.11

**6**

6.1

6.2

6.3

6.4

( .1).  
6.5

( ) .2.  
6.6

6.7  
)

) ;  
)

- ( , , )  
, ).  
6.8 ( , , )

6.9

6.10

.1 - .5,

- ( ) - .6.  
, , ,  
, ,

6.11

6.12

.1.

6.13

6.14

.1, .1, .6.

**7**

7.1

7.2

7.3

, , 15 20 / ( / ) - 10 15 / ( / ) , 20 / ( / ) -

7.4

.1 .2.

W4

.3, .4, .6;

7.5

.1 .3.

7.6

.2.

7.7

5.4.

7.8

( .1. )

5.5.

**8**

8.1

12871

W4:

.1,

-

.3,

-

.3, .4, .6.

8.2

8.3

8.4

8.5

.1, .1, .2.

**9**

**9.1**

9.1.1

:

.1;

.2;

.3;

.4;

.5.

9.1.2.

.1 .2

0,3 / ( <sup>2</sup> ).

**9.2**

9.2.1

12

9.2.2

9.2.3

9.2.4

9.2.5

9.2.6

09 2 14 2;

9.2.7

14

9.2.8

11,



9.2.9

, 1915, 1925, 1915 , 1925 , 1935 D.

9.2.10

,  
:  
) ( , , )  
;  
) ;  
)  
:  
- 1 ;  
- -

9.2.11

09 2 ,

9.2.12

.4, ( ) .4 ( ) .1 -  
)

9.2.13

.5.

9.2.14

.8.

**9.3**

9.3.1

.1, .6, .8. 10 10  
10 15 - ( 10 ( )  
) 10 ( )

II III ,

II III ,

1' 14918 275 52246,

9.401.  
9.3.2

( , )

( t 15 ).

( t 15 )  
IV 5 / ,

70 .

9.3.3

.6.

I 9.402.

9.402.

9.3.4

IV VI - , 9.032: IV V - ; VII -

: I - ( , - , ; II - , , ; III - , , ; IV -

9.3.5

.1, 20 %.

9.3.6

40 ° , 131.13330 9.401.

9.3.7

9.316 9.307

1,5 .

0,37.

60-100 ) ( ( III IV 9.304

1 ), 42 ) , ( III IV

21 ( )

9.3.8

9.304

( )

54257,

.6.

III IV

9.3.7,

9.3.9

:

9.602

.3,

;

III IV

9.3.10

9.3.11

9.602

3

9.4

9.4.1

.2.

» – , «

.1 .6,  
9.4.2 .1 ,  
10 ,

.2.  
9.4.3 ,

.7.  
9.4.4 ,

.6, , .1  
9.4.5 – 1510. (  
) ,

9.4.6 ,

50 ,  
9.4.7 ( 300 / ) –  
.3 .9. , 9.4.6,

**10**

10.1 , ,

**28.13330.2012**

, , , , , .  
10.2 , . . . , , .  
10.3 .  
10.4 , 12-03, 12-04.  
10.5 , , 12.3.002 12.3.005.  
10.6 , , , , .  
10.7 ( ), , . - , , .

**11**

11.1 . -  
( ) .

11.2

22 2008 123- «  
»

11.3

11.4

11.5

11.6

,

,

( )

11.7

.

11.8

.

11.9

.

11.10

.

.

,

,

,

11.11

.

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

.

Т а б л и ц а А.1 – Среды эксплуатации

Индекс	Среда эксплуатации	Примеры конструкций
	1 Среда без признаков агрессии	
XO	Для бетона без арматуры и закладных деталей: все среды, кроме воздействия замораживания-оттаивания, истирания или химической агрессии. Для железобетона: сухая	Конструкции внутри помещений с сухим режимом эксплуатации
	2 Коррозия арматуры вследствие карбонизации	
XC1	Сухая и постоянно влажная среда	Конструкции помещений в жилых домах, за исключением кухонь, ванных, прачечных. Бетон постоянно под водой
XC2	Влажная и кратковременно сухая среда	Поверхности бетона, длительно смачиваемые водой. Фундаменты
XC3	Умеренно влажная среда (влажные помещения, влажный климат)	Конструкции, на которые часто или постоянно воздействует наружный воздух без увлажнения атмосферными осадками. Конструкции под навесом. Конструкции внутри помещений с высокой влажностью (общественные кухни, ванные, прачечные, крытые бассейны, помещения для скота)
XC4	Переменное увлажнение и высушивание	Наружные конструкции, подвергающиеся действию дождя
	3 Коррозия вследствие действия хлоридов (кроме морской воды)	
	В случае, когда бетон, содержащий стальную арматуру или закладные детали, подвергается действию хлоридов, включая соли, применяемые как антиобледенители, агрессивная среда классифицируется по следующим показателям:	
XD1	Среда с умеренной влажностью	Конструкции, подвергающиеся воздействию аэрозоля солей хлоридов
XD2	Влажный и редко сухой режим эксплуатации	Плавательные бассейны. Конструкции, подвергающиеся воздействию промышленных сточных вод, содержащих хлориды
XD3	Переменное увлажнение и высушивание	Конструкции мостов, подвергающиеся обрызгиванию растворами противогололедных реагентов. Покрытые дорог. Перекрытия парковок
	4 Коррозия, вызванная действием морской воды	
	В случае, когда бетон, содержащий стальную арматуру или закладные детали, подвергается действию хлоридов из морской воды или аэрозолей морской воды, агрессивная среда классифицируется по следующим показателям:	
XS1	Воздействие аэрозолей, но без прямого контакта с морской водой	Береговые сооружения
XS2	Под водой	Подводные части морских сооружений
XS3	Зона прилива и отлива, обрызгивания	Части морских сооружений в зоне переменного уровня воды
	П р и м е ч а н и е – Для морской воды с различным содержанием хлоридов требования к бетону указаны в таблице Г.1	



## Продолжение таблицы А.1

Индекс	Среда эксплуатации	Примеры конструкций
5 Коррозия бетона, вызванная попеременным замораживанием и оттаиванием, в присутствии или без солей противобледенителей		
При действии на насыщенный водой бетон переменного замораживания и оттаивания агрессивная среда классифицируется по следующим признакам:		
XF1	Умеренное водонасыщение без антиобледенителей	Вертикальные поверхности зданий и сооружений при действии дождя и мороза
XF2	Умеренное водонасыщение с антиобледенителями	Вертикальные поверхности зданий и сооружений, подвергающиеся обрызгиванию растворами антиобледенителей и замораживанию
XF3	Сильное водонасыщение без антиобледенителей	Сооружения при действии дождей и мороза
XF4	Сильное водонасыщение растворами солей антиобледенителей или морской водой	Дорожные покрытия, обрабатываемые противогололедными реагентами. Горизонтальные поверхности мостов, ступени наружных лестниц и др. Зона переменного уровня для морских сооружений при действии мороза
6 Химическая и биологическая агрессия		
При действии химических агентов из почвы, подземных вод, подземных вод, коррозионная среда классифицируется по следующим признакам:		
XA1	Незначительное содержание агрессивных агентов – слабая степень агрессивности среды по таблицам В.1 – В.7, Г.2	Конструкции в подземных водах
XA2	Умеренное содержание агрессивных агентов – средняя степень агрессивности среды по таблицам В.1–В.7, Г.2	Конструкции, находящиеся в контакте с морской водой. Конструкции в агрессивных грунтах
XA3	Высокое содержание агрессивных агентов – сильная степень агрессивности среды по таблицам В.1–В.7, Г.2	Промышленные водоочистные сооружения с химическими агрессивными стоками. Кормушки в животноводстве. Градири с системами газоочистки

Окончание таблицы А.1

Индекс	Среда эксплуатации	Примеры конструкций
<p>7 Коррозия бетона вследствие реакции щелочей с кремнеземом заполнителей</p> <p>В зависимости от влажности среда классифицируется по следующим признакам:</p>		
WO	Бетон находится в сухой среде	<p>Конструкции внутри сухих помещений. Конструкции в наружном воздухе вне действия осадков, поверхностных вод и грунтовой влаги</p> <p>Наружные конструкции, не защищенные от воздействия осадков, поверхностных вод и грунтовой влаги.</p> <p>Конструкции во влажных помещениях, например, бассейнах, прачечных и других помещениях с относительной влажностью преимущественно более 80 %.</p>
WF	Бетон часто или длительно увлажняется	<p>Конструкции, часто подвергающиеся действию конденсата, например, трубы, станции теплообменников, фильтровальные камеры, животноводческие помещения.</p> <p>Массивные конструкции, минимальный размер которых превосходит 0,8 м, независимо от доступа влаги</p>
WA	Бетон, на который помимо воздействий среды WF действуют часто или длительно щелочи, поступающие извне	<p>Конструкции, подвергающиеся воздействию морской воды.</p> <p>Конструкции, на которые действуют противогололедные соли без дополнительного динамического воздействия (например, зона обрызгивания).</p> <p>Конструкции промышленных и сельскохозяйственных зданий (например, шламонакопители), подвергающиеся воздействию щелочных солей</p>
WS	Бетон с высокими динамическими нагрузками и прямым воздействием щелочей	<p>Конструкции, подвергающиеся воздействию противогололедных солей и дополнительно высоким динамическим нагрузкам (например, бетон дорожных покрытий)</p>
<p>Примечание – Агрессивное воздействие должно быть дополнительно изучено в случае: действия химических агентов, не указанных в таблицах Б.2, Б.4, В.3; высокой скорости (более 1 м/с) течения воды, содержащей химические агенты по таблицам В.3, В.4, В.5.</p>		

( )

.1 –

		2)	
( 131.13330)			
	D	»	
	D	»	
1)	3) 3) D <sup>3)</sup>		
<p>1) ,</p> <p>2) .</p> <p>3) .</p> <p>W4.</p>			

.2 –

	, / 3,				<i>D</i>
	2000	. 2000	–		–
	0,2	. 0,2 20	. 20		–
	0,5	. 0,5 10	. 10 200		. 200 1000
	0,05	. 0,05 5	. 5 10		. 10 100
	0,01	. 0,01 5	. 5 100		. 100
1)	0,1	. 0,1 5	. 5 25		. 25 100
	0,1	. 0,1 1	. 1 5		. 5 10
	0,05	. 0,05 5	. 5 10		. 10 100
<p>1) ,</p> <p><i>D</i> ,</p> <p>( <i>D</i> ) .</p>					

28.13330.2012

.3 –

	1,2)		
( 131.13330)			
		»	3)
		»	4)
		3)	4)
<p>1) .4.                  2)                  3) .3– .5, .2.                  4) , , .</p> <p>1 ( )                  .1.                  2 W4.</p>			

.4 –

( , , , )

	, , , ,
	, , ( ) ; , ; , , ,
,	, , ; , ,
,	, , , , ; , ; , ; ; ,
60 %.	20 ° – 2 / 3. 60 % , 2 / 3, –

Таблица В.1 – Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетоны марок по водонепроницаемости W4 – W20

Цемент	Показатель агрессивности грунта с содержанием сульфатов в пересчете на ионы $SO_4^{2-}$ , мг/кг						Степень агрессивного воздействия грунта на бетон
	W4	W6	W8	W10 – W14	W16 – W20		
Портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108	500 – 1000	Св. 1000 – 1500	Св. 1500 – 2000	Св. 2000 – 3000	Св. 3000 – 4000	Св. 4000 – 5000	Слабоагрессивная
	Св. 1500	Св. 2000	Св. 3000	Св. 4000	Св. 5000		Среднеагрессивная
Портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с содержанием в клинкере $C_3S$ не более 65 %, $C_2A$ – не более 7 %, $C_3A+C_4AF$ – не более 22 % и шлакопортландцемент	3000 – 4000	Св. 4000 – 5000	Св. 5000 – 8000	Св. 8000 – 10000	Св. 10000 – 12000	Св. 12000 – 15000	Слабоагрессивная
	Св. 5000	Св. 8000	Св. 10000	Св. 12000	Св. 15000		Среднеагрессивная
Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266	6000 – 8000	Св. 8000 – 10000	Св. 10000 – 12000	Св. 12000 – 15000	Св. 15000 – 20000	Св. 20000 – 24000	Слабоагрессивная
	Св. 10000	Св. 12000	Св. 15000	Св. 20000	Св. 24000		Среднеагрессивная
	Св. 10000	Св. 12000	Св. 15000	Св. 20000	Св. 24000		Сильноагрессивная

Таблица В.2 – Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях

Показатель агрессивности грунта с содержанием хлоридов, мг/кг, для бетонов марок по водонепроницаемости	Степень агрессивного воздействия грунта на арматуру в бетоне	
	W4 – W6	W10 – W14
Св. 250 до 500	Св. 500 до 1000	Св. 1000 до 7500
Св. 500 до 1000	Св. 1000 до 7500	Св. 7500 до 10000
Св. 1000	Св. 7500	Св. 10000

Пр и м е ч а н и е – Показатели приведены для конструкций с защитным слоем толщиной 20 мм. При толщине защитного слоя 25, 30 и 50 мм показатели умножаются соответственно на 1,5, 1,7 и 3,0.

Таблица В.3 – Степень агрессивного воздействия жидких неорганических сред на бетон

Показатель агрессивности	Показатель агрессивности жидкой среды <sup>1)</sup> для сооружений, расположенных в грунтах с $K_f$ выше 0,1 м/сут, в открытом водоеме и для напорных сооружений при марке бетона по водонепроницаемости				Степень агрессивного воздействия жидкой неорганической среды на бетон
	W4	W6	W8	W10–W12	
Бикарбонатная щелочность $\text{HCO}_3^-$ , мг-экв/дм <sup>3</sup> (град) <sup>3)</sup>	Св. 0 до 1,05	–	–	–	Слабоагрессивная
	Св. 5,0 до 6,5	Св. 4,0 до 5,0	Св. 3,5 до 4,0	Св. 3,0 до 3,5	То же
	Св. 4,0 до 5,0	Св. 3,5 до 4,0	Св. 3,0 до 3,5	Св. 2,5 до 3,0	Среднеагрессивная
Водородный показатель pH <sup>4)</sup>	Св. 0 до 4,0	Св. 0 до 3,5	Св. 0 до 3,0	Св. 0 до 2,0	Сильноагрессивная
	Св. 15 до 40	Св. 40 до 100	Св. 100	–	Слабоагрессивная
Содержание агрессивной углекислоты $\text{CO}_2$ , мг/дм <sup>3</sup>	Св. 40 до 100	Св. 100	–	–	Среднеагрессивная
	Св. 1000 до 2000	Св. 2000 до 3000	Св. 3000 до 4000	Св. 4000 до 5000	Слабоагрессивная
Содержание солей магния, мг/дм <sup>3</sup> , в пересчете на ион $\text{Mg}^{2+}$	Св. 2000 до 3000	Св. 3000 до 4000	Св. 4000 до 5000	Св. 5000 до 6000	Среднеагрессивная
	Св. 3000	Св. 4000	Св. 5000	Св. 6000	Сильноагрессивная
Содержание солей аммония, мг/дм <sup>3</sup> , в пересчете на ион $\text{NH}_4^+$	Св. 100 до 500	Св. 500 до 800	Св. 800 до 1000	Св. 1000 до 1500	Слабоагрессивная
	Св. 500 до 800	Св. 800 до 1000	Св. 1000	Св. 1500	Среднеагрессивная
Содержание едких щелочей мг/дм <sup>3</sup> , в пересчете на ионы $\text{Na}^+$ и $\text{K}^+$	Св. 8000 до 60000	Св. 60000 до 80000	Св. 80000 до 100000	Св. 100000 до 150000	Сильноагрессивная
	Св. 60000 до 80000	Св. 80000 до 100000	Св. 100000	Св. 150000	Слабоагрессивная
Суммарное содержание хлоридов, сульфатов <sup>2)</sup> , нитратов и др. солей, мг/дм <sup>3</sup> , при наличии испаряющихся веществ	Св. 80000	Св. 100000	Св. 150000	Св. 200000	Сильноагрессивная
	Св. 10000 до 20000	Св. 20000 до 50000	Св. 50000 до 60000	Св. 60000 до 70000	Слабоагрессивная
	Св. 20000 до 50000	Св. 50000 до 60000	Св. 60000 до 70000	Св. 70000	Среднеагрессивная
	Св. 50000	Св. 60000	Св. 70000	– <sup>3)</sup>	Сильноагрессивная

<sup>1)</sup> При оценке степени агрессивного воздействия среды на сооружения, расположенные в слабофильтрующих грунтах с  $K_f$  менее 0,1 м/сут, значения показателей данной таблицы, кроме pH, должны быть умножены на 1,3. Значения водородного показателя pH должны быть уменьшены в 1,3 раза для бетонов марки по водонепроницаемости W4 – W8; для бетонов марок по водонепроницаемости более W8 степень агрессивного воздействия по величине pH оценивается как для бетона марки по водонепроницаемости W8.

<sup>2)</sup> Агрессивность растворов солей кристаллогидратов (сульфатов, хлоридов, нитратов и др.) при понижении температуры ниже 10 °С повышается на один уровень. Содержание сульфатов в зависимости от вида и минералогического состава цемента не должно превышать пределов, указанных в таблицах В.4 и В.5.

**Окончание таблицы В.3**

<sup>3)</sup> При любом значении бикарбонатной щелочности среда неагрессивна по отношению к бетону с маркой по водонепроницаемости W6 и более, а также W4 при коэффициенте фильтрации грунта  $K_f$  ниже 0,1 м/сут.

<sup>4)</sup> Оценка агрессивного воздействия среды по водородному показателю pH не распространяется на растворы органических кислот высоких концентраций и углекислоту.

<sup>5)</sup> Степень агрессивности устанавливается специальными исследованиями.

**Т а б л и ц а В.4 – Степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред, содержащих бикарбонаты, для бетонов марок по водонепроницаемости W4–W8**

Цемент	Показатель агрессивности жидкой среды <sup>1)</sup> с содержанием сульфатов в пересчете на ионы $\text{SO}_4^{2-}$ , мг/дм <sup>3</sup> , для сооружений, расположенных в грунтах с $K_f$ св. 0,1 м/сут, в открытом водоеме и для напорных сооружений при содержании ионов $\text{HCO}_3^-$ , мг-экв/дм <sup>3</sup>		Степень агрессивного воздействия жидкой среды на бетон марки по водонепроницаемости W4 <sup>2)</sup>
	св. 0,0 до 3,0	св. 3,0 до 6,0	
Портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108	св. 250 до 500	св. 500 до 1000	Св. 1000 до 12000
	св. 500 до 1000	св. 1000 до 1200	Св. 1200 до 1500
	св. 1000	св. 1200	Св. 1500
Портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с содержанием в клинкере $\text{C}_3\text{S}$ не более 65 %, $\text{C}_3\text{A}$ – не более 7 %, $\text{C}_3\text{A} + \text{C}_4\text{AF}$ – не более 22 % и шлакопортландцемент	св. 1500 до 3000	св. 3000 до 4000	Св. 4000 до 5000
	св. 3000 до 4000	св. 4000 до 5000	Св. 5000 до 6000
	св. 4000	св. 5000	Св. 6000
Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266	св. 3000 до 6000	св. 6000 до 8000	Св. 8000 до 12000
	св. 6000 до 8000	св. 8000 до 12 000	Св. 12 000 до 15 000
	св. 8000	св. 12 000	Св. 15 000

<sup>1)</sup> При оценке степени агрессивности среды в условиях эксплуатации сооружений, расположенных в слабофильтрующих грунтах с  $K_f$  менее 0,1 м/сут, показатели данной таблицы должны быть умножены на 1,3.

<sup>2)</sup> Показатели агрессивности приведены для бетона марки по водонепроницаемости W4. При оценке степени агрессивности среды для бетона марки по водонепроницаемости W6 показатели данной таблицы должны быть умножены на 1,3, для бетона марки по водонепроницаемости W8 – на 1,7.

Таблица В.5 – Степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред для бетонов марок по водонепроницаемости W10–W20

Цемент	Показатель агрессивности жидкой среды <sup>1)</sup> с содержанием сульфатов в пересчете на ионы $SO_4^{2-}$ , мг/дм <sup>3</sup> , для сооружений, расположенных в грунтах с $K_f$ св. 0,1 м/сут, в открытом водоеме и для напорных сооружений при марке бетона по водонепроницаемости		Степень агрессивного воздействия жидкой среды на бетон
	W10 – W14	W16 – W20	
Портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108	850 – 1250	Св. 1250 – 2500	Слабоагрессивная
	1250 – 2500	Св. 2500 – 5000	Среднеагрессивная
	Св. 2500	Св. 5000	Сильноагрессивная
Портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с содержанием в клинкере $C_3S$ не более 65 %, $C_3A$ – не более 7 %, $C_3A+C_4AF$ – не более 22 % и шлакопортландцемент	5100 – 8000	Св. 8000 – 9000	Слабоагрессивная
	8000 – 9000	Св. 9000 – 10000	Среднеагрессивная
	Св. 9000	Св. 10000	Сильноагрессивная
Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266	10200 – 12000	Св. 12000 – 15000	Слабоагрессивная
	12000 – 15000	Св. 15000 – 20000	Среднеагрессивная
	Св. 15000	Св. 20000	Сильноагрессивная

<sup>1)</sup> При оценке степени агрессивности среды в условиях эксплуатации сооружений, расположенных в слабофильтрующих грунтах с  $K_f$  менее 0,1 м/сут, показатели данной таблицы должны быть умножены на 1,3.



.6 –

	W4	W6	W8
:			
1) : 1) 1) 1) 1)	»	» »	» »
: ( , , . . ) ( , , , . . ) ( , , , . . )			»
: ( , , , . . ) 0,05 / <sup>3</sup> ( , , . . )			
:			
:			
: ( 50 150 / <sup>3</sup> ) 150 / <sup>3</sup> ( 10 / <sup>3</sup> ) ( 20 50 / <sup>3</sup> ) 50 / <sup>3</sup>			

.6

	W4	W6	W8
: ( 10 / <sup>3</sup> ) ( 20 50 / <sup>3</sup> ), 50 / <sup>3</sup> ( .0,1 / <sup>3</sup> )	»		»
1) , - . ,			

.7 –

( / <sup>3</sup> : 0,01 0,01–5 5	» »		
1 W4. 2 W4 . 3 25 ° 15 25 ° . . 15 ° .			

.8 –

,

		1)	
		« - » - » - » - » - » -	, / <sup>2</sup>
	5.7.1 Cl <sup>-</sup> 0,2 / <sup>3</sup>	. 0,5	. 0,6
	,	. 0,5	. 0,6
		. 0,0	. 0,6
1)	9.602. ,	5.7.5,	5.7.5.

( )

.1 –

(

)

		, / <sup>3</sup> ,		, <sup>2</sup> /	
		1·10 <sup>-8</sup> (W8)	5·10 <sup>-8</sup>	5·10 <sup>-9</sup> (W10–W14)	1·10 <sup>-8</sup>
0,1 /	20	1300		4100	
	25	1700		7000	
	30	1850		8300	
	50	2700		17000	
0,1 /	20	3000		5000	
	25	3400		8200	
	30	3700		9500	
	50	4700		18000	
31383.	–				

.2 –

CF, / <sup>3</sup>	W6	
. 250 500		*
. 500 5000		
. 5000		
*		
	–	,
,	/	.

.3 –

		%
	Cl 1,0	1,0
	Cl 0,4	0,4
	Cl 0,1	0,1
	–	
,	,	.

Таблица Д.1 – Требования к бетонам<sup>3)</sup> в зависимости от классов сред эксплуатации

Требования к бетонам	Классы сред эксплуатации																Химическая коррозия	
	Неагрессивная среда	Карбонизация					Хлоридная коррозия					Замораживание – оттаивание <sup>1)</sup>						
		Морская вода		Прочие хлоридные воздействия			Индексы сред эксплуатации											
	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	
Минимальный класс по прочности В	25	30	37	37	37	45	45	37	45	45	37	37	37	37	37	37	45	
Минимальный расход цемента, кг/м <sup>3</sup>	260	280	280	300	300	320	340	300	300	320	300	300	320	340	300	320	360	
Минимальное воздухо-содержание, %	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4,0	4,0	4,0	–	–	–	
Прочие требования	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Заполнитель с необходимой морозостойкостью					Сульфатостойкий цемент <sup>2)</sup>		
Приведенные в колонках требования назначаются совместно с требованиями, указанными в следующих таблицах	–		Д.2, Ж.5		Г.1, Д.2		Г.1, Д.2		Г.1, Д.2		Ж.1					В.1 – В.5, Д.2		

<sup>1)</sup> Для эксплуатации в условиях попеременного замораживания – оттаивания бетон должен быть испытан на морозостойкость.  
<sup>2)</sup> Когда содержание SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> соответствует XA2 и XA3, целесообразно применение сульфатостойкого цемента.  
<sup>3)</sup> Значения величин в данной таблице относятся к бетону на цементе класса СЕМ I по ГОСТ 30515 и заполнителе с максимальной крупностью 20–30 мм.

Таблица Д.2 – Рекомендуемые виды цемента для бетона в агрессивных средах

Цементы по ГОСТ 31108	Классы сред эксплуатации																	
	Неагрессивная среда	Карбонизация				Морская вода		Прочие хлоридные воздействия		Замораживание – оттаивание						Химическая коррозия		
		XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4		XA1	XA2
	Индексы сред эксплуатации																	
ЦЕМ I	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
ЦЕМ II/A-III	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	+	+	+	+	+	++ <sup>3)</sup>	++ <sup>3)</sup>
ЦЕМ II/B-III	++	++	+	+	++	++	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	++ <sup>3)</sup>	++ <sup>3)</sup>
ЦЕМ II/A-II	++	++	+	+	++	++	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+
ЦЕМ II/A-3	++	++	+	+	++	++	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+
ЦЕМ II/A-Г	++	++	+	+	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЦЕМ II/A-МК	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
ЦЕМ II/A-И	++	++	+	+	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЦЕМ II/A-К	++	+	+	+	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЦЕМ III/A	++	+	+	+	++	++	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
ЦЕМ IV/A	++ <sup>2)</sup>	++ <sup>3)</sup>	-	-	-	++ <sup>2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ЦЕМ V/A	++	+	+	+	++	++	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++

<sup>1)</sup> Допускается в сульфатных средах.  
<sup>2)</sup> Рекомендуется в подвальной и внутренней зонах массивных конструкций.  
<sup>3)</sup> Рекомендуется в сульфатных средах.

Условные обозначения: ++ рекомендуется, + допускается, - не допускается, и – требуется испытание.

( )

Таблица Е.1

Марка бетона по водонепроницаемости	Коэффициент фильтрации, см/с	Коэффициент диффузии для углекислого газа, см <sup>2</sup> /с	Коэффициент диффузии для хлоридов, см <sup>2</sup> /с	Водоцементное отношение В/Ц, не более
W4	Свыше $2 \cdot 10^{-9}$ до $7 \cdot 10^{-9}$	$2 \cdot 10^{-4}$	—	0,6
W6	Свыше $6 \cdot 10^{-10}$ до $2 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-4}$	—	0,55
W8	Свыше $1 \cdot 10^{-10}$ до $6 \cdot 10^{-10}$	$0,6 \cdot 10^{-4}$	Свыше $1 \cdot 10^{-8}$ до $5 \cdot 10^{-8}$	0,45
W10–W14	Свыше $5 \cdot 10^{-11}$ до $1 \cdot 10^{-10}$	$0,15 \cdot 10^{-4}$	Свыше $5 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^{-8}$	0,35
W16–W20	Менее $5 \cdot 10^{-11}$	$0,02 \cdot 10^{-4}$	Менее $5 \cdot 10^{-9}$	0,3

( )

Таблица Ж.1 – Требования к бетону конструкций, работающих в условиях знакопеременных температур

Условия работы конструкций		Марка бетона по морозостойкости, не ниже
Характеристика режима	Расчетная зимняя температура наружного воздуха, °С	
I Попеременное замораживание и оттаивание:		
а) в водонасыщенном состоянии при действии морской воды (приливная зона, действие соленых брызг, волн и т.п.), минерализованных, в том числе надмерзлотных вод, противогололедных реагентов (дорожные, аэродромные покрытия, тротуарные плиты, лестничные марши и др.)		
б) в водонасыщенном состоянии при действии пресных вод (опоры мостов на реках, речные гидротехнические сооружения и т.п.)		
в) в условиях эпизодического водонасыщения (например, надземные конструкции, постоянно подвергающиеся атмосферным воздействиям)		
г) в условиях воздушно-влажного состояния, в отсутствие эпизодического водонасыщения (например, конструкции, постоянно подвергающиеся воздействию окружающего воздуха, но защищенные от воздействия атмосферных осадков)		
2 Возможное эпизодическое воздействие температуры ниже 0 °С		
а) в водонасыщенном состоянии (например, конструкции, находящиеся в грунте или под водой)		
б) в условиях воздушно-влажного состояния (например, внутри отапливаемых зданий) в период строительства		



## Окончание таблицы Ж.1

\* В скобках указаны марки по морозостойкости по второму методу ГОСТ 10060, остальные – по первому методу ГОСТ 10060.

**П р и м е ч а н и я**

- 1 В случае возведения (монтажа) бетонных и железобетонных конструкций в холодный период года к бетонам предъявляются требования по морозостойкости. При консервации незавершенного строительства и возможном увлажнении бетона необходимо обеспечить теплоизоляцию конструкций, например, обваловой фундаментных конструкций.
- 2 Для конструкций, части которых находятся в различных влажностных условиях, например, опоры ЛЭП, колонны, стойки и т.п., марку бетона по морозостойкости назначают как для наиболее подверженного увлажнению участка конструкции.
- 3 Марки бетона по морозостойкости для конструкций сооружений водоснабжения и канализации и гидротехнических сооружений, а также для свай и свай-оболочек следует назначать согласно требованиям соответствующих нормативных документов.

Расчетная зимняя температура наружного воздуха принимается согласно СП 131.13330 как температура наиболее холодной пятидневки.

Т а б л и ц а Ж.2 – Требования к морозостойкости бетона стеновых конструкций

Относительная влажность внутреннего воздуха помещения $\phi_{int}$ , %	Условия работы конструкций		Минимальная марка бетона по морозостойкости наружных стен отапливаемых зданий из бетонов	
	Расчетная зимняя температура наружного воздуха, °С		легкого, ячеистого, поризованного	тяжелого и мелкозернистого
$\phi_{int} > 75$	Ниже -40		F100	F200
	Ниже -20 до -40 включ.		F75	F100
	Ниже -5 до -20 включ. - 5 и выше		F50 F35	F70 F50
$60 < \phi_{int} \leq 75$	Ниже -40		F75	F100
	Ниже -20 до -40 включ.		F50	F50
	Ниже -5 до -20 включ. - 5 и выше		F35 F25	- -
$\phi_{int} \leq 60$	Ниже -40		F50	F75
	Ниже -20 до -40 включ.		F35	-
	Ниже -5 до -20 включ. - 5 и выше		F25 F15*	- -

Для легких бетонов марка по морозостойкости не нормируется.

**П р и м е ч а н и я**

- 1 При наличии паро- и гидроизоляции конструкций марки бетонов по морозостойкости, указанные в настоящей таблице, могут быть снижены на один уровень.
- 2 Расчетная зимняя температура наружного воздуха принимается согласно СП 131.13330 как температура наиболее холодной пятидневки.
- 3 Марка ячеистого бетона по морозостойкости устанавливается по ГОСТ 25485.

	1)	2)			3), ( ), 7)		
		- c-	- -	- -	- -	- -	- -
I	240, 400 <sup>5)</sup> , 500 <sup>5)</sup> , 600 500	3 0,25 (0,20)	3 <sup>4)</sup> 0,20 (0,15)	3 <sup>4)</sup> 0,15 (0,10)	20 W4	20 W6	25 W8
II	600,  800 <sup>6)</sup> , 1000 <sup>6)</sup>  1300, 1400, 1500, 1400 (K7), 1500 (K7), 1600	2 0,25 (0,20)  2 0,15(0,10)  2 0,10	1 0,15 (0,10)  1 -  1 -	1 0,15 (0,10)  1 -  1 -	25 W6  25 W6  25 W8	25 W8  25 W8  25 W8	25 W8  25 W8  25 W8
III	- - , -						
1)		63.13330.					
2)		-					
3)		( )					
4)		5 . 400, 500 600,					
10884	40 .						

.3

5)	400	400	5781	400 ; 500	500
	52544, 500	, 500 .			
6)					600, 800, 1000,
	10884		100 .		
7)					

.4 –

	1)	2),			3), ( ), 7)		
		-	-	-	-	-	-
		c-	-	-	-	-	-
I	240, 400 <sup>5)</sup> , 500 <sup>5)</sup> , 600 500	3 0,20 (0,15)	3 <sup>4)</sup> 0,15 (0,10)	3 <sup>4)</sup> 0,10 (0,05)	20 W4	20 W6	25 W8
II	600,  800 <sup>6)</sup> , 1000 <sup>6)</sup>  1300, 1400, 1500, 1400 (K7), 1500 (K7), 1600	2 0,15 (0,10)	1 0,15 (0,10)	1 0,15 (0,10)	25 W6	25 W8	25 W8
		2 0,15(0,10)	1 -	1 -	25 W6	25 W8	25 W8
		2 0,10	1 -	1 -	25 W8	25 W8	25 W8
III	- - ,						

.4

1)					63.13330.		
2)	-		( )				
3)							
4)				5		400, 500	600,
10884			40				
5)	400	400	5781	400 ; 500		500	
52544,	500	500					
6)						600, 800,	1000,
10884			100				
7)							
1							-
2					0,10 (0,05)		

.5 -

, / 3	,	$D \cdot 10^4, \text{ }^2/ ,$		
		20	50	100
600	10	1,14	0,45	0,23
	15	2,57	1,03	0,51
	20	4,57	1,83	0,91
600 6000	10	0,26	0,10	0,05
	15	0,46	0,18	0,09
	20	0,71	0,28	0,14
31383.	-			

( )

.1

I	;	) : ; - )
II	, ;	) : , ; )
III	;	,
IV	- ;	,
V	;	-

( )

.1

.1	
I	<p>1 60 .</p> <p>2 120 -</p> <p>150 .</p> <p>3 -</p> <p>60 - 70</p> <p>II III ( 80 - 100 )</p>
II	<p>1 50 ; :</p> <p>2 60 -</p> <p>70</p>
III	
IV	<p>1 60 ; :</p> <p>2 80 -</p> <p>100</p>
V	

( )

.1

	( )	25485
		,
1		.3.
2	,	
	,	
	.1.	-

( )

Т а б л и ц а М.1

Требования к покрытиям	Группы условий эксплуатации покрытий по степени агрессивности среды			
	неагрессивная	слабоагрессивная	среднеагрессивная	сильноагрессивная
Атмосферостойкие	I <sub>н</sub>	II <sub>н</sub>	III <sub>а</sub>	IV <sub>а</sub>
Атмосферостойкие и химически стойкие	–	II <sub>ах</sub>	III <sub>ах</sub>	IV <sub>ах</sub>
Атмосферостойкие, химически стойкие и трещиностойкие	–	II <sub>ахтр</sub>	III <sub>ахтр</sub>	IV <sub>ахтр</sub>

Обозначение покрытий: а – атмосферостойкие покрытия, х – химически стойкие, тр – трещиностойкие.



( )

Таблица Н.1

Требования к изоляции	Изоляция												
	торкрет-штукатурка			битумная			битумно-полимерная			асфальтовая		полимерная	
	цементе	с полим. добавками	сочная	пропиточная	оклеечная	окрасочная	пропиточная	оклеечная	холодная	горячая	горячая лигитая	окрасочная	клееная
<b>По величине напора</b>													
Противокапиллярная	-	-	++	-	-	++	-	-	+	=	-	-	-
Нормальная (напор до 10 м)	+	+	+ <sup>1)</sup>	+	+	+	+	+	+	+	=	+ <sup>2)</sup>	=
Усиленная (напор более 10 м)	+	++	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
При работе на отрыв	+	++	-	+	+	+	+	+	++	-	+	++	++
<b>По условиям производства работ</b>													
Строительная площадка	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Зимние условия	O,с	O,с	O,с	+	O,с	O,с	O,с	O,с	O,с	O,с	++	O,с	O,с
<b>По химической агрессивности воды-среды</b>													
Выщелачивающая	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	=
Общекислотная	-	-	+	+	+	+	+	+	O,с	++	++	++	++
Углекислотная	+	+	+	+	+	+	+	+	O,с	+	+	+	+
Магнезиальная	-	+	+	+	+	+	+	+	O,с	+	+	+	+
Сульфатная	-	+	+	+	+	+	+	+	O,с	+	+	+	+
Нефтехимическая O, окр.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	++
Электрохимическая	-	-	O,окр.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>По механической прочности</b>													
-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-
<b>По трещиностойкости</b>													
Без трещин	+	+	+	+	+	+	+	+	++	++	-	+	-
Трещины до 0,3 мм O, арм.	+	+	O, арм.	-	+	O, арм.	-	++	+	+	-	O, арм.	-
<b>По внешним воздействиям</b>													
Надземная зона	+	+	O,с	+	O,с	+	+	+	+	-	-	O,с	+
Подземная зона	+	+	+	+	+	+	+	++	++	+	+	+	+

*Окончание таблицы Н.1***П р и м е ч а н и я**

1 Покрытие выдерживает напор до 3 м.

2 Покрытие выдерживает напор до 5 м.

Обозначения: (++) – имеет безусловное преимущество; (+) – рекомендуется; (–) – не рекомендуется; (=) – возможно при экономическом обосновании; 0 – требуются дополнительные мероприятия; с – со специальным подбором состава; защ. – со специальным защитным отражением; окр. – с дополнительной окраской поверхности; анк. – с анкерной; арм. – с армированием.

Т а б л и ц а П.1 – Лакокрасочные тонкослойные покрытия для защиты железобетонных конструкций от коррозии

Характеристика лакокрасочного материала по типу пленкообразующего	Группа покрытий	Индекс*, характеризующий стойкость	Условия применения покрытий на конструкциях из железобетона
Пентафталевые	I	а, ан, п	Наносятся по грунтовкам лаками типа ПФ
Нитроцеллюлозные	I	а, ан, п	То же, НЦ
Алкидно-уретановые	II, III	а, ан, п, х	» АУ
Органосиликатные	II, III	а, ан, п,	Наносятся по грунтовкам на основе разбавленной краски
Кремнийорганические	III	а, ан, п, т	То же
Каучуковые	III	а, ан, п, х, тр	Наносятся по грунтовкам лаками типа КЧ
Полисилоксановые	III, IV	а, ан, п, х	Наносятся по грунтовкам на основе разбавленной краски
Полиуретановые	III, IV	а, ан, п, х, тр	Наносятся по грунтовкам лаками типа УР
Перхлорвиниловые и поливинилхлоридные	III, IV	а, ан, п, х	То же, ХВ
Сополимеро-винилхлоридные	III, IV	а, ан, п, х	Наносятся по грунтовкам лаками типа ХС
Хлорсульфированные полиэтиленовые	III, IV	а, ан, п, х, тр	Наносятся по грунтовкам лаками типа ХП
Эпоксидные	III, IV	а, ан, п, х	Наносятся по грунтовкам лаками типа ЭП или по грунтовкам на основе разбавленной краски
Эпоксидно-каучуковые	III, IV	а, ан, п, х	Наносятся по грунтовкам лаками или по грунтовкам на основе разбавленной краски
Водно-дисперсионные полиакриловые	II, III	а, ан, п	
Водно-дисперсионные полиакриловые фосфатные	II, III	а, ан, п, т	Наносятся по водно-дисперсионным грунтовкам или по грунтовкам на основе разбавленной краски
Водно-дисперсионные эпоксидно-акриловые	III, IV	а, ан, п, х	
Водно-дисперсионные эпоксидно-каучуковые	III, IV	а, ан, п, х	
Водно-дисперсионные полиуретановые	III, IV	а, ан, п, х	

\* Значение индексов означает стойкость покрытия:

а – на открытом воздухе; ан – то же, под навесом; п – в помещениях; х – химически стойкие, тр – трещиностойкие, т – термостойкие.

Т а б л и ц а П.2 – Лакокрасочные толстослойные, комбинированные, пропиточно-кольматирующие системы защиты

Вид защиты	Характеристика материала	Группа условий эксплуатации	Толщина системы покрытия, мм	Основной тип действия	Основные свойства
Лакокрасочные толстослойные и комбинированные системы покрытий	Полиуретановые Каучуковые Эпоксидно-каучуковые Хлорсульфированные полиэтиленовые На основе полимочевины	III, IV	0,3 – 2,0	Защитное гидроизолирующее	Наносятся на поверхность бетона. Предотвращает попадание влаги в тело бетона, защищает поверхность бетона от воздействия некоторых жидких агрессивных сред, карбонизации, воздействия солей, в т.ч. хлоридов. Повышает сохранность арматуры в бетоне, стойкость бетона к морозным воздействиям. Покрытия трещиностойкие, допускается раскрытие трещин в бетоне
Полимерцементные системы покрытий	Материалы на цементно-полимерной основе	III, IV	2,0 – 4,0	Защитное, гидроизолирующее	Наносятся на поверхность бетона. Предотвращает попадание влаги в тело бетона, защищает поверхность бетона от воздействия некоторых жидких агрессивных сред, карбонизации, воздействия солей, в т.ч. хлоридов. Повышает сохранность арматуры в бетоне, стойкость бетона к морозным воздействиям. Покрытия трещиностойкие, допускается раскрытие трещин в бетоне

Окончание таблицы П.2

Вид защиты	Характеристика материала	Группа условий эксплуатации	Толщина системы покрытия, мм	Основной тип действия	Основные свойства
Пропиточно-кольматирующие проникающего действия	Материалы на полимерной основе	II	–	Гидрофобизирующее, защитное	Наносятся на поверхность бетона. Предотвращает попадание влаги в тело бетона.
		II, III	–	Защитное, уплотняющее, гидроизолирующее	Наносятся на поверхность бетона Предотвращает попадание влаги в тело бетона, защищает поверхность бетона от воздействия некоторых жидких агрессивных сред, повышает сохранность арматуры в бетоне, стойкость к морозным воздействиям
Гидропломбы	Материалы на цементно-полимерной основе	II, III	1,0 – 5,0	Гидроизолирующее, кольматирующее, уплотняющее	Наносятся на поверхность бетона независимо от направления давления воды (прямое или обратное) по отношению к поверхности нанесения. Предотвращает попадание влаги в тело бетона, защищает поверхность бетона от воздействия некоторых агрессивных сред, повышает сохранность арматуры в бетоне. Обладает эффектом залечивания трещин в бетоне с шириной раскрытия не более 0,4 мм.
		–	–	Тампонирующее, гидроизолирующее	Наносятся на поверхность бетона и дефектные места. Быстрое устранение напорных течей

( )

Таблица Р.1 – Степень агрессивного действия биологически активных сред на деревянные конструкции

Класс эксплуатации*	Общие условия эксплуатации конструкции	Примеры зданий и сооружений	Равновесная влажность древесины при эксплуатации, %	Вид биологического агента		Степень агрессивного воздействия на древесину
				Дереворазрушающие грибы	Дереворазрушающие насекомые	
1	1.1	Внутри отапливаемых помещений с сухим и нормальным режимом**	Не выше 15	-	-(+)	Неагрессивная
	1.2					
2	2.1	Внутри отапливаемых помещений с влажным режимом**	Не выше 18, периодически выше 20	+	+	Слабоагрессивная
	2.2	Внутри неотапливаемых помещений без источников тепло- и влаговыделений	То же	+	+	
3	3.1	Вне помещений, но с защитой от атмосферных осадков	Открытые спортивные физкультурные сооружения, навесы	+	+	Среднеагрессивная
	3.2	Внутри отапливаемых помещений с мокрым режимом*, а также внутри неотапливаемых помещений с источниками тепло- и влаговыделений	Производственные, животноводческие и птицеводческие здания	Периодически выше 20	+	
3.3	На открытом воздухе (без контакта с землей)	Здания и сооружения с расположением конструкций полностью или частично на открытом воздухе	До 20 и выше	+	+	Сильноагрессивная
4	На открытом воздухе при контакте с землей (зона «земля-воздух») или с водой	Опоры линий электропередачи, сваи, градирни	Преимущественно или постоянно выше 20	+	+	

\* Классы эксплуатации приняты по СП 64.13330.

\*\* Влажные режимы помещений приняты по СП 50.13330.

(+)- поражение древесины возможно.

.2 –

( 131.13330)	( . .2)	
	<i>D</i>	»
	<i>D</i>	
	<i>D</i>	
<p>1 , ,</p> <p>2 .</p>		

.3 –

		1
( 131.13330)		
	,	
	,	
	,	
	,	
	,	
	,	
<p>1</p> <p>.3 .4.</p> <p>-</p>		

.4 –

	% ,			% ,	
		1			1
:			:	5 10	
,	–		,	5 10	
,	–		,	5	
	–			10	
				5 10	
				2	
				30	
:	10		:	10	
,	5		,	» 10	
	5			» 5	
	5			» 2 30	
1	45–50 °				
.					

.5 –

:		:	
,		,	
,		,	
		· ·	
		:	
		,	



.6 –

.1	_____	( .1)
	( 131.13330)	
	,	
	,	
	_____ ,	4, 5
	,	
	,	
	,	6, 7, 10
	,	
	,	10
	,	
	,	4, 5, 10
		10

( )

Таблица С.1

№ п.п.	Вид защитного средства	Химическая основа средства	Способ обработки и норма расхода	
			нанесение на поверхность, г/м <sup>2</sup>	консервирование, кг/м <sup>3</sup>
<b>Б и о з а щ и т н ы е</b>				
1	Антисептики водорастворимые А – вымываемые Б – трудновываемые	Фториды, бораты Хром, медь, мышьяк Алкидная	400–500 400–500 150–200	– 8–15 –
2	Антисептики органорастворимые	Алкидная	150–200	–
3	Антисептики маслянистые (пропиточные масла)	Каменноугольное, сланцевое, антраценовое	–	75–100
<b>В л а г о з а щ и т н ы е</b>				
4	Лакокрасочные материалы водоразбавляемые (лаки, краски, эмали)	Акриловая, акрилово-алкидная	100–150	–
5	Лакокрасочные материалы органоразбавляемые А – лаки, краски, эмали Б – шпатлевки	Алкидная, уретано-алкидная Эпоксидная	100–150 800–1000	– –
<b>Б и о в л а г о з а щ и т н ы е</b>				
6	Пропиточные составы водоразбавляемые	Акриловая, акрилово-алкидная	120–150	–
7	Пропиточные составы органоразбавляемые	Алкидная	120–150	–
8	Пленкообразующие составы водоразбавляемые	Акриловая, акрилово-алкидная	150–200	–
9	Пленкообразующие составы органоразбавляемые	Алкидная, уретано-алкидная	150–200	–
<b>Х и м и ч е с к и с т о й к и е в л а г о з а щ и т н ы е</b>				
10	Лакокрасочные материалы органоразбавляемые	Перхлорвиниловая, уретано-алкидная, эпоксидная	120–150	–

( )

Т а б л и ц а Т.1

Конструкции и элементы	Классы эксплуатации по СП 64.13330						
	1.1 и 1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4
Несущие конструкции зданий							
Колонны, фермы, рамы, балки, арки, прогоны, связи, ригели и др.: боковые поверхности	-	6, 7 2+5A	1,2+4, 5A 2+4, 5A	1B,2+5A* 2+4, 5A	1B,2+5A 2+5A	7 2+5A	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	2+5B	-	-	2+5B	-	-
боковые поверхности элементов сплошного массивного сечения в местах пересечения наружных стен отапливаемых зданий	-	1B, 2 2+5B	1B, 2 2+5B	1B, 2 2+5B	1B, 2 2+5B	1B, 2 2+5B	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
Несущие конструкции открытых сооружений							
Эстакады, транспортные галереи, башни (осветительные, геодезические, водонапорные и др.), перголы и др.: боковые поверхности	-	-	-	-	-	1B,2+5A 2+5A	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	2+5B	-
торцы элементов	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
Опоры воздушных линий электропередачи, сваи, оросительные системы градирен, перголы	-	-	-	-	-	-	1B, 3
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-

## Окончание таблицы Т.1

Конструкции и элементы	Классы эксплуатации по СП 64.13330							
	1.1 и 1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4	
Ограждающие конструкции зданий								
Наружные стены брусчатые, фасадные поверхности	-	-	-	-	-	6, 7 6-9	-	-
	-	8, 9 2+4, 5А	1Б, 6, 7 6, 7	-	2+5А 2+5А	-	-	-
Наружные стены каркасные и панельные элементы каркаса	-	1, 2	-	-	1, 2	-	-	-
	-	2	-	-	2	6-9	-	-
Наружные обшивки	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	6-9 6-9	-	-	6-9 6-9	-	-	-
Чердачные и междуэтажные перекрытия балки, прогоны и др. в интерьере помещения	1, 2	1, 2	-	-	1, 2	-	-	-
	1Б, 2	1Б, 2	-	-	1Б, 2	-	-	-
Совмещенные покрытия (элементы каркаса в толще утеплителя)	-	1, 2	-	-	1, 2	-	-	-
	-	1Б, 2	-	-	1Б, 2	-	-	-

Примечание – Над чертой приведена схема защитной обработки конструкций из цельной древесины, под чертой – из клееной древесины.

\* 1Б, 2 + 5А – последовательное нанесение трудновываемого антисептика 1Б или органорастворимого антисептика 2 и органорастворимого лакокрасочного материала 5А.

Т а б л и ц а У.1 – Степень агрессивного воздействия газовых сред на каменные конструкции

Влажностный режим помещений Зона влажности (по СП 131.13330)	Группа газов (по таблицам Б.1 и Б.2)	Степень агрессивного воздействия газообразных сред на конструкции из	
		кирпича	силикатного
Сухой Сухая	В	Неагрессивная	Неагрессивная
	С	То же	То же
	Д	»	»
Нормальный Нормальная	В	Неагрессивная	Неагрессивная
	С	То же	То же
	Д	»	Слабоагрессивная
Влажный, мокрый Влажная	В	Неагрессивная	Неагрессивная
	С	То же	Слабоагрессивная
	Д	»	Среднеагрессивная

Т а б л и ц а У.2 (обязательная) – Степень агрессивного воздействия твердых сред на каменные конструкции

Влажностный режим помещений Зона влажности (по СП 131.13330)	Растворимость твердых сред в воде* и их гигроскопичность	Степень агрессивного воздействия твердых сред на конструкции из кирпича	
		керамического пластического формования	силикатного
Сухой Сухая	Хорошо растворимые малогигроскопичные	Неагрессивная	Неагрессивная
	Хорошо растворимые гигроскопичные	То же	То же
	Хорошо растворимые малогигроскопичные	Неагрессивная	Слабоагрессивная
Нормальный Нормальная	Хорошо растворимые малогигроскопичные	Слабоагрессивная	Среднеагрессивная
	Хорошо растворимые гигроскопичные	Слабоагрессивная	Среднеагрессивная
	Хорошо растворимые малогигроскопичные	Среднеагрессивная	То же
Влажный, мокрый Влажная	Хорошо растворимые гигроскопичные	Среднеагрессивная	То же

\* Перечень наиболее распространенных растворимых солей, пыли и их характеристики приведены в таблице Б.4.

Таблица Ф.1

Характеристика лакокрасочных материалов по типу пленкообразующих	Группа покрытия	Индекс покрытия, характеризующий его стойкость	Условия применения покрытий на конструкциях
Пентафталевые	I	а, ан, п	Наносятся по грунтовкам лаками типа ПФ
Нитроцеллюлозные	I	п	Наносятся по грунтовкам лаками типа НЦ
Органосиликатные	I	ан, п	Грунтование разбавленной краской
Кремнийорганические	III	а, ан, х, т	Грунтование разбавленной краской
Полиуретановые	III	а, ан, п	Наносятся по грунтовкам лаками типа УР
Эпоксидные	III, IV	а, ан, п, х	Наносятся по грунтовкам лаками типа ЭП
Эпоксидно-каучуковые	III, IV	а, ан, п, х	Грунтование разбавленной краской
Перхлорвиниловые	III, IV	а, ан, п, х	Наносятся по грунтовкам лаками типа ХВ
Сополимерно-винилхлоридные	III, IV	а, ан, п, х	Наносятся по грунтовкам лаками типа ХС
Хлоркаучуковые	III	а, ан, п, х	Наносятся по грунтовкам лаками типа КЧ
Хлорсульфированные полиэтиленовые	III, IV	а, ан, п, х, тр	Наносятся по грунтовкам лаками типа ХП
Водно-дисперсионные пентафталевые	I	п	Грунтование разбавленной краской
То же, сополимервинилацетатные	I	п	Грунтование разбавленной краской
» каучуковые	I	п	Грунтование разбавленной краской
» полиакриловые	II, III	а, ан, п	Наносятся по грунтовкам на основе разбавленной краски
» полиакриловые фосфатные	II, III	а, ан, п, т	Наносятся по грунтовкам на основе разбавленной краски

Таблица Х.1 – Степень агрессивного воздействия газообразных сред на металлические конструкции

Влажностный режим помещений	Группы газов по таблице Б.2	Степень агрессивного воздействия среды на металлические конструкции		
		внутри отапливаемых зданий	внутри неотапливаемых зданий или под навесами	на открытом воздухе
Зона влажности (по СП 131.13330)				
Сухой	A	Неагрессивная	Неагрессивная	Слабоагрессивная
Сухая	B	То же	Слабоагрессивная	То же
	C	Слабоагрессивная	Среднеагрессивная	Среднеагрессивная
	D	Среднеагрессивная	То же	Сильноагрессивная
Нормальный	A	Неагрессивная	Слабоагрессивная	Слабоагрессивная
Нормальная	B	Слабоагрессивная	Среднеагрессивная	Среднеагрессивная
	C	То же	То же	То же
	D	Среднеагрессивная	Сильноагрессивная	Сильноагрессивная
Влажный или мокрый	A	Среднеагрессивная	Среднеагрессивная	Среднеагрессивная
Влажная	B	То же	То же	То же
	C	Сильноагрессивная	Сильноагрессивная	Сильноагрессивная
	D	То же	То же	То же
<b>П р и м е ч а н и я</b>				
1 При оценке степени агрессивного воздействия среды не следует учитывать влияние углекислого газа.				
2 При оценке степени агрессивного воздействия среды на алюминиевые конструкции не следует учитывать влияние аммиака, сернистого газа, сероводорода, оксидов азота в концентрациях по группам А и В; степень агрессивного воздействия во влажной зоне газов группы А следует оценивать как слабоагрессивную.				

Т а б л и ц а Х.2 – Степень агрессивного воздействия твердых сред на металлические конструкции

Влажностный режим помещений	Растворимость твердых сред в воде <sup>1)</sup> и их гигроскопичность	Степень агрессивного воздействия среды на металлические конструкции <sup>2)</sup>		
		внутри отапливаемых зданий	внутри неотапливаемых зданий или под навесами	на открытом воздухе
Зона влажности (по СП 131.13330)	Малорастворимые	Неагрессивная	Неагрессивная	Слабоагрессивная
	Хорошо растворимые малогигроскопичные	То же	Слабоагрессивная	То же
Сухой	Хорошо растворимые гигроскопичные	Слабоагрессивная	То же	Среднеагрессивная
Сухая	Малорастворимые	Неагрессивная	Слабоагрессивная	Слабоагрессивная
Нормальный	Хорошо растворимые малогигроскопичные	Слабоагрессивная	Среднеагрессивная	Среднеагрессивная
	Нормальная	Хорошо растворимые гигроскопичные	Среднеагрессивная	То же
Влажный или мокрый	Малорастворимые	Слабоагрессивная	Слабоагрессивная	Слабоагрессивная
	Хорошо растворимые малогигроскопичные	Среднеагрессивная	Среднеагрессивная	Среднеагрессивная
Влажная	Хорошо растворимые гигроскопичные	То же	То же	Сильноагрессивная

<sup>1)</sup> Перечень наиболее распространенных растворимых веществ и их характеристики приведены в таблице Б.4.

<sup>2)</sup> Сильноагрессивную степень воздействия на конструкции из алюминия следует устанавливать при суммарном выпадении хлоридов свыше 25 мг/(м<sup>2</sup>·сут), среднеагрессивную – свыше 5 мг/(м<sup>2</sup>·сут). Степень агрессивного воздействия сред, содержащих сульфаты, нитраты, фосфаты и окисляющие соли, на алюминий следует учитывать только при одновременном воздействии хлоридов в соответствии с их количеством, указанным выше.

П р и м е ч а н и е – Для частей ограждающих конструкций, находящихся внутри зданий, степень агрессивного воздействия среды следует устанавливать как для помещений с влажным или мокрым режимом.



.3 –

		, /	*
	3 11	5 5	
	3		
	6 8,5	20 50	
	3 11	5 5	
	5 9	5	
	3		
	11		
50 /	3 11		
<p>* 0 50°</p> <p>1 / .</p> <p>1</p> <p>2 ( )</p> <p>3 1 10 / ,</p> <p>50 100°</p>			

.4 –

( ) , ,	
( , )	
<p>– ,</p> <p>.7.</p>	

Таблица Х.5 – Степень агрессивного воздействия подземных вод и грунтов на металлические конструкции

Средняя годовая температура воздуха, °С <sup>1)</sup>	Характеристика подземных вод <sup>2)</sup>		Степень агрессивного воздействия грунтов ниже уровня подземных вод	Степень агрессивного воздействия грунтов выше уровня подземных вод <sup>3)</sup>
	рН	суммарная концентрация сульфатов и хлоридов, г/л		
До 0	До 5	Любая	Среднеагрессивная	Среднеагрессивная Слабоагрессивная Среднеагрессивная »
	Свыше 5	До 5	Слабоагрессивная	
	Свыше 5	Свыше 5	Среднеагрессивная	
Свыше 0 до 6	До 5	Любая	Сильноагрессивная	Сильноагрессивная Слабоагрессивная Среднеагрессивная »
	Свыше 5	До 1	Слабоагрессивная	
	Свыше 5	Свыше 1	Среднеагрессивная	
Свыше 6	До 5	Любая	Сильноагрессивная	Сильноагрессивная Среднеагрессивная Среднеагрессивная »
	Свыше 5	До 5	Среднеагрессивная	
	Свыше 5	Свыше 5	Сильноагрессивная	

<sup>1)</sup> Средняя годовая температура воздуха приведена в СП 131.13330.

<sup>2)</sup> Не рассматривается воздействие геотермальных вод.

<sup>3)</sup> Для сильнофильтрующих и среднефильтрующих грунтов с коэффициентом фильтрации свыше 0,1 м/сут.

Примечание – Степень агрессивного воздействия лонных песчаных грунтов, не содержащих ил, а также содержащих лонный ил и сероводород до 20 мг/л, – слабоагрессивная; содержащих сероводород свыше 20 мг/л, – среднеагрессивная.

.6 –

	9.402				
			-	-	
	3	1	2	-	3
	2 <sup>1)</sup>	1	2	1	3
	2 <sup>1)</sup>	1	2	1	3
		-	-	1	3
<p><sup>1)</sup> , , , ,</p> <p>1. , , , ,</p> <p>1 , , , ,</p> <p>2 , , , , 2 , , , ,</p> <p>3 , , , ,</p>					

.7 –

	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
( )	-			-	
		-	-	-	-
<p>1 90° .</p> <p>2 10 /</p> <p>, , , ,</p>					

28.13330.2012

.8 –

		I 14918 275 52246	10 , 10
		0,5	**
		–	0,8
	1,0*	–	–
* **	1 , , 2 ( ).		

Таблица Ц.1 – Группы лакокрасочных покрытий для защиты металлических конструкций

Условия эксплуатации конструкций		Степень агрессивного воздействия среды	Группы лакокрасочных покрытий для стальных конструкций (римские цифры) по приложению Ц, таблица Ц.8, общая толщина лакокрасочного покрытия, включая грунтовку, мкм	
			материал конструкций	материал металлических защитных покрытий
Внутри отапливаемых и неотапливаемых зданий	Помещения с газами группы А или малорастворимыми солями и пылью Помещения с газами групп В, С, D или хорошо растворимыми (малогигроскопичными и гигроскопичными) солями, аэрозолями и пылью	Слабоагрессивная Среднеагрессивная Слабоагрессивная Среднеагрессивная Сильноагрессивная	Углеродистая и низколегированная сталь без металлических защитных покрытий	цинковые покрытия (горячее и термодиффузионное цинкование)
			оцинкованная сталь класса I по ГОСТ 14918 или класса не менее 275 по ГОСТ Р 52246	цинковые и алюминиевые покрытия (газотермическое напыление)
			II-80	Без лакокрасочного покрытия
			II-160	II-120
			III-120	Без лакокрасочного покрытия
На открытом воздухе и под навесами	Газы группы А или малорастворимые соли и пыль Газы группы В, С, D или хорошо растворимые (малогигроскопичные и гигроскопичные) соли, аэрозоли и пыль	Слабоагрессивная Среднеагрессивная Слабоагрессивная Среднеагрессивная Сильноагрессивная	II-40	Без лакокрасочного покрытия
			Не применять	II-120
			III-60	Без лакокрасочного покрытия
			Не применять	III-160
			Не применять	IV-240
В жидких средах	Газы группы А или малорастворимые соли и пыль Газы группы В, С, D или хорошо растворимые (малогигроскопичные и гигроскопичные) соли, аэрозоли и пыль	Слабоагрессивная Среднеагрессивная Слабоагрессивная Среднеагрессивная Сильноагрессивная	II-40	Без лакокрасочного покрытия
			Не применять	II-120
			III-60	Без лакокрасочного покрытия
			Не применять	III-120
			Не применять	IV-240
В жидких средах		Слабоагрессивная Среднеагрессивная Сильноагрессивная	III-160	III-160
			IV-220	IV-180
			IV-300-500	IV-200 IV-240
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 На сварных швах толщина покрытий должна быть увеличена на 30 мкм.</p> <p>2 При выборе лакокрасочных покрытий следует учитывать специфические особенности эксплуатации металлоконструкций. В зависимости от условий эксплуатации применяемые лакокрасочные покрытия должны быть стойкими на открытом воздухе, под навесом, в помещениях – химически стойкие, термостойкие, маслостойкие, водостойкие, кислотостойкие, щелочестойкие, бензостойкие.</p>				

28.13330.2012

.2 –

,°		,%			
89 140		30		5	1)
140 250	SO <sub>2</sub> , SO <sub>3</sub> ,	10 15		3 5	2) - 1)
69 160		10 20		2 13, 3 13, 12 18 10	
69 160	SO <sub>2</sub> , SO <sub>3</sub> ,	10		0 20 28 , 10 17 13 2 , 12 18 10	
1) .6, 100 ° ; -					
2) 200-250 , ,D.					

.3 –

	1), , , , ,
	, ,
1)	.

.4 –

( 131.13330)				7372
			1764	1) 2)
			1764	2)
, ,			1372, 1764	,
1)				
2)				

.5 –

-	10 , 10 10 , 15	-08 1 , -10 , -08 -10 , -08	-5 <sup>2)</sup> , -08 2  -08 2	-18  -24, - 7, -3, 138-45 , 138-50 <sup>3)</sup>
- -	10 , 15  10 , 10  09 2 , 10 2 1  18 2 , 16 2 , 15 2 , 14 2 12 2 , 12 2	-10 , -08  -08 1 , -10 , -08 -10 2, -10 , -08  -  -08 2	-08 2  -08 2  -08 2 , -08 2  -08 2 , -08 2  -10 2	- 7, -3, 138-45 , -24, 138-50 <sup>3)</sup> -18  13/55  13/65  70
1) 2) 3)	10 .			
15	1 2 , .5,			10 . .

Таблица Ц.6 – Способы защиты от коррозии металлических конструкций

Степень агрессивного воздействия среды на конструкции	Конструкции	
	несущие из углеродистой и низколегированной стали	из алюминия
Неагрессивная	Лакокрасочные покрытия группы I	Без защиты
Слабо-агрессивная	а) термодиффузионные цинковые покрытия ( $t = 45 - 60$ мкм); б) горячие цинковые покрытия ( $t = 60 - 100$ мкм); в) газотермические цинковые покрытия ( $t = 120 - 180$ мкм) или алюминиевые ( $t = 200 - 250$ мкм); г) лакокрасочные покрытия I, II и III групп; д) изоляционные покрытия (для конструкций в грунтах)	То же
		из оцинкованной стали с покрытием I класса по ГОСТ 14918 или класса не менее 275 по ГОСТ Р 52246
		Без защиты <sup>2)</sup> со стороны помещения при нанесении битумного или лакокрасочных покрытий II и III групп со стороны утеплителя
		а) лакокрасочные покрытия II и III групп по таблице Ц.8, нанесенные на линиях непрерывного окрашивания рулонного металла (допускается нанесение битумного покрытия со стороны утеплителя); б) лакокрасочные покрытия II и III групп по таблице Ц.7 (для конструкций, находящихся внутри помещений, допускается предусматривать нанесение лакокрасочных покрытий через 8–10 лет после монтажа конструкций)



Продолжение таблицы Ц.6

Степень агрессивного воздействия среды на конструкции	Конструкции	
	несущие	ограждающие полистовой сборки <sup>1), 2)</sup>
Средне-агрессивная	<p>из углеродистой и низколегированной стали</p> <p>а) термодиффузионные цинковые покрытия (<math>t = 45 - 60</math> мкм) с перекрытием лакокрасочными покрытиями II и III групп;</p> <p>б) горячие цинковые покрытия (<math>t = 60 - 100</math> мкм) с перекрытием лакокрасочными покрытиями II и III групп;</p> <p>в) газотермические цинковые или алюминиевые покрытия (<math>t = 120 - 180</math> мкм) с перекрытием лакокрасочными покрытиями II, III и IV групп;</p> <p>г) лакокрасочные покрытия II, III и IV групп;</p> <p>д) газотермические цинковые покрытия (<math>t = 200 - 250</math> мкм) или алюминиевые (<math>t = 250 - 300</math> мкм);</p> <p>е) изоляционные покрытия совместно с электрохимической защитой (для конструкций в грунтах) <sup>3)</sup>;</p> <p>ж) электрохимическая защита в жидких средах и донных грунтах <sup>3)</sup>;</p> <p>з) облицовка химически стойкими неметаллическими материалами</p>	<p>из алюминия</p> <p>из оцинкованной стали с покрытием I класса по ГОСТ 14918 или класса не менее 275 по ГОСТ Р 52246</p> <p>Не допускается к применению</p>

Окончание таблицы Ц.6

Степень агрессивного воздействия среды на конструкции	Конструкции		
	несущие из углеродистой и низколегированной стали	из алюминия	из оцинкованной стали с покрытием I класса по ГОСТ 14918 или класса не менее 275 по ГОСТ Р 52246
Сильно-агрессивная	<p>а) газотермические алюминиевые покрытия (<math>t = 200 - 250</math> мкм) с перекрытием лакокрасочными покрытиями группы IV;</p> <p>б) изоляционные покрытия совместно с электрохимической защитой (для конструкций в грунтах)<sup>3)</sup>;</p> <p>в) электрохимическая защита (в жидких средах)<sup>3)</sup>;</p> <p>г) облицовка химически стойкими неметаллическими материалами;</p> <p>д) лакокрасочные покрытия IV группы</p>	<p>а) электрохимические анодноокисные покрытия (<math>t = 15</math> мкм) с перекрытием лакокрасочными покрытиями группы IV;</p> <p>б) лакокрасочные покрытия IV группы с применением протекторной цинконаполненной грунтовки;</p> <p>в) то же, с предварительным химическим окислением</p>	<p>Не допускается к применению</p>

<sup>1)</sup> Не распространяется на ограждающие конструкции трехслойных металлических панелей по ГОСТ 24524.

<sup>2)</sup> В соответствии с требованиями таблицы X.8.

<sup>3)</sup> Для элементов конструкций из канатов и тросов электрохимическая защита не предусматривается.

**П р и м е ч а н и я**

1 Группа и толщина лакокрасочного покрытия приведены в таблице Ц.1. Для сред с неагрессивной степенью воздействия толщину слоя лакокрасочного покрытия следует устанавливать по ведомственным нормативным документам.

2 В слабоагрессивных, среднеагрессивных и сильноагрессивных средах, содержащих сернистый ангидрид, сероводород и оксиды азота по группам газов В, С и D, для газотермических покрытий следует применять алюминий марок А7, АД1, АМц; в остальных средах для газотермических и горячих цинковых покрытий – цинк марок Ц0, Ц1, Ц2, Ц3.

Для защиты от коррозии стальных конструкций, подвергающихся воздействию жидких сред (со среднеагрессивной или сильноагрессивной степенью воздействия), допускается применение газотермических цинковых покрытий ( $t = 80 - 120$  мкм) с перекрытием алюминиевыми ( $t = 120 - 170$  мкм).

3 Изоляционные покрытия для конструкций в грунтах (битумные, битумно-резиновые, битумно-полимерные, битумно-минеральные, этиленовые и др.) должны удовлетворять требованиям ГОСТ 9.602.

Т а б л и ц а Ц.7 – Лакокрасочные покрытия для защиты стальных и алюминиевых конструкций от коррозии

Характеристика лакокрасочного материала по типу пленкообразующего	Группа покрытий	Индекс*, характеризующий стойкость	Условия применения покрытий на конструкциях из стали и алюминия
Глифталевые	I	–	Используются для алкидных глифталевых грунтовочных покрытий по стали под эмали и краски группы I
Алкидно-стирольные	I	–	Используются для грунтовочных покрытий по стали под эмали групп I, II
Эпоксифирные	I	–	Используются для грунтовочных покрытий по стали под эмали групп I, II
Пентафталевые	I	а, ан, п	Наносятся по грунтовкам группы I
Нитроцеллюлозные	I	а, ан, п	То же
Алкидно-уретановые	I	а, ан, п	»
Масляные	I	а, ан, п	»
Масляно-битумные	I	а, ан, п, т	То же, как термостойкие без грунтовок
Фенолоформальдегидные	II	–	Используются для грунтовочных покрытий по стали под перхлорвиниловые, сополимерно-винилхлоридные и хлоркаучуковые эмали групп II, III При пигментировании пассивирующими пигментами используется для грунтовочных покрытий по оцинкованной стали и алюминиевым сплавам
Поливинилбутиральные	II	–	Используются в качестве фосфатирующих грунтовок по стали и оцинкованной стали под грунтовочные покрытия групп I, II
Акриловые	II	а, ан, п	Используются в качестве пассивирующих грунтовок по алюминиевым сплавам, стали и оцинкованной стали под эмали групп II, III. Акриловые эмали наносят по акриловым грунтовкам
Органосиликатные	II, III	а, ан, п	Наносятся без грунтовок или по фосфатирующей грунтовке, по алкидной, фенолоформальдегидной или органосиликатной грунтовкам
Кремнийорганические	III	а, ан, п, т	Наносятся по алкидной, фенолоформальдегидной или органосиликатной грунтовкам, как маслостойкие и термостойкие наносятся без грунтовок

## Окончание таблицы Ц.7

Характеристика лакокрасочного материала по типу пленкообразующего	Группа покрытий	Индекс*, характеризующий стойкость	Условия применения покрытий на конструкциях из стали и алюминия
Хлоркаучуковые	II, III	а, ан, п, х	Хлоркаучуковые эмали наносят по хлоркаучуковым и акриловым грунтовкам
Полисилоксановые	III	а, ан, п, х	Наносятся по полисилоксановым грунтовкам, при сочетании еще и по эпоксидным
Полиуретановые	III	а, ан, п, х	Наносятся по алкидным, фенолоформальдегидным, акриловым и эпоксидным грунтовкам
Перхлорвиниловые и сополимеро-винилхлоридные	II, III, IV	а, ан, п, х, хк, хщ	Наносятся по алкидным, фенолоформальдегидным, акриловым пассивирующим и перхлорвиниловым, сополимеро-винилхлоридным грунтовкам
Эпоксидные	III, IV	а, ан, п, х, хщ	Наносятся по эпоксидным или акриловым пассивирующим грунтовкам
Протекторные цинконаполненные на различных пленкообразующих (эпоксидные, полистирольные, полиуретановые)	III	–	Используются для грунтовочных покрытий по стали под перхлорвиниловые, сополимеро-винилхлоридные, хлоркаучуковые, полиуретановые, эпоксидные эмали групп III, IV при необходимости обеспечения надежной и долговременной защиты конструкций от коррозии

\* Значение индексов означает стойкость покрытия: а – на открытом воздухе; ан – то же, под навесом; п – в помещениях; х – химически стойкие, хк – стойкие в растворах кислот, хщ – стойкие в растворах щелочей; т – термостойкие.

.8 –

## 52146

		9825	1043-1	
:				
	II	–	–	5–7
	I	–	–	5–7
	III	–	–	5–7
,	:			
	II		AY	20–30*
	I	,	SP	20–30*
	III		PUR	20–60*
( )	III, IV		PVDF	20–60*
( )	III		PVC (P)	100–200*
,	:			
	I		SP	10–18
	III		EP	10–18
*				

9.401.

.9 –

	IV « », « », « » .7 .1	0,16–0,50
		1,0 1,0
		1,5–2,0 1,5–2,0
	-	1,0–2,0 1,0–2,0 1,0–1,5



( )

.1

. .		( , %)
1		2
2	-	6,5
3		0,6
4		4
5		5,5
6		20

( )

.1 –

,

I	,	:
	,	,
	,	
		500 ,
II	,	,
	,	2 ( ) –
		,
		0,5
		20 %
	,	



.1

III	,	, ,
	, ,	, ; ,
		0,5
		20 %
IV	II III	50 – 60 %
	-	,

Таблица Ш.2 – Основные мероприятия по ремонту и защите от биоповреждений строительных конструкций

Степень биоповреждения*	Обработка биоцидом	Очистка	Локальная установка компресса с биоцидом	Локальный прогрев	Обработка биоцидом	Поверочный расчет	Ремонт и усиление конструкций	Замена конструкций	Демонтаж
Бетонные, железобетонные и каменные (кирпичная кладка) конструкции									
I	+	+	-	-	+	-	+	-	-
II	+	+	+	+	+	-	+	-	-
III	+	+	-	+	+	-	+	-	-
IV	+	-	-	-	-	-	-	-	+
Конструкции из природного камня									
I	+	+	-	-	+	-	-	-	-
II	+	+	-	-	+	-	+	-	-
III	+	+	-	-	+	-	+	-	-
IV	+	-	-	-	-	-	-	-	+
Деревянные конструкции									
I	+	-	-	-	+	-	-	-	-
II	-	+	-	+	+	+	+	-	-
III	-	+	-	-	+	+	+	-	-
IV	+	-	-	-	-	-	-	-	+
Металлические конструкции									
I	-	+	-	-	+	-	-	-	-
II	-	+	-	-	+	-	-	-	-
III	-	-	-	-	-	-	-	+	-
IV	+	-	-	-	-	-	-	-	+

\* Степень биоповреждения по таблице Ш.1

П р и м е ч а н и е – Мероприятия по ремонту и защите следует назначать после выполнения технического обследования и установления причин биоповреждений.

---

69+691:620.197:006.854	91.080.40
:	,
,	,
,	,

---

**28.13330.2012**

**2.03.11-85**

« »

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

---

60×84 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> .	300 .	554/12.
-------------------------------------	-------	---------

---

. , « »  
., .18