СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

ЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ

СНиП 2.03.11-85

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК [69 + 691:620.197] (083.74)

СНиП 2.03.11-85. Защита строительных конструкций от коррозии — М : ФГУП ЦПП, 2006 — 56 с

РАЗРАБОТАНЫ НИИЖБ Госстроя СССР (д-р техн наук, проф *С Н Алексеев* — руководитель темы, д-р техн наук, проф *Ф М Иванов*, кандидаты техн наук *М.Г Булгакова, Ю А Саввина)*, ЦНИИпроектстальконструкция им Мельникова Госстроя СССР — разд 5 (д-р техн наук, проф. *А И Голубев*, канд техн наук *А М Шляфирнер*), ЦНИИСК им Кучеренко Госстроя СССР — разд 3 (канд техн. наук *А Б Шолохова, А В Беккер*) с участием института Проектхимзащиты Минмонтажспецстроя СССР (*С К Бачурина, С Н Шульженко, Т Г. Кустова*), ВНИПИ Теплопроект Минмонтажспецстроя СССР (канд техн. наук *Б.Д. Тринкер*), ЦНИИЭПсельстроя Минсельстроя СССР, МИСИ им В В Куйбышева Минвуза СССР, Гипроморнефтегаза Мингазпрома, ВИЛСа Минавиапрома, ВНИКТИстальконструкции Минмонтажспецстроя СССР

ВНЕСЕНЫ НИИЖБ Госстроя СССР

ПОДГОТОВЛЕНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ Главтехнормированием Госстроя СССР *(Ф В Бобров, И И Крупницкая)*

С введением в действие СНиП 2 03 11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии» с 1 января 1986 г утрачивают силу:

п 1 постановления Госстроя СССР от 12 июля 1973 г № 124 «Об утверждении главы СНиП II-В 9-73 «Антикоррозионная защита строительных конструкций зданий и сооружений Нормы проектирования»,

постановление Госстроя СССР от 17 апреля 1975 г № 57 «О частичном изменении постановления Госстроя СССР от 12 июля 1973 г № 124 и дополнении главы СНиП II-28-73 «Защита строительных конструкций от коррозии»;

п.1 постановления Госстроя СССР от 17 сентября 1976 г №148 «Об утверждении «Инструкции по защите железобетонных конструкций от коррозии, вызываемой блуждающими токами» (СН 65-76);

постановление Госстроя СССР от 28 сентября 1979 г. № 181 «Об изменении главы СНиП II-28-73 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Вниманию читателей!

На стр. 54 помещено изменение № 1 к СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии», утвержденное постановлением Минстроя России от 05.08.96 № 18-59.

Дата введения в действие — 1 января 1997 г.

ISBN — 5-88111-086-2

Государственный комитет СССР по делам строительства (Госстрой СССР)	Строительные нормы и правила	СНиП 2.03.11-85
	Защита строительных конструкций от коррозии	Взамен СНиП II-28-73*, СН 65-76

Настоящие нормы распространяются на проектирование защиты от коррозии строительных конструкций (бетонных, железобетонных, стальных, алюминиевых, деревянных, каменных и асбестоцементных) зданий и сооружений при воздействии агрессивных сред с температурой от минус 70 до плюс 50°С.

Нормы не распространяются на проектирование защиты строительных конструкций от коррозии, вызываемой радиоактивными веществами, а также на проектирование конструкций из специальных бетонов (полимербетонов, кислото-, жаростойких бетонов).

Проектирование реконструкции зданий и сооружений должно предусматривать анализ коррозионного состояния конструкций и защитных покрытий с учетом вида и степени агрессивности среды в новых условиях эксплуатации.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Защиту строительных конструкций следует осуществлять применением коррозионностойких для данной среды материалов и выполнением конструктивных требований (первичная защита), нанесением на поверхности конструкций металлических, оксидных, лакокрасочных, металлизационно-лакокрасочных и мастичных покрытий, смазок, пленочных, облицовочных и других материалов (вторичная защита), а также применением электрохимических способов

1.2. По степени воздействия на строительные конструкции среды разделяются на неагрессивные, слабоагрессивные, среднеагрессивные и сильноагрессивные.

По физическому состоянию среды разделяются на газообразные, твердые и жидкие.

1.3. Защиту поверхности строительных конструкций, изготавливаемых на заводе, следует осуществлять в заводских условиях.

1.4. С целью снижения степени агрессивного воздействия среды на строительные конструкции при проектировании необходимо предусматривать:

разработку генеральных планов предприятий, объемно-планировочных и конструктивных решений с учетом розы ветров и направленности потока грунтовых вод,

технологическое оборудование с максимально возможной герметизацией, приточно-вытяжную вентиляцию, отсосы в местах наибольшего выделения агрессивных газов и пылей.

1.5. При проектировании строительных конструкций должны быть предусмотрены такие формы сечения элементов конструкций, при которых исключаются или уменьшаются возможность застоя агрессивных газов, а также скопление жидкостей и пыли на их поверхности.

1.6. При проектировании защиты строительных конструкций от коррозии производств, связанных с изготовлением и применением пищевых продуктов, кормов для животных, а также помещений для пребывания людей и животных, следует учитывать санитарно-гигиенические требования к защитным материалам и возможное агрессивное действие дезинфицирующих средств.

2. БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. При проектировании бетонных и железобетонных конструкций, предназначенных для эксплуатации в агрессивной среде, их коррозионную стойкость следует обеспечивать применением коррозионно-стойких материалов, добавок, повышающих коррозионную стойкость бетона и его защитную способность для стальной арматуры, снижением проницаемости бетона технологическими приемами, установлением требований к категории трещиностойкости, ширине расчетного раскрытия трещин, толщине защитного слоя бетона.

В случае недостаточной эффективности названных выше мер должна быть предусмотрена защита поверхности конструкции:

лакокрасочными покрытиями,

оклеечной изоляцией из листовых и пленочных материалов;

облицовкой, футеровкой или применением изделий из керамики, шлакоситалла, стекла, каменного литья, природного камня;

штукатурными покрытиями на основе цементных, полимерных вяжущих, жидкого стекла, битума,

уплотняющей пропиткой химически стойкими материалами.

Внесены НИИЖБ Госстроя СССР	Утверждены постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 30 августа 1985 г. № 137	Срок введения в действие 1 января 1986 г.

Издание официальное

Таблица 1

Условные обозначения показателя проницаемости бетона	Показатели проницаемости бетона			
	прямые		косвенные	
	марка бетона по водонепроницаемости	коэффициент фильтрации, см/с (при равновесной влажности), K_f	водопоглощение,% по массе	водоцементное отношение В/Ц, не более
Н – бетон нормальной проницаемости	W4	Св $2 \cdot 10^{-9}$ до $7 \cdot 10^{-9}$	Св.4,7 до 5,7	0,6
П – бетон пониженной проницаемости	W6	« $6 \cdot 10^{-10}$ « $2 \cdot 10^{-9}$	« 4,2 « 4,7	0,55
О – бетон особо низкой проницаемости	W8	« $1 \cdot 10^{-10}$ « $6 \cdot 10^{-10}$	До 4,2	0,45

Примечания: 1 Коэффициент фильтрации и марку бетона по водопроницаемости следует определять по ГОСТ 12730.5 — 84, водопоглощение бетона — по ГОСТ 12730 3 — 78

2 Показатели водопоглощения и водоцементного отношения, приведенные в табл. 1, относятся к тяжелому бетону. Водопоглощение легких бетонов следует определять умножением значений, приведенных в табл. 1, на коэффициент, равный отношению средней плотности тяжелого бетона к средней плотности легкого бетона. Водоцементное отношение легких бетонов следует определять умножением значения, приведенного в табл. 1, на 1,3.

3. Далее в тексте настоящих норм оценка проницаемости бетона приведена по показателю водонепроницаемости.

2.2. Меры защиты железобетонных конструкций от коррозии следует проектировать с учетом вида и особенностей защищаемых конструкций, технологии их изготовления, возведения и условий эксплуатации.

2.3. Для бетонных и железобетонных конструкций следует предусматривать бетон нормируемой проницаемости.

Проницаемость бетона характеризуется прямыми показателями (маркой бетона по водонепроницаемости или коэффициентом фильтрации). Косвенные показатели (водопоглощение бетона и водоцементное отношение) являются ориентировочными и дополнительными к прямым.

Показатели проницаемости бетона приведены в табл.1.

СТЕПЕНЬ АГРЕССИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ СРЕД

2.4. Степени агрессивного воздействия сред на конструкции из бетона и железобетона приведены:

газообразных сред – в табл. 2;

твердых сред – в табл. 3,

грунтов выше уровня грунтовых вод – в табл. 4;

жидких неорганических сред – в табл. 5 — 7;

Таблица 2

Влажностный режим помещений / Зона влажности (по СНиП II-3-79**)	Группа газов (по обязательному приложению 1)	Степень агрессивности воздействия газообразных сред на конструкции из	
		бетона	железобетона
Сухой / Сухая	A	Неагрессивная	Неагрессивная
	B	«	«
	C	«	Слабоагрессивная
	D	«	Среднеагрессивная
Нормальный / Нормальная	A	Неагрессивная	Неагрессивная
	Б	«	Слабоагрессивная
	C	«	Среднеагрессивная
	D	Слабоагрессивная	Сильноагрессивная
Влажный или мокрый / Влажная	A	Неагрессивная	Слабоагрессивная
	Б	«	Среднеагрессивная
	C	Слабоагрессивная	Сильноагрессивная
	D	Среднеагрессивная	«

Примечания: 1 Для конструкций отапливаемых зданий, на поверхностях которых допускается образование конденсата, степень агрессивного воздействия среды устанавливается как для конструкций в среде с влажным режимом помещений.

2. При наличии в газообразной среде нескольких агрессивных газов степень агрессивного воздействия среды определяется по наиболее агрессивному газу.

Таблица 3

Влажностный режим помещений / Зона влажности (по СНиП II-3-79**)	Растворимость твердых сред в воде [1, 2] и их гигроскопичность	Степень агрессивного воздействия твердых сред на конструкции из	
		бетона	железобетона
Сухой	Хорошорастворимые малогигроскопичные	Неагрессивная	Слабоагрессивная
Сухая	Хорошорастворимые гигроскопичные	Слабоагрессивная	Среднеагрессивная
Нормальный	Хорошорастворимые малогигроскопичные	Слабоагрессивная	Слабоагрессивная
Нормальная	Хорошорастворимые гигроскопичные	«	Среднеагрессивная[3]
Влажный или мокрый	Хорошорастворимые малогигроскопичные	Слабоагрессивная	Среднеагрессивная[4]
Влажная	Хорошорастворимые гигроскопичные	Среднеагрессивная[3]	Сильноагрессивная

[1] Перечень наиболее распространенных растворимых солей и их характеристики приведены в справочном приложении 2. В качестве агрессивных солей по отношению к бетону и железобетону следует рассматривать приведенные в справочном приложении 2 хлориды, сульфаты, нитраты

[2] Присутствие малорастворимых веществ не влияет на агрессивность

[3] Степень агрессивного воздействия следует уточнять одновременно с требованиями табл 5—7 с учетом агрессивности образующегося раствора

[4] Соли, содержащие хлориды, следует относить к сильноагрессивной среде.

Таблица 4

Зона влажности (по СНиП II-3-79**)	Показатель агрессивности, мг на 1 кг грунта				Степень агрессивного воздействия грунта на бетонные и железобетонные конструкции
	сульфатов в пересчете на SO_4^{2-} для бетонов на			хлоридов в пересчете на Cl^- для бетонов на	
	портландцементе по ГОСТ 10178 — 76	портландцементе по ГОСТ 10178 — 76 с содержанием C_3S не более 65%, C_3A не более 7%, $C_3A + C_4AF$ не более 22% и шлакопортландцементе	сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266 — 76	портландцементе, шлакопортландцементе по ГОСТ 10178 — 76 и сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266 — 76	
Сухая	Св 500 до 1000 « 1000 « 1500 « 1500	Св. 3000 до 4000 « 4000 « 5000 « 5000	Св. 6000 до 12 000 « 12000 « 15 000 « 15 000	Св. 400 до 750 « 750 « 7500 « 7500	Слабоагрессивная Среднеагрессивная Сильноагрессивная
Нормальная и влажная	Св. 250 до 500 « 500 « 1000 « 1000	Св. 1500 до 3000 « 3000 « 4000 « 4000	Св. 3000 до 6000 « 6000 « 8000 « 8000	Св. 250 до 500 « 500 « 5000 « 5000	Слабоагрессивная Среднеагрессивная Сильноагрессивная

Примечания: 1 Показатели агрессивности по содержанию хлоридов учитываются только для железобетонных конструкций независимо от марки бетона по водонепроницаемости При одновременном содержании сульфатов их количество пересчитывается на содержание хлоридов умножением на 0,25 и суммируется с содержанием хлоридов

2. Показатели агрессивности по содержанию сульфатов приведены для бетона марки по водонепроницаемости W4. При оценке степени агрессивного воздействия на бетон марки по водонепроницаемости W6 показатели следует умножать на 1,3, для бетона марки по водонепроницаемости W8 – на 1,7

Таблица 5

Показатель агрессивности	Показатель агрессивности жидкой среды[1] для сооружений, расположенных в грунтах с K_f свыше 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	
Бикарбонатная щелочность, мг-экв/л(град.)*	Св. 0 до 1,05(3)	–	–	Слабоагрессивная
Водородный показатель pH**	Св. 5,0 до 6,5 « 4,0 « 5,0 « 0,0 « 4,0	Св. 4,0 до 5,0 « 3,5 « 4,0 « 0,0 « 3,5	Св. 3,5 до 4,0 « 3,0 « 3,5 « 0,0 « 3,0	« Среднеагрессивная Сильноагрессивная
Содержание агрессивной углекислоты, мг/л	Св. 10 до 40 « 40***	Св. 40*** –	– –	Слабоагрессивная Среднеагрессивная
Содержание магнезиальных солей, мг/л, в пересчете на ион Mg^{2+}	Св. 1000 до 2000 « 2000 « 3000 « 3000	Св. 2000 до 3000 « 3000 « 4000 « 4000	Св. 3000 до 4000 « 4000 « 5000 « 5000	Слабоагрессивная Среднеагрессивная Сильноагрессивная
Содержание аммонийных солей, мг/л, в пересчете на ион NH_4^+	Св. 100 до 500 « 500 « 800 « 800	Св. 500 до 800 « 800 « 1000 « 1000	Св. 800 до 1000 « 1000 « 1500 « 1500	Слабоагрессивная Среднеагрессивная Сильноагрессивная
Содержание едких щелочей, мг/л, в пересчете на ионы Na^+ и K^+	Св. 50 000 до 60 000 « 60 000 « 80 000 « 80 000	Св. 60 000 до 80 000 « 80 000 « 10 0000 « 100 000	Св. 80 000 до 100 000 « 100 000 « 150 000 « 150 000	Слабоагрессивная Среднеагрессивная Сильноагрессивная
Суммарное содержание хлоридов, сульфатов[2], нитратов и др. солей, мг/л, при наличии испаряющих поверхностей	Св. 10 000 до 20 000 « 20 000 « 50 000 « 50 000	Св. 20 000 до 50 000 « 50 000 « 60 000 « 60 000	Св. 50 000 до 60 000 « 60 000 « 70 000 « 70 000	Слабоагрессивная Среднеагрессивная Сильноагрессивная

[1] При оценке степени агрессивного воздействия среды в условиях эксплуатации сооружений, расположенных в слабофильтрующих грунтах с K_f менее 0,1 м/сут, значения показателей данной таблицы должны быть умножены на 1,3.

[2] Содержание сульфатов в зависимости от вида и минералогического состава цемента не должно превышать пределов, указанных в табл. 4 и 6

* 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.

** Оценка агрессивного воздействия среды по водородному показателю pH не распространяется на растворы органических кислот высоких концентраций и углекислоту

*** При превышении значений показателей агрессивности, указанных в табл 5, степень агрессивного воздействия среды по данному показателю не возрастает.

Таблица 6

Цемент	Показатель агрессивности жидкой среды[1] с содержанием сульфатов в пересчете на ионы SO_4^{2-}, мг/л, для сооружений, расположенных в грунтах с K_f свыше 0,1 м/сут, в открытом водоеме и для напорных сооружений при содержании ионов HCO_3^-, мг-экв/л			Степень агрессивного воздействия жидкой неорганической среды на бетон марки по водонепроницаемости W4*
	св. 0,0 до 3,0	св. 3,0 до 6,0	св. 6,0	
Портландцемент по ГОСТ 10178 – 76	Св. 250 до 500 « 500 « 1000 « 1000	Св. 500 до 1000 « 1000 « 1200 « 1200	Св. 1000 до 1200 « 1200 «1500 «1500	Слабоагрессивная Среднеагрессивная Сильноагрессивная
Портландцемент по ГОСТ 10178 – 76 с содержанием в клинкере C_3S не более 65%, C_3A не более 7%, $C_3A + C_4AF$ не более 22% и шлакопортландцемент	Св. 1500 до 3000 « 3000 « 4000 « 4000	Св. 3000 до 4000 « 4000 « 5000 « 5000	Св. 4000 до 5000 « 5000 « 6000 « 6000	Слабоагрессивная Среднеагрессивная Сильноагрессивная
Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266 — 76	Св. 3000 до 6000 « 6000 « 8000 « 8000	Св 6000 до 8000 « 8000 « 12 000 « 12 000	Св. 8000 до 12 000 « 12 000 « 15 000 « 15 000	Слабоагрессивная Среднеагрессивная Сильноагрессивная

[1] При оценке степени агрессивности среды в условиях эксплуатации сооружений, расположенных в слабофильтрующих грунтах с K_f менее 0,1 м/сут, значения показателей данной таблицы должны быть умножены на 1,3.

* При оценке степени агрессивности среды для бетона марки по водонепроницаемости W6 значения показателей данной таблицы должны быть умножены на 1,3, для бетона марки по водонепроницаемости W8 – на 1,7.

Таблица 7

Содержание хлоридов в пересчете на Cl^-, мг/л	Степень агрессивного воздействия жидкой неорганической среды на арматуру железобетонных конструкций при	
	постоянном погружении	периодическом смачивании
До 500 Св. 500 до 5000 « 5000	Неагрессивная « Слабоагрессивная	Слабоагрессивная Среднеагрессивная Сильноагрессивная

Примечания: 1. Понятие периодического смачивания охватывает зоны переменного горизонта жидкой среды и капиллярного подсоса.

2. При одновременном содержании в жидкой среде сульфатов и хлоридов количество сульфатов пересчитывается на содержание хлоридов умножением на 0,25 и суммируется с содержанием хлоридов

3. Коррозионная стойкость конструкций, подвергающихся действию морской воды средней и сильной степеней агрессивности, должна обеспечиваться первичной защитой.

жидких органических сред – в табл. 8.

Степень агрессивного воздействия сред на конструкции из армоцемента принимается как для конструкций из железобетона по табл.2 и 3.

2.5. При определении степени агрессивного воздействия среды на конструкции, находящиеся внутри отапливаемых помещений, влажностный режим следует принимать по табл.1

Таблица 8

Среда	Степень агрессивного воздействия жидких органических сред на бетон при марке по водонепроницаемости		
	W4	W6	W8
Масла:			
минеральные	Слабоагрессивная	Слабоагрессивная	Неагрессивная
растительные	Среднеагрессивная	Среднеагрессивная	Слабоагрессивная
животные	«	«	«
Нефть и нефтепродукты:			
сырая нефть[1]	«	«	«
сернистая нефть	«	Слабоагрессивная	«
сернистый мазут[1]	«	«	«
дизельное топливо[1]	Слабоагрессивная	«	Неагрессивная
керосин[1]	«	«	«
бензин	Неагрессивная	Неагрессивная	«
Растворители:			
предельные углеводороды (гептан, октан, декан и т.д.)	«	«	«
ароматические углеводороды (бензол, толуол, ксилол, хлорбензол и т.д.)	Слабоагрессивная	«	«
кетоны (ацетон, метилэтилкетон, диэтилкетон и т.д.)	«	Слабоагрессивная	«
Кислоты:			
водные растворы кислот (уксусная, лимонная, молочная и т.д.) концентрацией св. 0,05 г/л	Сильноагрессивная	Сильноагрессивная	Сильноагрессивная
жирные водонерастворимые кислоты (каприловая, капроновая и т.д.)	«	Среднеагрессивная	Среднеагрессивная
Спирты:			
одноатомные	Слабоагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
многоатомные	Среднеагрессивная	Среднеагрессивная	Слабоагрессивная
Мономеры:			
хлорбутадиен	Сильноагрессивная	Сильноагрессивная	Среднеагрессивная
стирол	Слабоагрессивная	Слабоагрессивная	Неагрессивная
Амиды:			
карбамид (водные растворы с концентрацией от 50 до 150 г/л)	«	«	«
то же, св. 150 г/л	Среднеагрессивная	Среднеагрессивная	Слабоагрессивная
дициандиамид (водные растворы с концентрацией до 10 г/л)	Слабоагрессивная	Слабоагрессивная	«
диметилформамид (водные растворы с концентрацией от 20 до 50 г/л)	Среднеагрессивная	«	«
то же, св. 50 г/л	Сильноагрессивная	Среднеагрессивная	Среднеагрессивная
Прочие органические вещества:			
фенол (водные растворы с концентрацией до 10 г/л)	Среднеагрессивная	«	«
формальдегид (водные растворы с концентрацией от 20 до 50 г/л)	Слабоагрессивная	Слабоагрессивная	Неагрессивная
то же, св. 50 г/л	Среднеагрессивная	Среднеагрессивная	Слабоагрессивная
дихлорбутен	«	«	«
тетрагидрофуран	«	Слабоагрессивная	«
сахар (водные растворы с концентрацией св. 0,1 г/л)	Слабоагрессивная	«	Неагрессивная

[1] Степень агрессивного воздействия к элементам конструкций резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов приведена в п. 2.57

СНиП II-3-79**, а на конструкции, находящиеся внутри неотапливаемых зданий, на открытом воздухе и в грунтах выше уровня грунтовых вод, — по прил.1 СНиП II-3-79**.

2.6. Оценка степени агрессивного воздействия сред, указанных в табл. 5, дана по отношению к бетону на любом из цементов, отвечающих требованиям ГОСТ 10178 – 76 и ГОСТ 22266 – 76.

2.7. Степень агрессивного воздействия сред, указанных в табл. 5 и 6, следует снижать на одну ступень для бетона массивных малоармированных конструкций (толщина свыше 0,5 м, процент армирования до 0,5).

2.8. Степень агрессивного воздействия сред, указанных в табл. 5 — 7, приведена для сооружений при величине напора жидкости до 0,1 МПа (1 атм).

ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ И КОНСТРУКЦИЯМ

2.9. Бетон железобетонных конструкций зданий и сооружений с агрессивными средами следует принимать марки по водонепроницаемости W4 и выше по табл. 5 – 11.

К бетону железобетонных конструкций, подвергающемуся воздействию агрессивных жидких сред (хлоридов,сульфатов, нитратов и других солей), при наличии испаряющих поверхностей по табл. 5, и одновременно попеременному замораживанию и оттаиванию, должны предъявляться требования по морозостойкости выше указанных в табл 9 СНиП 2.03.01-84.

2.10. Для бетонных и железобетонных конструкций зданий и сооружений с агрессивными средами необходимо предусматривать следующие виды цементов.

Таблица 9

Арматурная сталь, группа	Арматурная сталь, класс	Категория требований к трещиностойкости железобетонных конструкций и предельно допустимая ширина непродолжительного и продолжительного раскрытия трещин, мм, при степени агрессивного воздействия газообразной и твердой сред на железобетон[1]		
		слабоагрессивной	среднеагрессивной	сильноагрессивной
I	A-I, A-II, A-III, B-I, Bp-I,	3 / 0,25 (0,20)	3** / 0,20 (0,15)	3 / 0,15 (0,10)
	A-IIIв, A-IV, Ат-IVK	3 / 0,25 (0,20)	3** / 0,15 (0,10)	2 / 0,10
	Ат-III, Ат-IIIС	3 0,25 (0,20)	Не допускается к применению	Не допускается к применению
II	Ат-IVС, Ат-VСК, Ат-VIК	3 / 0,15 (0,10)	2*,** / 0,10	1
	B-II, Bp-II, K-7, K-19	2 / 0,10	2 / 0,05	1
III	A-V, A-VI, Ат-V, Ат-VI	2* / 0,1	1	Не допускается к применению
	B-II, Bp-II, K-7, K-19 (при диаметре проволок менее 3,5 мм)	2* / 0,05	1	1

[1] Над чертой — категория требований к трещиностойкости, под чертой –допустимая ширина непродолжительного и продолжительного (в скобках) раскрытия трещин.

* Конструкции должны быть отнесены к 1-й категории требований по трещиностойкости при наличии сред, содержащих хлор, пыль хлористых, азотнокислых и роданистых солей, хлористый водород, сероводород.

** В случае, когда среднеагрессивная степень воздействия определяется только влажностью и наличием углекислого газа, категорию требований по трещиностойкости и ширине раскрытия трещин допускается принимать как для слабоагрессивной среды

Примечание. Термически упрочненная стержневая арматура с индексами· «К» является стойкой против коррозионного растрескивания, «С» – свариваемой, «СК» – свариваемой, стойкой против коррозионного растрескивания

портландцемент, портландцемент с минеральными добавками, шлакопортландцемент, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 10178 — 76;

сульфатостойкие цементы, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 22266 — 76;

глиноземистый цемент, удовлетворяющий требованиям ГОСТ 969 — 77;

напрягающий цемент.

2.11. В газообразных и твердых средах (см.табл. 2 и 3) следует применять цементы, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 10178 — 76.

В жидких и твердых средах с содержанием сульфатов (см. табл. 3, 4 и 6) следует применять сульфатостойкие цементы, шлакопортландцементы и портландцемент.

В жидких средах, агрессивных по показателю бикарбонатной щелочности (см.табл. 5), следует применять портландцемент с минеральными добавками, шлакопортландцемент или пуццолановый портландцемент.

В жидких средах, агрессивных по суммарному содержанию солей (см.табл. 5), допускается применение глиноземистого цемента при условии соблюдения требования к температурному режиму твердения бетона.

Для конструкций с предварительно напряженной арматурой применение глиноземистого цемента не допускается.

В конструкциях, к бетону которых предъявляются требования по водонепроницаемости марок свыше W6, допускается применение напрягающего цемента марок свыше НЦ10.

Таблица 10

Арматурная сталь, группа (см.табл.9)	Толщина защитного слоя бетона для сборных конструкций и элементов, мм (над чертой), и марка по водонепроницаемости бетона (под чертой) при степени агрессивного воздействия газообразной и твердой сред		
	слабоагрессивной	среднеагрессивной	сильноагрессивной
I	20 / W4	20 / W6	25 / W8
II	25 / W4	25 / W6*	25 / W8
III	25 / W6*	25 / W8	25 / W8

* При проволочной арматуре классов В-II, Вр-II, К-7 и К-19 следует предусматривать применение бетона марки W8.

2.12. В качестве мелкого заполнителя следует предусматривать кварцевый песок (отмучиваемых частиц не более 1% по массе по ГОСТ 10268 – 80), а также пористый песок, отвечающий требованиям ГОСТ 9759 – 83.

2.13. В качестве крупного заполнителя следует предусматривать фракционированный щебень изверженных пород, гравий и щебень из

Таблица 11

Степень агрессивного воздействия среды по табл. 4, 7, 8*	Требования к железобетонным конструкциям при воздействии жидких агрессивных сред						
	категория требований к трещиностойкости и предельно допустимая ширина непродолжительного и продолжительного раскрытия трещин[1], мм, в зависимости от группы арматурной стали (см.табл 9)			толщина защитного слоя, не менее, мм	марка по водонепроницаемости бетона, не менее, в зависимости от группы арматурной стали (см.табл.9)		
	I	II	III		I	II	III
Слабоагрессивная	3 / 0,2(0,15)	3 / 0,15(0,10)	2 / 0,1	20	W4	W6	W6
Среднеагрессивная	3 / 0,15(0,1)	3 / 0,1(0,05)	1 / –	30	W6	W6	W6
Сильноагрессивная	3** / 0,15(0,1)	2 / 0,05	Не допускается к применению	30	W6	W6	–

[1] Над чертой – категория требований к трещиностойкости, под чертой – допустимая ширина непродолжительного и продолжительного (в скобках) раскрытия трещин.

* Степень агрессивности жидкой среды по табл. 8 следует учитывать только для сырой и сернистой нефти и сернистого мазута

** Сталь класса Ат-IIIС не допускается к применению.

Примечание. Требования данной таблицы не распространяются на проектирование железобетонных труб для подземных трубопроводов.

гравия, отвечающие требованиям ГОСТ 10268 – 80. Следует использовать щебень изверженных пород марки не ниже 800, гравий и щебень из гравия – не ниже Др12.

Щебень из осадочных пород (водопоглощением не выше 2 % и марки не ниже 600), если они однородны и не содержат слабых прослоек, допускается применять для конструкций, эксплуатируемых в газообразных, твердых и жидких средах при любой степени агрессивного воздействия (кроме жидких сред, имеющих водородный показатель ниже, чем в слабоагрессивной среде, см.табл. 5).

Для конструкционных легких бетонов следует предусматривать заполнители по ГОСТ 9757 — 83.

2.14. Мелкий и крупный заполнители должны быть проверены на содержание потенциально реакционноспособных пород. В качестве мер защиты от внутренней коррозии за счет потенциально реакционноспособных пород и снижения взаимодействия заполнителя со щелочами цемента следует предусматривать:

подбор состава бетона при минимальном расходе цемента;

изготовление бетона на цементах с содержанием щелочи не более 0,6 % в расчете на Na_2O;

изготовление бетона на портландцементах с минеральными добавками, пуццолановом портландцементе и шлакопортландцементе,

введение в состав бетона гидрофобизующих и газовыделяющих добавок.

При потенциально реакционноспособных заполнителях не допускается введение в бетон в качестве добавок солей натрия или калия.

2.15. Воду для затворения бетонной смеси необходимо применять в соответствии с требованиями ГОСТ 23732 – 79.

2.16. Для повышения стойкости бетона железобетонных конструкций, эксплуатируемых в агрессивных средах, следует использовать добавки, снижающие проницаемость бетона или повышающие его химическую стойкость, а также повышающие защитную способность бетона по отношению к арматуре.

В состав бетона, в том числе в составы вяжущего, заполнителей и воды затворения, не допускается введение хлористых солей для железобетонных конструкций:

с напрягаемой арматурой;

с ненапрягаемой проволочной арматурой класса В-I диаметром 5 мм и менее;

эксплуатируемых в условиях влажного или мокрого режима;

изготовляемых с автоклавной обработкой;

подвергающихся электрокоррозии.

Не допускается также введение хлористых солей в состав бетонов и растворов для инъецирования каналов, а также для замоноличивания швов и стыков сборных и сборно-монолитных конструкций.

2.17. Расчет железобетонных конструкций, подверженных воздействию агрессивных сред, следует производить по СНиП 2.03.01-84 с учетом настоящих норм по категории требований к трещиностойкости и предельно допустимой ширине раскрытия трещин. При этом категорию требований к трещиностойкости железобетонных конструкций, а также предельно допустимую ширину раскрытия трещин следует назначать с учетом класса применяемой арматурной стали и в зависимости от степени агрессивного воздействия среды.

Для конструкций, предназначенных к эксплуатации в газообразных и твердых агрессивных средах, эти требования приведены в табл. 9, а для жидких агрессивных сред – в табл. 11.

При определении ширины непродолжительного раскрытия трещин, приведенной в табл.9 и 11, допускается:

принимать ветровую нагрузку в размере 30 % нормативного значения;

учитывать крановую нагрузку от одного мостового или подвесного крана на каждом крановом пути. При этом ширина непродолжительного раскрытия трещин от нагрузок, предусмотренных СНиП 2.01.07-85, не должна превышать значений, нормируемых СНиП 2.03.01-84.

Примечание. При расчете сооружений типа башен, дымовых труб, опор ЛЭП, мачт, для которых ветровая нагрузка является определяющей, ветровую нагрузку необходимо учитывать полностью.

2.18. Арматурные стали по степени опасности коррозионного повреждения подразделяются на три группы (см.табл. 9 и 10).

Для армирования предварительно напряженных конструкций, эксплуатируемых в агрессивных средах, предпочтительнее предусматривать арматурные стали II группы.

2.19. Требования к толщине защитного слоя и водонепроницаемости бетона при воздействии газообразных и твердых агрессивных сред изложены в табл.10, а при воздействии жидких сред – в табл. 11.

2.20. Толщину защитного слоя тяжелого и легкого бетонов конструкций плоских плит, полок ребристых плит и полок стеновых панелей допускается принимать равной 15 мм для слабоагрессивной и среднеагрессивной степеней воздействия газообразной среды и равной 20 мм – для сильноагрессивной степени независимо от класса арматурных сталей.

Толщину защитного слоя монолитных конструкций следует принимать на 5 мм более значений, указанных в табл. 10, 11.

Для предварительно напряженных железобетонных конструкций 2-й категории трещиностойкости ширину непродолжительного раскрытия трещин следует принимать на 0,05 мм более при повышении толщины защитного слоя на 10 мм.

2.21. При применении оцинкованной арматуры в средах слабой и средней степеней агрессивного воздействия толщину защитного слоя допускается уменьшать на 5 мм или повышать

проницаемость бетона на одну ступень. При этом марка бетона по водонепроницаемости должна быть не ниже W4.

2.22. Для конструкций 3-й категории трещиностойкости не допускается предусматривать применение проволоки классов В-I и Вр-I диаметром менее 4 мм.

2.23. Предварительно напряженные конструкции для зданий с агрессивными средами не допускается изготавливать способом натяжения арматуры на затвердевший бетон

2.24. Арматурные канаты для предварительно напряженных железобетонных конструкций следует предусматривать из проволоки диаметром не менее 2,5 мм в наружных и не менее 2,0 мм – во внутренних слоях.

2.25. Применение бетонных и железобетонных конструкций из легких бетонов в агрессивных средах допускается при соответствии их водонепроницаемости требованиям табл. 10, 11.

2.26. Несущие конструкции из легких бетонов на пористых заполнителях с водопоглощением свыше 14 % по объему для применения в агрессивных средах не допускаются.

2.27. Ограждающие конструкции из легких и ячеистых бетонов для производств с агрессивными газообразными и твердыми средами следует применять по табл. 12.

2.28. Конструкции из армоцемента допускается применять в слабоагрессивной газообразной и твердой средах. В газообразной среде толщина защитного слоя должна быть не менее 4 мм, водопоглощение бетона – не более 8 % при защите арматурных сеток и проволок цинковым покрытием толщиной не менее 30 мкм или при защите поверхности конструкций лакокрасочным покрытием III группы. В твердой среде в дополнение к указанным мерам следует осуществлять одновременно защиту арматуры и поверхности конструкции.

2.29. При обетонировании стальных закладных деталей соединительных элементов, не имеющих защитных покрытий, толщина защитного слоя и марка бетона по водонепроницаемости должны соответствовать требованиям, предъявляемым к бетону стыкуемых конструкций.

ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

2.30. Защиту поверхностей конструкций следует предусматривать в случаях, указанных в табл. 13, и назначать в зависимости от вида и степени агрессивного воздействия среды.

2.31. При проектировании конструкций следует предусматривать:

лакокрасочные покрытия – при действии газообразных и твердых сред (аэрозоли);

лакокрасочные толстослойные (мастичные) покрытия – при действии жидких сред, при непосредственном контакте покрытия с твердой агрессивной средой;

оклеечные покрытия – при действии жидких сред, в грунтах, в качестве непроницаемого подслоя в облицовочных покрытиях;

облицовочные покрытия, в том числе из полимербетонов, – при действии жидких сред, в грунтах, в качестве защиты от механических повреждений оклеечного покрытия;

пропитку (уплотняющую) химически стойкими материалами — при действии жидких сред, в грунтах;

Таблица 12

Степень агрессивного воздействия среды в помещении	Требования к защите ограждающих конструкций	
	из легких бетонов (плотной и поризованной структур)	из ячеистых бетонов автоклавного твердения на цементном или смешанном вяжущем
Слабоагрессивная	Применение конструкций допускается при наличии изолирующего слоя из тяжелого или легкого конструкционного бетона со стороны воздействия агрессивной среды	Применение конструкций допускается при защите арматуры специальными покрытиями и поверхности бетона пароизолирующим лакокрасочным покрытием
Среднеагрессивная	Применение конструкций допускается при наличии изолирующего слоя из тяжелого или легкого конструкционного бетона с лакокрасочным покрытием со стороны воздействия агрессивной среды	Не допускается к применению
Сильноагрессивная	Не допускается к применению	То же

Примечания: 1. Марка по водонепроницаемости изолирующего слоя из тяжелого или легкого конструкционного бетона должна соответствовать требованиям табл 10.

2. В зданиях и сооружениях, где агрессивные среды характеризуются влажным или мокрым режимом помещений и наличием углекислого газа, допускается применение конструкций из легких бетонов без лакокрасочной защиты, а ячеистых бетонов — с защитой для слабоагрессивной среды Группы покрытий приведены в табл 13.

гидрофобизацию – при периодическом увлажнении водой или атмосферными осадками, образовании конденсата, в качестве обработки поверхности до нанесения грунтовочного слоя под лакокрасочные покрытия.

2.32. Лакокрасочные, оклеечные и облицовочные покрытия в соответствии с их защитными свойствами подразделяются на четыре группы (защитные свойства групп покрытий повышаются от первой к четвертой).

Лакокрасочные материалы, используемые для защиты поверхностей железобетонных конструкций, приведены в справочном приложении 3.

Трещиностойкие лакокрасочные покрытия следует предусматривать для конструкций, деформации которых сопровождаются раскрытием трещин в пределах, указанных в табл. 9 и 11.

Лакокрасочные толстослойные (мастичные), оклеечные и облицовочные покрытия для защиты поверхностей железобетонных конструкций, контактирующих с жидкой агрессивной средой, приведены в справочном приложении 4.

Не допускается применение лакокрасочных покрытий, рулонных, листовых материалов, а также композиций герметиков на основе битума в жидких органических средах (масла, нефтепродукты, растворители).

2.33. Для защиты подошвы бетонных и железобетонных фундаментов и сооружений следует предусматривать устройство изоляции, стойкой к воздействию агрессивной среды.

2.34. Боковые поверхности подземных бетонных и железобетонных конструкций, контактирующих с агрессивной грунтовой водой или грунтом, следует защищать согласно рекомендуемому приложению 5 с учетом возможного повышения уровня грунтовых вод и их агрессивности в процессе эксплуатации сооружения.

При наличии в грунтах водорастворимых солей свыше 1 % массы грунта для районов со средней месячной температурой самого жаркого месяца свыше 25°С при средней месячной относительной влажности воздуха менее 40 % необходимо устройство гидроизоляции всех поверхностей фундаментов.

2.35. При наличии жидких агрессивных сред бетонные и железобетонные фундаменты под металлические колонны и оборудование, а также участки поверхностей других конструкций, примыкающих к полу, должны быть защищены химически стойкими материалами на высоту не менее 300 мм от уровня чистого пола. При систематическом попадании на фундаменты жидкостей средней и сильной степеней агрессивного воздействия необходимо предусматривать устройство поддонов. Участки поверхностей конструкций, где невозможно технологическими мероприятиями избежать облива или обрызга

Таблица 13

Среда	Степень агрессивного воздействия среды	Группы покрытия (над чертой) и толщина[1] покрытия, мм (под чертой)			
		лакокрасочных		оклеечных	облицовочных
		обычных	толстослойных (мастичных)		
Газообразная, твердая	Слабоагрессивная	I*,II* / 0,1 – 0,15	–	–	–
	Среднеагрессивная	III** / 0,15 – 0,2	–	–	–
	Сильноагрессивная	IV / 0,2 – 0,25	–	–	–
Жидкая	Слабоагрессивная	–	II / 1,0 – 1,5	–	II
	Среднеагрессивная	–	III / 1,5 – 2,5	III-IV	III
	Сильноагрессивная	–	IV / 2,5 – 5,0	IV	IV

[1] Толщина включает все элементы покрытия.

*Покрытия I и II групп следует применять при наличии требований к отделке

** Покрытия III группы следует применять в среде при наличии газов группы В и при влажном и мокром режиме помещений (или во влажной зоне), а также для защиты внутренней поверхности ограждающих конструкций из легких и ячеистых бетонов.

агрессивными жидкостями, должны иметь местную дополнительную защиту оклеечными, облицовочными или другими покрытиями.

2.36. Трубопроводы подземных коммуникаций, транспортирующие агрессивные по отношению к бетону или железобетону жидкости, должны быть расположены в каналах или тоннелях и быть доступны для систематического осмотра.

Сточные лотки, приямки, коллекторы, транспортирующие агрессивные жидкости, должны быть удалены от фундаментов зданий, колонн, стен, фундаментов под оборудование не менее чем на 1 м.

2.37. Поверхности забивных и вибропогружаемых свай должны быть защищены механически прочными покрытиями или пропиткой, сохраняющими защитные свойства в процессе погружения. При этом бетон для свай следует принимать марки по водонепроницаемости не ниже W6.

При защите поверхности свай лакокрасочными (мастичными) покрытиями или пропиткой несущую способность забивных свай следует уточнять путем испытаний.

2.38. Для конструкций, в которых устройство защиты поверхности затруднено (буронабивные сваи, конструкции, возводимые методом «стена в грунте», и т.п.), необходимо применять первичную защиту специальными видами цементов, заполнителей, подбором составов бетона, введением добавок, повышающих стойкость бетона, и т.п.

2.39. В деформационных швах ограждающих конструкций должны быть предусмотрены компенсаторы из оцинкованной, нержавеющей или гуммированной стали, полиизобутилена или других материалов и установка их на химически стойкой мастике с плотным закреплением. Конструкция деформационного шва должна исключать возможность проникания через него агрессивной среды. Герметизация стыков и швов ограждающих конструкций должна быть предусмотрена путем заполнения зазоров герметиками.

2.40. Защиту от коррозии необетонируемых стальных закладных деталей и соединительных элементов железобетонных конструкций следует предусматривать:

лакокрасочными покрытиями (по справочному приложению 3) в помещениях с сухим или нормальным влажностным режимом при неагрессивной и слабоагрессивной степенях воздействия среды;

металлическими покрытиями (цинковыми и алюминиевыми) в помещениях с влажным или мокрым режимом при неагрессивной и слабоагрессивной степенях воздействия среды;

комбинированными покрытиями (лакокрасочными по металлизационному слою) при средней и сильной степенях агрессивного воздействия среды.

На соприкасающиеся плоскости соединяемых сваркой закладных деталей и соединительных элементов допускается не наносить защитных покрытий.

2.41. Закладные детали и соединительные элементы в стыках наружных ограждающих конструкций, подвергающиеся увлажнению атмосферной влагой, конденсатом, промышленными водами, независимо от степени агрессивного воздействия среды должны быть защищены металлическими или комбинированными покрытиями.

2.42. Защита соединительных элементов и поверхностей закладных деталей, полностью доступных для возобновления на них покрытий в процессе эксплуатации, независимо от степени агрессивного воздействия среды должна предусматривать лакокрасочные покрытия.

2.43. При действии на конструкцию сред с сильноагрессивной степенью воздействия, в которых комбинированные покрытия (с металлическим подслоем на основе цинка или алюминия) не являются стойкими, необетонируемые закладные детали и соединительные элементы железобетонных конструкций должны быть предусмотрены из химически стойких в данной среде сталей.

2.44. Для защиты закладных деталей в конструкциях из бетонов автоклавного твердения должны быть предусмотрены алюминиевые покрытия.

Алюминиевые покрытия следует предусматривать также для защиты закладных деталей и соединительных элементов в конструкциях зданий и сооружений с агрессивными газообразными средами, содержащими сернистый газ и сероводород. Покрытые алюминием закладные детали, находящиеся в контакте с бетоном, должны быть подвергнуты дополнительной защитной обработке до обетонирования конструкций.

2.45. Толщина металлизационных покрытий и металлизационного слоя в комбинированных покрытиях должна быть для цинковых и алюминиевых покрытий не менее 120 мкм.

Толщина цинковых покрытий, получаемых горячим цинкованием, должна быть не менее 50 мкм, а гальваническим способом – не менее 30 мкм.

Примечание. При толщине слоя алюминиевого покрытия свыше 120 мкм следует перед сваркой закладных деталей удалять покрытие с места наложения сварного шва.

2.46. В случаях когда защиту от коррозии бетонных и железобетонных конструкций невозможно обеспечить мерами, предусмотренными в настоящих нормах, следует применять конструкции из химически стойких бетонов: полимербетонов или кислотостойких.

ПОЛЫ

2.47. Гидроизоляцию пола следует выбирать в зависимости от интенсивности воздействия жидких сред на пол согласно СНиП II-В.8-71 и степени агрессивного воздействия этих сред.

При малой интенсивности и слабой степени агрессивного воздействия должна быть предусмотрена окрасочная изоляция.

При средней и большой интенсивности воздействия жидких сред слабоагрессивной степени воздействия или при малой интенсивности воздействия сред средней и сильноагрессивной степеней воздействия следует предусматривать оклеечную изоляцию, выполняемую из рулонных материалов на основе битумов или рулонных и листовых полимерных материалов.

При большой интенсивности воздействия жидких сред сильноагрессивной степени воздействия должна предусматриваться усиленная оклеечная изоляция. Усиленная изоляция должна предусматриваться также под каналами и сточными лотками с распространением ее на расстояние 1 м в каждую сторону.

Материалы для защиты полов приведены в рекомендуемых приложениях 6 и 7.

Для отвода смывных вод и технологических агрессивных растворов с полов должны предусматриваться сточные каналы и лотки, доступные для осмотра и ремонта, с максимальной протяженностью их прямолинейных участков.

2.48. При проектировании полов на грунте в случае средней и большой интенсивности воздействия средне- и сильноагрессивных сред должна дополнительно предусматриваться изоляция под подстилающим слоем независимо от наличия грунтовых вод и их уровня.

2.49. Фундаменты под оборудование, располагаемые на уровне пола или выше, должны иметь единую с конструкцией пола сплошную гидроизоляцию. Для сохранения целостности следует предусматривать устройство компенсаторов или другие подобные меры.

ДЫМОВЫЕ, ГАЗОДЫМОВЫЕ И ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ ТРУБЫ, ЕМКОСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ И ТРУБОПРОВОДЫ

2.50. Для железобетонных труб с агрессивной газообразной внутренней средой следует применять бетон класса прочности не ниже В30, по морозостойкости – марки не менее F200, по водонепроницаемости – марки не менее W8.

2.51. Для железобетонного ствола дымовых и газодымовых труб с агрессивными газообразными средами, содержащими соединения серы, необходимо применять бетон на сульфатостойком портландцементе или сульфатостойком портландцементе с минеральными добавками. Допускается применение портландцементов с минеральными добавками, в клинкере которых содержание трехкальциевого алюмината C_3A не превышает 7 %.

2.52. В качестве заполнителей для бетона труб следует применять фракционированный щебень из изверженных пород и кварцевый или полевошпатовый песок.

2.53. Защиту внутренней поверхности стволов железобетонных дымовых и газодымовых труб, а также наружных поверхностей участков зоны окутывания при температуре до 80 °С следует выполнять в зависимости от степени агрессивного воздействия среды лакокрасочными покрытиями согласно табл. 13 и справочному приложению 3.

2.54. Участки стволов труб и фундаментов, на которых возможно образование конденсата, должны быть защищены мастичными или оклеечными защитными покрытиями с устройством прижимной футеровки.

2.55. Для футеровки дымовых труб следует применять кислотоупорный или глиняный кирпич на кислотостойкой замазке или растворе.

Для футеровки газодымовых труб необходимо применять кислотоупорный кирпич на кислотостойкой замазке.

Для футеровки вентиляционных железобетонных труб должны быть применены фасонная кислотоупорная керамика и кислотоупорный кирпич на полимерной или кислотостойкой замазке.

2.56. Защиту наружных поверхностей фундаментов труб и газоходов следует предусматривать в соответствии с требованиями по защите подземных конструкций от коррозии.

2.57. Для емкостных сооружений и подземных трубопроводов степень агрессивного воздействия жидких сред следует определять по табл. 5 — 8.

Для внутренних поверхностей днищ и стенок резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов воздействие на конструкции сырой нефти и мазута следует оценивать как среднеагрессивное, а воздействие мазута, дизельного топлива и керосина — как слабоагрессивное. Для внутренних поверхностей покрытия резервуаров воздействие перечисленных жидкостей следует оценивать как слабоагрессивное.

2.58. Требования к железобетонным конструкциям емкостных сооружений в зависимости от степени агрессивного воздействия среды следует принимать по табл. 11.

В емкостных сооружениях для нефти и нефтепродуктов должен быть применен бетон марки по водонепроницаемости не менее W8.

2.59. Методы защиты от коррозии внутренних поверхностей конструкций емкостных сооружений следует принимать по табл. 13 и справочному приложению 4.

2.60. Емкостные сооружения, заглубленные в грунт, должны иметь наружную гидроизоляцию, исключающую доступ грунтовой влаги к поверхности железобетона.

2.61. Железобетонные трубы подземных трубопроводов следует защищать от коррозии методами электрохимической защиты при содержании хлорионов в водной вытяжке из грунтов (ГОСТ 9.015 — 74) или в грунтовых водах, мг/л:

для виброгидропрессованных труб (ГОСТ 12586.0 — 83) ..... св 500

для труб со стальным сердечником:

при марке по водонепроницаемости защитного слоя бетона W4 и допустимой ширине раскрытия трещин 0,1 мм.. ..... .« 300

при марке по водонепроницаемости защитного слоя бетона менее W4 и допустимой ширине раскрытия трещин 0,2 мм... . . . .« 150

При проектировании электрохимической защиты необходимо предусматривать мероприятия, обеспечивающие непрерывную электрическую проводимость по металлу железобетонных трубопроводов.

ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ ЭЛЕКТРОКОРРОЗИИ

2.62. Защита от электрокоррозии должна быть предусмотрена:

при наличии блуждающих токов от установок постоянного тока для:

железобетонных конструкций зданий и сооружений отделений электролиза;

конструкций сооружений электрифицированного на постоянном токе рельсового транспорта,

трубопроводов, коллекторов, фундаментов и других протяженных подземных конструкций зданий и сооружений, расположенных в поле тока от постороннего источника;

от действия переменного тока при использовании железобетонных конструкций в качестве заземляющих устройств.

2.63. Опасность коррозии блуждающими токами следует устанавливать по величинам потенциала арматура – бетон или по плотности тока утечки с арматуры. Показатели опасности приведены в табл. 14.

2.64. Состояние железобетонных конструкций зданий и сооружений отделений электролиза и железобетонных конструкций электрифицированного на постоянном токе рельсового транспорта является заведомо опасным, в связи с чем при проектировании этих конструкций следует в обязательном порядке предусматривать мероприятия по защите от электрокоррозии.

Опасность электрокоррозии подземных железобетонных конструкций, расположенных в поле тока от постороннего источника, и необходимость их защиты от электрокоррозии должны быть установлены на основе расчетов или электрических измерений напряженности блуждающих токов в грунте или на существующих близлежащих аналогичных железобетонных конструкциях.

2.65. Опасность коррозии переменным током промышленной частоты для конструкций, используемых в качестве заземляющих устройств, определяется плотностью тока, длительно стекающего с внешней поверхности арматуры подземных конструкций в грунт, превышающей 10 мА/дм^2

2.66. Способы защиты железобетонных конструкций от коррозии блуждающими токами подразделяются на следующие группы:

I – ограничение токов утечки, выполняемое на источниках блуждающих токов,

II – пассивная защита, выполняемая на железобетонных конструкциях;

III – активная (электрохимическая) защита, выполняемая на железобетонных конструкциях, если пассивная защита невозможна или недостаточна.

При проектировании железобетонных конструкций зданий и сооружений отделений элек-

Таблица 14

Конструкции	Здания и сооружения	Основные показатели опасности в анодных и знакопеременных зонах[1]	
		потенциал арматура — бетон по отношению к медно-сульфатному электроду, В	плотность тока утечки с арматуры, мА/дм^2
Подземные	Указанные в п. 2.62 при содержании Cl в грунтовой воде до 0,2 г/л*	Св.0,5	Св.0,6
Надземные	Отделений электролиза расплавов, сооружения промышленного рельсового транспорта	« 0,5	« 0,6
	Отделений электролиза водных растворов	« 0,0	« 0,6

[1] Приведенные показатели действительны при условии защиты арматуры бетоном в конструкциях с шириной раскрытия трещин не более указанной в п.2.67. При наличии в защитном слое бетона трещин с шириной раскрытия более указанной в п.2.67 показатели опасности электрокоррозии следует принимать по ГОСТ 9.015 – 74.

* Определение содержания ионов хлора в грунтовой воде производится в соответствии с ГОСТ 9.015 – 74.

тролиза и сооружений электрифицированного на постоянном токе рельсового транспорта следует предусматривать способы защиты от электрокоррозии I и II групп.

2.67. Пассивная защита железобетонных конструкций, зданий и сооружений отделений электролиза и сооружений электрифицированного на постоянном токе рельсового транспорта должна обеспечиваться

применением марки бетона по водонепроницаемости не ниже W6;

исключением применения бетонов с добавками, понижающими электросопротивление бетона, в том числе ингибирующими коррозию стали;

назначением толщины защитного слоя бетона не менее 20 мм, а для опор контактной сети – не менее 16 мм;

ограничением ширины раскрытия трещин не более 0,1 мм для предварительно напряженных конструкций и не более 0,2 мм для обычных конструкций.

2.68. В бетон конструкций, находящихся в поле тока от постороннего источника, не допускается вводить добавки хлористых солей, а в бетон предварительно напряженных конструкций, армированных сталью классов Ат-IV, Ат-V, Ат-VI, А-V и А-VI, – добавки хлористых солей, нитратов и нитритов.

2.69. Для защиты от электрокоррозии зданий и сооружений отделений электролиза следует предусматривать:

устройство электроизоляционных швов в железобетонных перекрытиях, железобетонных площадках для обслуживания электролизеров, в подземных железобетонных конструкциях,

применение полимербетона для конструкций, примыкающих к электронесущему оборудованию (опор, балок и фундаментов под электролизеры, опорных столбов под шинопроводы, опорных балок и фундаментов под оборудование, соединенное с электролизерами), в отделениях электролиза водных растворов;

мероприятия по предотвращению облива раствором конструкций (устройство защитных козырьков и т.п.);

защиту поверхностей фундаментов покрытиями, рекомендуемыми для защиты от коррозии подземных конструкций.

Не допускается стальное армирование фундаментов под электролизеры при их установке на уровне или ниже уровня грунта, каналов, желобов и других конструкций в отделениях электролиза водных растворов.

2.70. Для защиты от электрокоррозии железобетонных конструкций сооружений рельсового транспорта следует предусматривать установку электроизолирующих деталей и устройств, обеспечивающих электрическое сопротивление не менее 10 000 Ом цепи заземления опор контактной сети и деталей крепления контактной сети к элементам конструкций мостов, эстакад, тоннелей и т.п.

2.71. При использовании железобетонных конструкций в качестве заземляющих устройств следует предусматривать соединение арматуры всех элементов конструкций (а также закладных деталей, устанавливаемых в железобетонные колонны для присоединения электрического технологического оборудования) в непрерывную электрическую цепь по металлу путем сварки арматуры или закладных деталей соприкасающихся элементов конструкций. При этом не должна меняться расчетная схема работы конструкций.

2.72. Не допускается использование в качестве заземлителей железобетонных фундаментов, подвергающихся средней и сильной степеням агрессивного воздействия, а также железобетонных конструкций для заземления электроустановок, работающих на постоянном электрическом токе.

3. ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

3.1. Агрессивное воздействие на деревянные конструкции оказывают биологические агенты – дереворазрушающие грибы и др., вызывая биологическую коррозию древесины, а также химически агрессивные среды (газообразные, твердые, жидкие), вызывая химическую коррозию древесины.

3.2. Степень агрессивного воздействия на древесину биологических агентов следует принимать по табл. 15.

Степени воздействия химически агрессивных сред на конструкции из древесины приведены: газообразных – в табл. 16, твердых – в табл. 17, жидких неорганических сред – в табл. 18, жидких органических – в табл. 19.

3.3. При проектировании деревянных конструкций для эксплуатации в химических средах средней и сильной степеней агрессивного воздействия действие биологических агентов не учитывается.

3.4. Конструктивные решения зданий и сооружений должны обеспечивать возможность периодического осмотра деревянных конструкций и возобновления защитных покрытий.

3.5. Для деревянных конструкций, предназначенных к эксплуатации в химических средах средней и сильной степеней агрессивного воздействия, необходимо предусматривать следующие дополнительные требования:

для изготовления конструкций следует применять древесину хвойных пород (сосна, ель и др.);

склеивание элементов конструкций должно осуществляться фенольными, резорциновыми и фенольно-резорциновыми клеями;

несущие конструкции следует проектировать из элементов сплошного сечения (клееных, брусчатых).

В качестве ограждающих конструкций следует применять клееные фанерные панели. Допускается применение дощатых кровельных насти-

Таблица 15

Условия эксплуатации конструкций	Деревянные конструкции и их элементы	Характер увлажнения	Степень агрессивного воздействия биологических агентов при влажностном режиме помещений (над чертой) или зоне влажности (под чертой) (по СНиП II-3-79**)	
			сухой, нормальный / сухая, нормальная	влажный, мокрый / влажная
Внутри помещений или под навесом	Элементы несущих конструкций, связи, прогоны, элементы внутренних перегородок, стен, подвесных потолков и др. Опорные элементы конструкций, места пересечения с конструкциями из других материалов, лаги, доски пола, коробки оконных и дверных блоков, элементы цоколей,ограждающих конструкций	Газообразная среда	Неагрессивная	Слабоагрессивная
		Периодическое увлажнение и промерзание	Среднеагрессивная	
	Элементы несущих конструкций, связи, прогоны, обшивки ограждающих конструкций. Элементы плит покрытий, каркас ограждающих конструкций	Конденсационное увлажнение То же	Среднеагрессивная Сильноагрессивная	
На открытом воздухе	Верхние строения открытых сооружений, открытые элементы кровли, элементы мостов. Опоры ЛЭП, столбы, сваи, элементы мостов. Конструкции береговых сооружений, градирни, элементы мостов	Атмосферные осадки Контакт с грунтом Зона переменного уровня воды	Среднеагрессивная Сильноагрессивная «	

лов и обшивок стеновых панелей при условии обеспечения требуемой защиты их от коррозии.

3.6. Конструкции следует проектировать с минимальным количеством металлических соединительных деталей и с применением химически стойких материалов (модифицированной полимерами древесины, стеклопластиков и др.). При применении металлических соединительных деталей должна быть предусмотрена их защита от коррозии.

3.7. Защита деревянных конструкций от коррозии, вызываемой воздействием биологических агентов, предусматривает антисептирование, консервирование, покрытие лакокрасочными материалами или поверхностную пропитку составами комплексного действия. При воздействии химически агрессивных сред следует предусматривать покрытие конструкций лакокрасочными материалами или поверхностную пропитку составами комплексного действия.

3.8. Способы защиты деревянных конструкций от коррозии, вызываемой биологическими агентами, приведены в табл. 20.

Способы защиты деревянных конструкций от коррозии, вызываемой газообразными, твердыми и жидкими средами, приведены в табл. 21.

Перечень лакокрасочных материалов для защиты древесины приведен в справочном приложении 8.

Перечень составов для антисептирования и консервирования древесины приведен в справочном приложении 9.

Перечень составов комплексного действия для поверхностной пропитки древесины приведен в справочном приложении 10.

Таблица 16

Влажностный режим помещений / Зона влажности (по СНиП II-3-79**)	Группа газов (см обязательное приложение 1)	Степень агрессивного воздействия газообразных сред на древесину
Сухой / Сухая	A B C D	Неагрессивная « « Слабоагрессивная
Нормальный / Нормальная	A B C D	Неагрессивная « Слабоагрессивная Среднеагрессивная
Влажный или мокрый / Влажная	A B C D	Неагрессивная Слабоагрессивная « Среднеагрессивная

Примечания: 1. Для конструкций отапливаемых зданий, на поверхностях которых допускается образование конденсата, степень агрессивного воздействия среды устанавливается как для конструкций в помещениях с влажным или мокрым режимом

2 При наличии в газообразной среде нескольких агрессивных газов степень агрессивного воздействия среды определяется по наиболее агрессивному газу.

Таблица 17

Влажностный режим помещений / Зона влажности (по СНиП II-3-79**)	Растворимость твердых сред в воде[1] и их гигроскопичность	Степень агрессивного воздействия твердых сред на древесину
Сухой / Сухая	Малорастворимые Хорошорастворимые, малогигроскопичные Хорошорастворимые, гигроскопичные	Неагрессивная « Слабоагрессивная
Нормальный / Нормальная	Малорастворимые Хорошорастворимые, малогигроскопичные Хорошорастворимые, гигроскопичные	Неагрессивная Слабоагрессивная
Влажный или мокрый / Влажная	Малорастворимые Хорошорастворимые, малогигроскопичные Хорошорастворимые, гигроскопичные	Неагрессивная Слабоагрессивная Среднеагрессивная

[1] Перечень наиболее распространенных растворимых солей и их характеристики приведены в справочном приложении 2.

Таблица 18

Среда	Концентрация, %	Степень агрессивного воздействия неорганических жидких сред на древесину[1]	Среда	Концентрация, %	Степень агрессивного воздействия неорганических жидких сред на древесину[1]
Вода: речная озерная морская	 – – –	Неагрессивная	Кислота. серная азотная соляная фосфорная Аммиак Щелочи	 Св. 5 до 10 » 5 » 10 » 5 Св.10 » 5 до 10 До 2 и св. 30	Среднеагрессивная
Кислота: фосфорная серная азотная Аммиак	До 10 » 5 » 5 » 5	Слабоагрессивная	Кислота: серная азотная соляная Щелочи	 Св.10 » 10 » 5 » 2 до 30	Сильноагрессивная

[1] При температуре сред 45 – 50 °С степень агрессивного воздействия повышается на одну ступень

Таблица 19

Среда	Степень агрессивного воздействия органических жидких сред на древесину	Среда	Степень агрессивного воздействия органических жидких сред на древесину
Нефть и нефтепродукты Масла: минеральные, растительные, животные	Неагрессивная «	Растворы органических кислот: уксусная, лимонная, щавелевая и т.д. Растворители: бензол, ацетон	Слабоагрессивная «

Таблица 20

Степень агрессивного воздействия (по табл 15)	Деревянные конструкции и их элементы	Защита		
		антисептирование	консервирование	защитное покрытие
Неагрессивная	Элементы несущих неклееных и клееных конструкций, связи, прогоны, элементы внутренних перегородок, стен подвесных потолков	Без защиты		
Слабоагрессивная	Несущие деревянные клееные конструкции, прогоны, обшивки ограждающих конструкций	–	–	Влагостойкие лакокрасочные покрытия или влагобиозащитные пропиточные составы
	Элементы несущих неклееных конструкций, каркасы ограждающих конструкций	Водорастворимыми антисептиками или обработка антисептическими пастами	–	–
Среднеагрессивная	Элементы несущих деревянных клееных конструкций, прогоны	–	–	Влагостойкие лакокрасочные покрытия или влагобиозащитные пропиточные составы
	Торцы, опорные элементы, места пересечений с наружными стенами, обшивки ограждающих конструкций	Водорастворимыми антисептиками или обработка антисептическими пастами	–	Влагостойкие лакокрасочные покрытия
	Элементы несущих неклееных конструкций, лаги, доски пола, коробки оконных и дверных блоков, связи, прогоны, каркасы ограждающих конструкций, верхние строения открытых сооружений, открытые элементы кровли, элементы мостов	Трудновымываемыми водорастворимыми антисептиками или обработка антисептическими пастами	–	–

Продолжение табл. 20

Степень агрессивного воздействия (по табл 15)	Деревянные конструкции и их элементы	Защита		
		антисептирование	консервирование	защитное покрытие
Сильноагрессивная	Элементы плит покрытия, каркас ограждающих конструкций	—	Трудновымываемыми водорастворимыми антисептиками	—
	Опоры ЛЭП, сваи, элементы мостов, градирни	—	Маслянистыми или трудновымываемыми водорастворимыми антисептиками[1]	—

[1] *Допускается применение антисептических паст на основе трудновымываемых антисептиков*

Таблица 21

Степень агрессивного воздействия (по табл 16 — 18)	Влажностный режим помещений / Зона влажности (по СНиП II-3-79**)	Защита
Неагрессивная	Сухой, нормальный / Сухая, нормальная	Без защиты
	Влажный, мокрый / Влажная	Влагостойкие лакокрасочные материалы
Слабоагрессивная	Сухой, нормальный / Сухая, нормальная	Без защиты
	Влажный, мокрый / Влажная	Химически стойкие влагостойкие лакокрасочные материалы или влагобиостойкие пропиточные составы
Среднеагрессивная	Сухой, нормальный / Сухая, нормальная	Химически стойкие лакокрасочные материалы
	Влажный, мокрый / Влажная	Химически стойкие, влагостойкие лакокрасочные материалы или химически стойкие влагостойкие пропиточные составы
Сильноагрессивная	Жидкая среда	Химически стойкие, влагостойкие лакокрасочные материалы или химически стойкие влагостойкие пропиточные составы

4. КАМЕННЫЕ И АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

4.1. Требования настоящего раздела относятся к каменным конструкциям, выполненным из глиняного и силикатного кирпича, и к асбестоцементным конструкциям.

4.2. Степень агрессивного воздействия газообразных и твердых сред на конструкции из кирпича следует принимать по табл. 22 и 23.

Степень агрессивного воздействия засоленных грунтов на конструкции из кирпича следует принимать по табл. 4.

Степень агрессивного воздействия жидких сред на конструкции из кирпича при воздействии растворов, содержащих хлориды, сульфаты, нитраты и другие соли и едкие щелочи в количестве свыше 10 до 15 г/л, следует принимать как слабоагрессивную, свыше 15 до 20 г/л – как среднеагрессивную, свыше 20 г/л – как сильноагрессивную.

Конструкции из силикатного кирпича в жидких агрессивных средах применять не допускается.

4.3. Степень агрессивного воздействия жидких сред на цементные кладочные растворы следует принимать по табл. 5, 6 и 8 (при W4); для растворов с добавкой в качестве пластифицирующих компонентов извести степень агрессивного воздействия среды следует принимать на одну ступень выше, чем указано в этих таблицах.

Не допускается применение раствора с использованием глины и золы.

4.4. Степень агрессивного воздействия сред на асбестоцементные конструкции следует принимать как для бетона: газообразных – по табл. 2; твердых – по табл. 3; грунтов – по табл. 4, жидких по табл. 5, 6, 8 как для бетона на портландцементе марки по водонепроницаемости W4.

4.5. В асбестоцементных коробах, применяемых для вентиляции зданий и сооружений с агрессивной средой, степень агрессивного воздействия среды внутри короба следует принимать на одну ступень выше, чем внутри здания.

Таблица 22

Влажностный режим помещений / Зона влажности (по СНиП II-3-79**)	Группа газов (по обязательному приложению 1)	Степень агрессивного воздействия газообразных сред на конструкции из кирпича (см примеч к табл 2)	
		глиняного пластического прессования	силикатного
Сухой / Сухая	B	Неагрессивная	Неагрессивная
	C	«	«
	D	«	«
Нормальный / Нормальная	B	Неагрессивная	Неагрессивная
	C	«	«
	D	«	Слабоагрессивная
Влажный, мокрый / Влажная	B	Неагрессивная	Неагрессивная
	C	«	Слабоагрессивная
	D	«	Среднеагрессивная

Таблица 23

Влажностный режим помещений / Зона влажности (по СНиП II-3-79**)	Растворимость твердых сред в воде [1,2] и их гигроскопичность	Степень агрессивного воздействия твердых сред на конструкции из кирпича	
		глиняного пластического прессования	силикатного
Сухой / Сухая	Хорошорастворимые малогигроскопичные	Неагрессивная	Неагрессивная
	Хорошорастворимые гигроскопичные	«	«
Нормальный / Нормальная	Хорошорастворимые малогигроскопичные	Неагрессивная	Слабоагрессивная
	Хорошорастворимые гигроскопичные	Слабоагрессивная	Среднеагрессивная
Влажный, мокрый / Влажная	Хорошорастворимые малогигроскопичные	Слабоагрессивная	Среднеагрессивная
	Хорошорастворимые гигроскопичные	Среднеагрессивная	«

[1] Перечень наиболее распространенных растворимых солей, аэрозолей, пыли и их характеристики приведены в справочном приложении 2.

[2] См. сноску 2 к табл. 3.

4.6. При периодическом увлажнении агрессивной средой и замораживании кладки марку кирпича по морозостойкости следует принимать не ниже F50.

4.7. Цемент, песок и вода для растворов должны соответствовать требованиям, изложенным в разд. 2.

Для кислых сред сильноагрессивной степени воздействия следует применять кислотостойкие растворы на основе жидкого стекла или полимерных связующих.

Все швы каменной кладки в помещениях с агрессивной средой должны быть расшиты.

4.8. Асбестоцементные стеновые панели не должны соприкасаться с грунтом. Эти конструкции следует располагать на цоколе, имеющем гидроизоляционную прокладку, предохраняющую асбестоцементные стеновые панели от капиллярного подсоса агрессивных грунтовых вод.

4.9. Поверхность каменных и армокаменных конструкций следует защищать от коррозии лакокрасочными (по штукатурке) или лакокрасочными толстослойными мастичными материалами (непосредственно по кладке).

4.10. Стальные детали в каменной кладке должны быть защищены от коррозии в соответствии с требованиями разд 2.

4.11. Поверхность асбестоцементных конструкций следует защищать от воздействия сред средней и сильной степеней агрессивного воздействия лакокрасочными покрытиями в соответствии с требованиями разд. 2.

4.12. Защиту асбестоцементных составных конструкций, в которых используются дерево, металл, полимерные материалы, следует предусматривать с учетом степени воздействия агрессивных сред на каждый из применяемых материалов.

5. МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ

СТЕПЕНЬ АГРЕССИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ СРЕД

5.1. Степени агрессивного воздействия сред на металлические конструкции приведены.

атмосферы воздуха – в табл 24, 25,

жидких неорганических сред – в табл. 26,

жидких органических сред – в табл. 27;

грунтов на конструкции из углеродистой стали — в табл. 28.

5.2. При определении по табл. 24 и 25 степени агрессивного воздействия среды на части конструкций, находящихся внутри отапливаемых зданий, следует принимать характеристики влажностного режима помещений, а для частей конструкций, находящихся внутри неотапливаемых зданий, под навесами и на открытом воздухе, – зоны влажности. Для конструкций отапливаемых зданий с влажным или мокрым режимом помещений степень агрессивного воздействия среды следует устанавливать как для неотапливаемых зданий, проектируемых для влажной зоны. Загрязнение воздуха, в том числе внутри зданий, солями, пылью или аэрозолями следует учитывать при их средней годовой концентрации не ниже 0,3 мг/(м^2·сут).

ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ И КОНСТРУКЦИЯМ

5.3. В зданиях для производств со среднеагрессивными и сильноагрессивными средами шаг стальных колонн и стропильных ферм должен быть 12 м и более. Стальные конструкции зданий для производств с сильноагрессивными средами должны проектироваться со сплошными стенками.

5.4. Стальные конструкции зданий и сооружений для производств с агрессивными среда-

Таблица 24

Влажностный режим помещений / Зона влажности (по СНиП II-3-79**)	Группы газов (по обязательному приложению 1)	Степень агрессивного воздействия среды на металлические конструкции		
		внутри отапливаемых зданий	внутри неотапливаемых зданий или под навесами	на открытом воздухе
Сухой / Сухая	A	Неагрессивная	Неагрессивная	Слабоагрессивная
	B	«	Слабоагрессивная	«
	C	Слабоагрессивная	Среднеагрессивная	Среднеагрессивная
	D	Среднеагрессивная	«	Сильноагрессивная
Нормальный / Нормальная	A	Неагрессивная	Слабоагрессивная	Слабоагрессивная
	B	Слабоагрессивная	Среднеагрессивная	Среднеагрессивная
	C	Среднеагрессивная	«	«
	D	«	Сильноагрессивная	Сильноагрессивная
Влажный или мокрый / Влажная	A	Слабоагрессивная	Среднеагрессивная	Среднеагрессивная
	B	Среднеагрессивная	«	«
	C	«	Сильноагрессивная	Сильноагрессивная
	D	«	«	«

Примечания: 1. При оценке с тепени агрессивного воздействия среды не следует учитывать влияние углекислого газа.
2 При оценке степени агрессивного воздействия среды на алюминиевые конструкции не следует учитывать влияние сернистого газа, сероводорода, окислов азота и аммиака в концентрациях по группам А и В; степень агрессивного воздействия во влажной зоне при газах группы А следует оценивать как слабоагрессивную.

Таблица 25

Влажностный режим помещений / Зона влажности (по СНиП II-3-79**)	Характеристика солей, аэрозолей и пыли	Степень агрессивного воздействия среды на металлические конструкции[1]		
		внутри отапливаемых зданий	внутри неотапливаемых зданий или под навесами	на открытом воздухе
Сухой / Сухая	Малорастворимые	Неагрессивная	Неагрессивная	Слабоагрессивная
	Хорошорастворимые малогигроскопичные	«	Слабоагрессивная	«
	Хорошорастворимые гигроскопичные	Слабоагрессивная	«	Среднеагрессивная
Нормальный / Нормальная	Малорастворимые	Неагрессивная	«	Слабоагрессивная
	Хорошорастворимые малогигроскопичные	Слабоагрессивная	Среднеагрессивная	Среднеагрессивная
	Хорошорастворимые гигроскопичные	Среднеагрессивная	«	«
Влажный или мокрый / Влажная	Малорастворимые	Неагрессивная	Слабоагрессивная	Слабоагрессивная
	Хорошорастворимые малогигроскопичные	Слабоагрессивная	Среднеагрессивная	Среднеагрессивная
	Хорошорастворимые гигроскопичные	Среднеагрессивная	«	Сильноагрессивная

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

Примечание. Для частей ограждающих конструкций, находящихся внутри зданий, степень агрессивного воздействия среды следует устанавливать как для помещений с влажным или мокрым режимом.

Таблица 26

Неорганические жидкие среды	Водородный показатель pH	Суммарная концентрация сульфатов и хлоридов, г/л	Степень агрессивного воздействия сред на металлические конструкции при свободном доступе кислорода в интервале температур от 0 до 50 °С и скорости движения до 1 м/с
Пресные природные воды	Св.3 до 11	До 5	Среднеагрессивная
	То же	Св.5	Сильноагрессивная
	До 3	Любая	«
Морская вода	Св. 6 до 8,5	Св. 20 до 50	Среднеагрессивная
Производственные оборотные и сточные воды без очистки	» 3 » 11	До 5	«
		Св.5	Сильноагрессивная
Сточные жидкости животноводческих зданий	» 5 » 9	До 5	Среднеагрессивная
Растворы неорганических кислот	До 3	Любая	Сильноагрессивная
Растворы щелочей	Св. 11	«	Среднеагрессивная
Растворы солей концентрацией св. 50 г/л	Св 3 до 11	«	Сильноагрессивная

Примечания: 1.При насыщении воды хлором или сероводородом следует принимать степень агрессивного воздействия среды на одну ступень выше

2. При удалении кислорода из воды и растворов солей (деаэрация) следует принимать степень агрессивного воздействия на одну ступень ниже

3 При увеличении скорости движения воды от 1 до 10 м/с, а также при периодическом смачивании поверхности конструкций в зоне прибоя и приливно-отливной зоне или при повышении температуры воды с 50 до 100 °С в закрытых резервуарах без деаэрации следует принимать степень агрессивного воздействия среды на одну ступень выше.

Таблица 27

Органические жидкие среды	Степень агрессивного воздействия среды на металлические конструкции
Масла (минеральные, растительные, животные)	Неагрессивная
Нефть и нефтепродукты	Слабоагрессивная
Растворители (бензол, ацетон)	«
Растворы органических кислот	Сильноагрессивная

Примечание. Степень агрессивного воздействия нефти и нефтепродуктов, приведенную в данной таблице, следует учитывать в случае воздействия на поддерживающие металлические конструкции и наружную поверхность конструкций резервуаров. Степень агрессивного воздействия нефти и нефтепродуктов на конструкции внутри резервуаров следует принимать по табл 32.

ми с элементами из труб или из замкнутого прямоугольного профиля должны проектироваться со сплошными швами и заваркой торцов. При этом защиту от коррозии внутренних поверхностей допускается не производить. Применение элементов замкнутого сечения в слабоагрессивных средах для конструкций на открытом воздухе допускается при условии обеспечения отвода воды с участков ее возможного скопления.

5.5. Применение металлических конструкций с тавровыми сечениями из двух уголков, крестовыми сечениями из четырех уголков, с незамкнутыми прямоугольными сечениями, двутавровыми сечениями из швеллеров или из гнутого профиля в зданиях и сооружениях со среднеагрессивными и сильноагрессивными средами не допускается.

5.6. Несущие конструкции одноэтажных отапливаемых зданий с ограждающими конструкциями из панелей, включающих профилированные листы, следует проектировать для неагрессивных и слабоагрессивных сред. Такие же здания со среднеагрессивными средами допускается проектировать при условии защиты несущих конструкций от коррозии в соответствии с позициями «а» и «б» рекомендуемого приложения 14. Не допускается проектировать здания с панелями, включающими профилированные листы, для производств с сильноагрессивными средами.

5.7. Не допускается проектировать стальные конструкции: зданий и сооружений со средами средней и сильной степеней агрессивного воздействия, а также зданий и сооружений, находящихся в слабоагрессивных средах, содержащих сернистый ангидрид или сероводород по группе газов В, – из стали марок 09Г2 и 14Г2,

зданий и сооружений со среднеагрессивными и сильноагрессивными средами, содержащими сернистый ангидрид или сероводород по группам газов В, С или D, – из стали марки 18Г2АФпс

5.8. Стальные конструкции зданий и сооружений со слабоагрессивными средами, содержащими сернистый ангидрид, сероводород или хлористый водород по группам газов В и С, со среднеагрессивными и сильноагрессивными средами, а также сооружений при воздействии среднеагрессивных и сильноагрессивных жидких сред или грунтов допускается проектировать из стали марок 12ГН2МФАЮ, 12Г2СМФ и 14ГСМФР с пределом текучести не менее 588 МПа и стали с более высокой прочностью только после проведения исследований склонности стали и сварных соединений к коррозии под напряжением в данной среде в соответствии с требованиями ГОСТ 9.903 – 81 и ГОСТ 26294 – 84.

5.9. Не допускается предусматривать применение алюминия, оцинкованной стали или металлических защитных покрытий при проектировании конструкций зданий и сооружений, на которые воздействуют жидкие среды или грунты с pH до 3 и свыше 11, растворы солей меди, ртути, олова, никеля, свинца и других тяжелых металлов, твердая щелочь, кальцинированная сода или другие хорошо растворимые гигроскопичные соли со щелочной реакцией, способные откладываться на конструкциях в виде пыли, если без учета воздействия пыли степень агрессивного воздействия среды соответствует среднеагрессивной или сильноагрессивной.

Примечание. В проектах объектов, в процессе строительства которых возможно попадание указанных пыли, жидких сред, а также строительных растворов и незатвердевшего бетона на поверхности алюминиевых конструкций, должны быть приведены указания о необходимости их удаления с поверхности конструкций

5.10. Не допускается проектировать из алюминия конструкции зданий и сооружений со среднеагрессивными и сильноагрессивными средами при концентрации хлора, хлористого водорода и фтористого водорода по группам газов С и D. Сплавы алюминия марок 1915, 1925, 1915Т, 1925Т, 1935Т не допускаются к применению для конструкций, находящихся в неорганических жидких средах.

5.11. При проектировании морских нефтегазопромысловых гидротехнических сооружений, за исключением глубоководных оснований стационарных платформ, не допускается.

а) размещение элементов связей (распорок, раскосов, сварных швов) в зоне периодического смачивания;

б) присоединение связей к опорам хомутами,

в) размещение пролетных строений в зоне периодического смачивания.

Эти ограничения для конструкций глубоководных оснований стационарных платформ распространяются.

Таблица 28

Средняя годовая температура воздуха, °С[1]	Характеристика грунтовых вод[2]		Степень агрессивного воздействия грунтов ниже уровня грунтовых вод	Степень агрессивного воздействия грунтов выше уровня грунтовых вод[3]		
	pH	суммарная концентрация сульфатов и хлоридов, г/л		в зонах влажности (по СНиП II-3-79**)	при значениях удельного сопротивления грунтов, Ом	
					до 20	св 20
До 0	До 5 Св.5 « 5	Любая До 5 Св.5	Среднеагрессивная Слабоагрессивная Среднеагрессивная	Влажная Сухая Нормальная	Среднеагрессивная Слабоагрессивная Среднеагрессивная	Среднеагрессивная Слабоагрессивная «
Св.0 до 6	До 5 Св.5 « 5	Любая До 1 Св.1	Сильноагрессивная Слабоагрессивная Среднеагрессивная	Влажная Сухая Нормальная	Сильноагрессивная Среднеагрессивная Сильноагрессивная	Среднеагрессивная Слабоагрессивная Среднеагрессивная
Св. 6	До 5 Св.5 « 5	Любая До 5 Св.5	Сильноагрессивная Среднеагрессивная Сильноагрессивная	Влажная Сухая Нормальная	Сильноагрессивная Среднеагрессивная Сильноагрессивная	Сильноагрессивная Среднеагрессивная «

[1] Средняя годовая температура воздуха приведена в главе СНиП 2 01.01-82

[2] Не рассматривается воздействие геотермальных вод.

[3] Для сильнофильтрующих и среднефильтрующих грунтов с коэффициентом фильтрации свыше 0,1 м/сут

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

для сооружений в Каспийском море – на высоту не менее 1 м над урезом воды;

для сооружений в других акваториях – на высоту приливно-отливных зон.

5.12. Не допускается проектировать стальные конструкции с соединениями на высокопрочных болтах из стали марки 30ХЗМФ «селект» и заклепках из стали марки 09Г2 для зданий и сооружений в слабоагрессивных средах, содержащих сернистый ангидрид или сероводород по группе газов В, а также зданий и сооружений со среднеагрессивными и сильноагрессивными средами.

5.13. При проектировании элементов конструкций из стальных канатов для сооружений на открытом воздухе следует учитывать требования, приведенные в обязательном приложении 11, а для стальных канатов внутри зданий с агрессивными средами или внутри коробов (степень агрессивности среды в которых оценивается по табл. 24 – как для неотапливаемых зданий) согласно обязательному приложению 11 (как для среднеагрессивных или сильноагрессивных сред на открытом воздухе).

5.14. При проектировании конструкций из разнородных металлов для эксплуатации в агрессивных средах необходимо предусматривать меры по предотвращению контактной коррозии в зонах контакта разнородных металлов, а при проектировании сварных конструкций необходимо учитывать требования рекомендуемого приложения 12.

5.15. Минимальную толщину листов ограждающих конструкций, применяемых без защиты от коррозии, следует определять согласно обязательному приложению 13.

ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ СТАЛЬНЫХ И АЛЮМИНИЕВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

5.16. Способы защиты от коррозии стальных несущих и ограждающих конструкций из алюминия и оцинкованной стали приведены в рекомендуемом приложении 14 и табл. 29. Несущие конструкции из стали марки 10ХНДП допускается не защищать от коррозии на открытом воздухе в средах со слабоагрессивной степенью воздействия, из стали марок 10ХСНД и 15ХСНД - на открытом воздухе в сухой зоне при содержании в атмосфере газов группы А (слабоагрессивная степень воздействия среды). При толщине проката более 5 мм допускается применение конструкций из стали перечисленных марок без очистки поверхности от окалины и ржавчины. Ограждающие конструкции из стали марок 10ХНДП (для сред с газами групп А и В) и 10ХДП (только для сред с газами группы А) допускается применять без защиты от коррозии при усло-

вии воздействия слабоагрессивных сред на открытом воздухе. Части конструкций из стали этих марок, находящиеся внутри зданий с неагрессивными или слабоагрессивными средами, должны быть защищены от коррозии лакокрасочными покрытиями II и III групп, наносимыми на линиях окрашивания и профилирования металла, или способами защиты, предусмотренными для сред со слабоагрессивной степенью воздействия.

Ограждающие конструкции из неоцинкованной углеродистой стали с лакокрасочными покрытиями II и III групп, нанесенными на линиях окрашивания и профилирования металла, допускается предусматривать для сред с неагрессивной степенью воздействия.

5.17. При проектировании несущих конструкций из алюминия, подвергающихся воздействию агрессивных сред (за исключением слабоагрессивного воздействия сред, содержащих хлор, хлористый или фтористый водород группы газов В), следует соблюдать требования по защите от коррозии как для ограждающих конструкций из алюминия. Для сред, указанных в скобках, несущие конструкции из алюминия всех марок должны быть защищены от коррозии путем электрохимического анодирования (толщина слоя t ≥15 мкм). Конструкции, эксплуатируемые в воде с суммарной концентрацией сульфатов и хлоридов свыше 5г/л, должны быть защищены электрохимическим анодированием (t ≥15 мкм) с последующим окрашиванием водостойкими лакокрасочными материалами IV группы. Толщина слоя лакокрасочных покрытий для ограждающих и несущих конструкций из алюминия должна быть не менее 70 мкм.

Примыкание конструкций из алюминия к конструкциям из кирпича или бетона допускается только после полного твердения раствора или бетона независимо от степени агрессивного воздействия среды. Участки примыкания должны быть защищены лакокрасочными покрытиями. Обетонирование конструкций из алюминия не допускается. Примыкание окрашенных конструкций из алюминия к деревянным допускается при условии пропитки последних креозотом.

5.18. Степень очистки поверхности несущих стальных конструкций от окислов (окалины, ржавчины, шлаковых включений) перед нанесением защитных покрытий должна соответствовать требованиям, приведенным в табл. 30. Поверхность несущих конструкций, предназначенных для сред с неагрессивной степенью воздействия и окисленных до степени Г по ГОСТ 9.402 – 80, допускается очищать только от отслаивающейся ржавчины и окалины. В технически обоснованных случаях степень очистки поверхности стальных конструкций от окалины и ржавчины допускается повышать на одну ступень. Поверхность ограждающих стальных конструкций под лакокрасочные покрытия следует очищать до степени очистки I.

Качество очистки поверхности алюминиевых конструкций от окислов перед нанесением лакокрасочных покрытий не нормируется.

5.19. В проектах несущих стальных конструкций следует указывать, что качество лакокрасочного покрытия должно соответствовать классам по ГОСТ 9 032 – 74: IV или V – для сред со средне- и сильноагрессивной степенями воздействия и для конструкций в слабоагрессивных и неагрессивных средах, находящихся в зоне рабочих площадок; от IV до VI – для прочих конструкций в слабоагрессивных средах и до VII – в неагрессивных средах.

Для защиты стальных и алюминиевых конструкций от коррозии применяются лакокрасочные материалы (грунтовки, краски, эмали, лаки) групп: I –пентафталевые, глифталевые, эпоксиэфирные, алкидно-стирольные, масляные, масляно-битумные, алкидно-уретановые, нитроцеллюлозные, II –фенолформальдегидные, хлоркаучуковые, перхлорвиниловые и на сополимерах винилхлорида, поливинилбутиральные, полиакриловые, акрилсиликоновые, полиэфирсиликоновые, сланцевиниловые; III – эпоксидные, кремнийорганические, перхлорвиниловые и на сополимерах винилхлорида, сланцевиниловые, полистирольные, полиуретановые, фенолформальдегидные; IV – перхлорвиниловые и на сополимерах винилхлорида, эпоксидные.

5.20. Допускается увеличение толщины лакокрасочного покрытия, приведенной в табл. 29, не более чем на 20% без изменения количества слоев. Конструкции должны быть огрунтованы в один слой при условии нанесения всех или части покрывных слоев на заводе-изготовителе; при нанесении всех покрывных слоев на монтажной площадке грунтование должно предусматриваться. для конструкций зданий и сооружений для производств со слабоагрессивными средами - в два слоя (один слой толщиной не менее 20 мкм на заводе-изготовителе и один слой на монтажной площадке грунтовками групп, указанных в табл. 29); для конструкций зданий и сооружений производств со среднеагрессивными и сильноагрессивными средами - в два слоя на заводе-изготовителе грунтовками групп, указанных в табл. 29; допускается предусматривать грунтовки ГФ-021 и ГФ-0119 (I группы) под эмали II и III групп; под покрывные материалы IV группы допускается предусматривать грунтование конструкций на заводе-изготовителе грунтовкой ФЛ-03К (II – III групп), при этом должно предусматриваться нанесение на монтажной площадке третьего (технологического в половину толщины) слоя грунтовки ФЛ-03К, четвертого слоя перхлорвиниловой грунтовки (IV группы) или грунтовки на сополимерах винилхлорида (IV группы) и покрывных слоев согласно указаниям, приведенным в табл. 29 (при увеличении числа грунтовочных слоев до четырех число покрывных слоев должно предусматриваться не более пяти).

Таблица 29

Условия эксплуатации конструкций		Степень агрессивного воздействия среды	Группы лакокрасочных покрытий для стальных конструкций (римские цифры) и индекс покрытия по справочному приложению 15 (буквы), число покрывных слоев (арабские цифры), общая толщина лакокрасочного покрытия, включая грунтовку, мкм (в скобках)			
			материал конструкций		материал металлических защитных покрытий	
			углеродистая и низколегированная сталь без металлических защитных покрытий[1]	оцинкованная сталь класса I по ГОСТ 14918—80	цинковые покрытия (горячее цинкование)	цинковые и алюминиевые покрытия (газотермическое напыление)
Внутри отапливаемых и неотапливаемых зданий	Помещения с газами группы А или малорастворимыми солями и пылью	Слабоагрессивная	Iп — 2 (55)[2]	IIп — 2 (40)[3]	Без лакокрасочного покрытия	
		Среднеагрессивная	IIа — 4 (110)	Не применять	IIа — 2(60)	IIа — 2(60)
	Помещения с газами групп В, С, D или хорошорастворимыми (малогигроскопичными и гигроскопичными) солями, аэрозолями и пылью	Слабоагрессивная	IIIх — 2 (60)[4]	IIIх — 2 (60)[3]	Без лакокрасочного покрытия	
		Среднеагрессивная	IIIх — 4 (110)[5]	Не применять	IIIх — 4 (110)	IIIх — 2(60)
		Сильноагрессивная	IVх —7 (180)[6]	То же	Не применять	IVх — 5(130)[6]
На открытом воздухе и под навесами	Газы группы А или малорастворимые соли и пыль	Слабоагрессивная	Ia — 2 (55)[7]	IIa — 2 (40)[3,7]	Без лакокрасочного покрытия	
		Среднеагрессивная	IIa,IIIa — 3 (80)[5,7]	Не применять	IIa,IIIa — 2 (60)[7]	IIa, IIIa — 2 (60)[7]
	Газы групп В, С, D или хорошорастворимые (малогигроскопичные и гигроскопичные) соли, аэрозоли и пыль	Слабоагрессивная	IIa — 2 (55)[7]	IIa — 2 (40)[3,7]	Без лакокрасочного покрытия	
		То же	IIIa — 3 (80) [5]	Не применять	IIIa — 2(60)	IIIa — 2 (60)
		Сильноагрессивная	IVх — 5 (130) [5,6]	То же	Не применять	IVa — 3(80)
В жидких средах [8]		Слабоагрессивная	II,III — 3(80)	Не применять	II, III — 2 (60)	II,III — 2(60)
		Среднеагрессивная	IV — 5 (130)[6]	То же	IV — 3 (80)	IV — 3 (80)
		Сильноагрессивная	Не применять	«	Не применять	IV — 5 (130)[6]

[1] С учетом требований п.5.16 по защите конструкций из стали марок 10ХНДП, 10ХСНД, 15ХСНД и 10ХДП.

[2] При относительной влажности воздуха помещений выше 80 % при температуре свыше 12 до 24° С или в условиях конденсации влаги — IIа — 2 (40)

[3] См.рекомендуемое приложение 14

[4] Кроме эпоксидных лакокрасочных материалов

[5] При применении перхлорвиниловых лакокрасочных материалов и материалов на сополимерах винилхлорида количество покрывных слоев следует увеличивать на 1, а общую толщину покрытия — на 20 мкм

[6] При применении эпоксидных материалов, а также толстослойных материалов на других основах допускается сокращение количества покрывных слоев при обеспечении требуемой толщины покрытия.

[7] Для защиты конструкций, находящихся под навесами, допускается применение лакокрасочных покрытий с индексом «ан» вместо «а»

[8] Покрытия должны быть стойкими к воздействию определенных сред (см справочное приложение 15).

Таблица 30

Степень агрессивного воздействия среды	Степень очистки поверхности стальных конструкций от окислов по ГОСТ 9 402 — 80 под покрытия			
	лакокрасочные	металлические		изоляционные
		горячее цинкование и алюминирование	газотермическое напыление	
Неагрессивная	3	—	—	3
Слабоагрессивная	3	1	1	3
Среднеагрессивная	Не ниже 2	1	1	3
Сильноагрессивная	То же	—	—	3

Примечание. Степень очистки поверхности стальных конструкций при электрохимической защите без дополнительного окрашивания или нанесения изоляционных покрытий не устанавливается

5.21. При проектировании защиты от коррозии конструкций зданий и сооружений, строящихся в районах с расчетной температурой наружного воздуха ниже минус 40 °С, необходимо учитывать требования ГОСТ 9.404 – 81. За температуру наружного воздуха согласно указаниям СНиП 2.01.01-82 принимается температура наиболее холодной пятидневки.

5.22. Горячие цинкование и алюминирование методом погружения в расплав необходимо предусматривать для защиты от коррозии стальных конструкций: с болтовыми соединениями, из незамкнутого профиля со стыковой сваркой и угловыми швами, а также болтов, шайб, гаек. Этот метод защиты от коррозии допускается предусматривать для стальных конструкций со сваркой внахлест при условии сплошной обварки по контуру или обеспечения гарантированного зазора между свариваемыми элементами не менее 1,5 мм.

Монтажные сварные швы соединений конструкций должны быть защищены путем газотермического напыления цинка или алюминия или лакокрасочными покрытиями III и IV групп с применением протекторной грунтовки после монтажа конструкций. Плоскости сопряжения конструкций на высокопрочных болтах должны быть перед монтажом обработаны металлической дробью для обеспечения коэффициента трения не ниже 0,37.

Вместо горячего цинкования стальных конструкций (при толщине слоя 60 — 100 мкм) допускается предусматривать для мелких элементов (с мерной длиной до 1 м), кроме болтов, гаек и шайб, гальваническое цинкование или кадмирование (при толщине слоя 42 мкм) с последующим хроматированием. Этот метод защиты от коррозии допускается предусматривать для болтов, гаек и шайб при толщине слоя до 21 мкм (толщина покрытия в резьбе не должна превышать плюсовых допусков) с последующей дополнительной защитой выступающих частей болтовых соединений лакокрасочными покрытиями III и IV групп

5.23. Газотермическое напыление цинка и алюминия необходимо предусматривать для защиты от коррозии стальных конструкций со сварными, болтовыми и заклепочными соединениями. Газотермическое напыление на места сварных монтажных соединений не производится. Защиту монтажных соединений после монтажа конструкций следует предусматривать путем газотермического напыления или лакокрасочными покрытиями III и IV групп с применением протекторной грунтовки. Допускается предусматривать газотермическое напыление для защиты конструкций, указанных в п. 5.22, если цинкование или алюминирование погружением в расплав не предусмотрено технологией.

5.24. Электрохимическую защиту необходимо предусматривать для стальных конструкций сооружений в грунтах по ГОСТ 9.015 – 74; частично или полностью погруженных в неорганические жидкие среды, приведенные в табл. 26, кроме растворов щелочей; внутренних поверхностей днищ резервуаров для нефти и нефтепродуктов, если в резервуарах отстаивается вода. Электрохимическую защиту конструкций в грунтах необходимо предусматривать совместно с изоляционными покрытиями, а в жидких средах допускается предусматривать совместно с окрашиванием лакокрасочными материалами III и IV групп. Проектирование электрохимической защиты стальных конструкций выполняется специальной проектной организацией.

5.25. Химическое оксидирование с последующим окрашиванием или электрохимическое анодирование поверхности должно предусматриваться для защиты от коррозии конструкций из алюминия. Участки конструкций, на которых нарушена целостность защитной анодной или лакокрасочной пленки в процессе сварки, клепки и других работ, выполняемых при монтаже, должны быть после предварительной зачистки защищены лакокрасочными покрытиями с применением протекторной грунтовки по справочному приложению 15.

5.26. Для конструкций, расположенных в грунтах, следует предусматривать изоляционные покрытия Элементы круглого и прямоугольного сечения, в том числе из канатов, тросов, труб, защищают по ГОСТ 9.015 – 74 нормальными, усиленными или весьма усиленными покрытиями из полимерных липких лент или на основе битумно-резиновых, битумно-полимерных и т.п. составов с армирующей обмоткой, листовые конструкции и конструкции из профильного проката —

битумными, битумно-полимерными или битумно-резиновыми покрытиями при толщине слоя не менее 3 мм. Монтажные сварные швы защищают после сварки. До монтажа допускается предусматривать грунтование мест монтажной сварки битумными грунтовками в один слой.

ДЫМОВЫЕ, ГАЗОДЫМОВЫЕ И ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ ТРУБЫ, РЕЗЕРВУАРЫ

5.27. Выбор стали для газоотводящих стволов и материалов для защиты их внутренних поверхностей от коррозии следует производить по табл. 31. В проектах нефутерованных стальных труб необходимо предусматривать устройства для периодических осмотров внутренней поверхности ствола, а для труб типа «труба в трубе» — также и для осмотра межтрубного пространства При проектировании стволов труб из отдельных элементов, подвешенных к несущему стальному каркасу, способы защиты конструкций каркаса от коррозии необходимо применять в соответствии с указаниями рекомендуемого приложения 14 и табл. 29, а степень агрессивного воздействия сред определять по табл. 24 для газов группы С.

5.28. Конструкции несущих стальных каркасов, запроектированные из стали марки 10ХНДП и предназначенные для строительства в сухой и нормальной зонах влажности при слабоагрессивной степени воздействия наружного воздуха, допускается применять без защиты от коррозии. Верхняя часть газоотводящего ствола дымовой трубы должна быть выполнена из коррозионностойкой стали в соответствии с табл. 31.

5.29. Степень агрессивного воздействия сред на внутренние поверхности стальных конструкций резервуаров для нефти и нефтепродуктов следует принимать по табл. 32.

5.30. Способы защиты от коррозии наружных надземных, подземных и внутренних поверхностей конструкций резервуаров для холодной воды, нефти и нефтепродуктов, запроектированных из углеродистой и низколегированной стали или из алюминия, должны предусматриваться в соответствии с требованиями рекомендуемого приложения 14 и табл.29, в том числе внутренних поверхностей конструкций резервуаров для нефти и нефтепродуктов — с учетом требований ГОСТ 1510 — 84. При защите лакокрасочными покрытиями наружных поверхностей стальных резервуаров, расположенных на открытом воздухе, необходимо предусматривать введение в лакокрасочные материалы алюминиевой пудры (по справочному приложению 15). Допускается предусматривать нанесение на монтажной площадке всех слоев лакокрасочных покрытий на поверхность конструкций, изготовляемых в виде рулонов для негабаритных резервуаров.

5.31. Защита внутренних поверхностей резервуаров для горячей воды (в подводной части) должна осуществляться электрохимической защитой, деаэрацией воды и предотвращением повторного насыщения ее кислородом в резервуарах путем нанесения на поверхность воды пленки герметика АГ-4. Допускается предусматривать окрашивание подводной части резервуаров для горячей воды эмалью В-ЖС-41 толщиной 200 мкм (3 слоя) при нанесении покрытия на чистую обезжиренную поверхность без грунтовки.

5.32. При проектировании защиты внутренних поверхностей емкостей для хранения жидких минеральных удобрений, кислот и щелочей,

Таблица 31

Температура газов, К	Состав газов	Относительная влажность газов, %	Возможность образования конденсата	Марки стали	Способы защиты от коррозии
Св. 362 до 413	По группам А и В	До 30	Не образуется	ВСт3сп5	Эпоксидные термостойкие покрытия[1]
» 413 » 523	SO_2, SO_3	Св. 10 до 15	То же	ВСт3сп5	Газотермическое напыление[2] или кремнийорганические покрытия[1]
» 342 » 433	То же	» 10 » 20	Образуется	2х13, 3х13, 12х18Н10Т	Без защиты
» 342 » 433	SO_2, SO_3 окислы азота	Св. 10	«	0х20Н28МДТ, 10х17Н13М2Т, 12х18Н10Т	То же

[1] По справочному приложению 15, причем для эпоксидных материалов — только при кратковременных повышениях температуры свыше 373 К; количество слоев и толщина покрытия назначаются по табл. 29 как для среднеагрессивных сред в помещениях с газами групп В, С, D

[2] Алюминием при толщине слоя 200 — 250 мкм

Таблица 32

Элементы конструкций резервуаров	Степень агрессивного воздействия на стальные конструкции резервуаров				
	сырой нефти	нефтепродуктов			
		мазута	дизельного топлива	бензина	керосина
Внутренняя поверхность днища и нижний пояс	Среднеагрессивная	Среднеагрессивная	Среднеагрессивная	Слабоагрессивная	Среднеагрессивная
Средние пояса и нижние части понтонов и плавающих крыш	Слабоагрессивная	Слабоагрессивная	Слабоагрессивная	«	Слабоагрессивная
Верхний пояс (зона периодического смачивания)	Среднеагрессивная	«	«	Среднеагрессивная	«
Кровля и верх понтонов и плавающих крыш	«	Среднеагрессивная	Среднеагрессивная	Слабоагрессивная	Среднеагрессивная

Примечания: 1. Степень агрессивного воздействия мазута принимается для температуры хранения до 90° С

2. При содержании в сырой нефти сероводорода в концентрации свыше 10 мг/л или сероводорода и углекислого газа в любых соотношениях степень агрессивного воздействия на внутреннюю поверхность днища, нижний пояс, кровлю и верх понтонов и плавающих крыш повышается на одну ступень.

Таблица 33

Степень агрессивного воздействия среды	Материалы покрытий
Среднеагрессивная	Газотермическое напыление алюминием, лакокрасочные, армированные лакокрасочные, жидкие резиновые, мастичные, футеровочные[1], гуммировочные
Сильноагрессивная	Газотермическое напыление алюминием с последующим окрашиванием, листовая облицовка, футеровочные комбинированные, гуммировочные

[1] Предусматриваются по лакокрасочному или мастичному покрытию при наличии абразивной среды или ударных нагрузок

запроектированных из углеродистой стали, следует предусматривать футеровку неметаллическими химически стойкими материалами или электрохимическую защиту в резервуарах для хранения минеральных удобрений и кислот. При этом конструкции должны быть рассчитаны с учетом деформаций от температурных воздействий на футеровочные материалы. Сварные швы корпусов таких резервуаров следует проектировать стыковыми. На конструкции резервуаров, защищенных от коррозии футеровками, не должны передаваться динамические нагрузки от технологического оборудования. Трубы с горячей водой или воздухом внутри таких резервуаров следует размещать на расстоянии не менее 50 мм от поверхности футеровки, а быстроходные перемешивающие устройства (частота вращения свыше 300 об/мин) — на расстоянии от защитного покрытия не менее 300 мм до лопастей мешалок

5.33. Материалы покрытий для защиты от коррозии внутренних поверхностей стальных резервуаров для жидких сред, указанных в п. 5.32, следует принимать по табл. 33 и рекомендуемому приложению 16.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Обязательное

ГРУППЫ АГРЕССИВНЫХ ГАЗОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ВИДА И КОНЦЕНТРАЦИИ

Наименование	Концентрация, мг/м^3, для групп газов			
	A	B	C	D
Углекислый газ	До 2000	Св 2000	—	—
Аммиак	« 0,2	Св 0,2 до 20	Св. 20	—
Сернистый ангидрид	« 0,5	« 0,5 « 10	Св.10 до 200	Св. 200 до 1000
Фтористый водород	« 0,05	« 0,05 « 5	« 5 « 10	« 10 « 100
Сероводород	« 0,01	« 0,01 « 5	« 5 « 100	« 100
Оксиды азота[1]	« 0,1	« 0,1 « 5	« 5 « 25	« 25 до 100
Хлор	« 0,1	« 0,1 « 1	« 1 « 5	« 5 « 10
Хлористый водород	« 0,05	« 0,05 « 5	« 5 « 10	« 10 « 100

[1] Оксиды азота, растворяющиеся в воде с образованием растворов кислот

Примечание. При концентрации газов, превышающей пределы, указанные в графе «D » настоящей таблицы, возможность применения материала для строительных конструкций следует определять на основании данных экспериментальных исследований При наличии в среде нескольких газов принимается более агрессивная (от A к D) группа, которой соответствует концентрация одного или более газов

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Справочное

ХАРАКТЕРИСТИКА ТВЕРДЫХ СРЕД (СОЛЕЙ, АЭРОЗОЛЕЙ И ПЫЛИ)

Растворимость твердых сред в воде и их гигроскопичность	Наиболее распространенные соли, аэрозоли, пыли
Малорастворимые	Силикаты, фосфаты (вторичные и третичные) и карбонаты магния, кальция, бария, свинца; сульфаты бария, свинца; оксиды и гидроксиды железа, хрома, алюминия, кремния
Хорошорастворимые, малогигроскопичные	Хлориды и сульфаты натрия, калия, аммония, нитраты калия, бария, свинца, магния; карбонаты щелочных металлов
Хорошорастворимые, гигроскопичные	Хлориды кальция, магния, алюминия, цинка, железа, сульфаты магния, марганца, цинка, железа, нитраты и нитриты натрия, калия, аммония; все первичные фосфаты; вторичный фосфат натрия; оксиды и гидроксиды натрия, калия

Примечание. К малорастворимым относятся соли с растворимостью менее 2 г/л, к хорошорастворимым — свыше 2 г/л. К малогигроскопичным относятся соли, имеющие равновесную относительную влажность при температуре 20 ^{0} С 60 % и более, а к гигроскопичным — менее 60 %.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

ЛАКОКРАСОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ

Характеристика лакокрасочных материалов по типу пленкообразующего	Группа покрытия	Марка материала	Нормативный документ	Индекс покрытия, характеризующий его стойкость	Условия применения покрытий на конструкциях из железобетона
Алкидные	I	Эмаль ПФ-115	ГОСТ 6465 — 76	а, ан, п	Наносится по грунтовкам лаками ПФ-170, ПФ-171
	I	Эмаль ПФ-133	ГОСТ 926 — 82	а, ан, п, т	То же
	I	Эмаль ГФ-820	ОСТ 6-10-431 — 80	—	Наносится по грунтовке лаком ГФ-024
Масляные	I	Краски масляные и алкидные цветные густотертые для внутренних работ	ГОСТ 695 — 77	п	Наносятся по грунтовке олифой
	I	Краски масляные густотертые для наружных работ	ГОСТ 8292 — 75	а, ан, п	Наносятся по грунтовке олифой натуральной, оксоль; грунтование разбавленной краской
Нитроцеллюлозные	I	Эмаль НЦ-132	ГОСТ 6631 — 74	п	Наносится по грунтовке лаком НЦ-134
Полимерцементные краски ПВАЦ, СВМЦ, СВЭЦ на основе поливинилацетатной дисперсии	I	Дисперсия ДБ-47/7С или ДБ-40/2С	ГОСТ 18992 — 80		Наносятся по грунтовке ГКЖ-10, ГКЖ-11, ПВАД, грунтование разбавленной дисперсией; латексом СКС-65ГП
	I	Дисперсия С-135	ГОСТ 5 2086 — 73		
	I	Дисперсия СВЭД-10 ВМ	ТУ 6-05-041-399 — 72		
Органосиликатные	I	ОС-12-03 (б. ОСМ ВН-30)	ТУ 84-725 — 78	ан, п	Грунтование разбавленной краской
Поливинилацетатные	I	Краска Э-ВА-17	ГОСТ 20833 — 75	ан, п	Грунтование разбавленной краской, латексом СКС-65ГП, ПВАД
	I	Краска Э-ВА-27	ГОСТ 19214 — 80	п	
Бутадиенстирольные водоэмульсионные	I	Краска Э-К4-26	ГОСТ 19214 — 80	п	То же
Кремнийорганические жидкости	I	ГКЖ-10	ТУ 6-02-696 — 76	а	Глубинная (поверхностная пропитка)
		ГКЖ-11	То же	«	
		136-41	ГОСТ 10834 — 76	«	

Продолжение прил. 3

Характеристика лакокрасочных материалов по типу пленкообразующего	Группа покрытия	Марка материала	Нормативный документ	Индекс покрытия, характеризующий его стойкость	Условия применения покрытий на конструкциях из железобетона
Кремнийорганические	III	Эмаль КО-198	ТУ 6-02-841 - 74	а, ан, х, т	Грунтование разбавленной краской
		Эмаль КО-174	ТУ 6-02-576 - 75	а, ан, п	То же
Полиуретановые	III	Эмаль УР-175	ТУ 6-10-682 - 76	а, ан, п	Наносится по грунтовке лаком УР-19
Эпоксидные	III	Эмаль ЭП-773	ГОСТ 23143 - 83	хщ, м, х	Наносится по грунтовкам лаками ЭП-55, ЭП-741
	III	Эмаль ЭП-56	ТУ 6-10-1243 - 77	б	Наносится по грунтовке лаком ЭП-55
	III - IV	Эмаль ЭП-5116 (толстослойная)	ТУ 6-10-1369 - 78	в, х	Наносится по грунтовкам лаками ЭП-55, ЭП-741
	III - IV	Грунтовка ЭП-0020	ГОСТ 10277 - 76	х, б	То же
	III - IV	Шпатлевка ЭП-0010	ГОСТ 10277 – 76	х, п, м, б	«
Эпоксидно-фенольные	III - IV	Эмаль ФЛ-777	ТУ 6-10-1524 - 75	а, ан, п, в, х	Грунтование разведенной краской
Перхлорвиниловые и на сополимерах винилхлорида	II	Эмаль ХВ-16	ТУ 6-10-1301 - 78	а, ан, п	Наносятся по грунтовкам лаками ХВ-784, ХС-76, ХС-724
	II	Эмаль ХВ-113	ГОСТ 18374 - 79	То же	
	II	Эмаль ХВ-110	То же	«	
	II	Эмали ХВ-124 и ХВ-125	ГОСТ 10144 - 74	а, ан, п, х	
	IV	Эмаль ХВ-785	ГОСТ 7313 - 75	хк, хщ, в	
	IV	Эмаль ХС-710	ГОСТ 9355 - 81	хщ, хк, в	
	IV	Эмаль ХС-759	ГОСТ 23494 - 79	То же	Наносится по грунтовке ХС-724
	III	Эмаль ХВ-1100	ГОСТ 6993 - 79	а, ан, п, х	Наносится по грунтовкам лаками ХВ-784, ХС-76 и по краске ПВАЦ
	III	Эмаль ХВ-1120	ТУ 6-10-1277 - 77	То же	
Хлоркаучуковые	III	Эмаль КЧ-767	ТУ 6-10-821 - 74	а, ан, п, х	Наносятся по грунтовке лаком КЧ
Хлорсульфированный полиэтилен	III — IV	Лак ХП-734	ТУ 6-02-1152 - 82	а, ан, п, х, тр	Наносятся по грунтовке лаком ХП-734
	III — IV	Эмаль ХП-799	ТУ 84-618 - 80	а, ан, х, тр	
		Эмаль ХП-5212	ТУ 84-646 - 80	а, ан, п, тр	
Хлорнаиритовые	III	Лак ХН	ТУ 3810519 - 77	х, тр, б	Наносятся по грунтовке лаком ХН
		Наиритовые красочные составы НТ	ТУ 3810518 - 77	То же	
Тиоколовые	III	Водная дисперсия тиокола Т-50	ТУ 38-103-114 - 72	п, х, тр, б	Грунтование разбавленной дисперсией тиокола
	III	Раствор жидкого тиокола марок I и II	ГОСТ 12812 - 80	х, тр, б	Грунтование растворами жидкого тиокола марок I и II
	III	Раствор герметика У-30М	ГОСТ 13489 - 79	То же	То же
		То же, У-30 МЭС-5	ТУ 38105138 - 80	«	«
		То же, У-30 МЭС-10	ТУ 38105462 - 72	«	«

Примечание. Значения индексов а — покрытия, стойкие на открытом воздухе; ан — то же, под навесом, п — то же, в помещениях, х, тр — химически стойкие, трещиностойкие, х — химически стойкие, т — термостойкие; м — маслостойкие, в — водостойкие, хк — кислотостойкие; хщ — щелочестойкие; б — бензостойкие

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Справочное

ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ ВНУТРЕННИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЕМКОСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ, ЭКСПЛУАТИРУЮЩИХСЯ В ЖИДКИХ АГРЕССИВНЫХ СРЕДАХ

Защитные покрытия	Группа покрытий	Номер варианта	Схема покрытия	
			Грунтовочные и армирующие слои	Покрывной слой
Лакокрасочные армированные (толстослойные)	III, IV	1	Стеклоткань на эпоксидном компаунде на основе смолы ЭД-20 по грунтовке эпоксидным компаундом	Эпоксидный компаунд на основе смолы ЭД-20
		2	Стеклоткань на эпоксидной шпатлевке ЭП-0010 по грунтовке эпоксидной шпатлевкой ЭП-0010	Эпоксидная шпатлевка ЭП-0010
Лакокрасочные (толстослойные)	III	1	Эпоксидная шпатлевка ЭП-0010 Водная дисперсия тиокола Т-50 Эпоксидно-тиоколовый грунт	Тиоколовый герметик У-30М
	IV	1	Эпоксидно-сланцевый состав на основе эпоксидных смол ЭД-20 или ЭИС-1 и дистиллята коксования «Сламор»	Эпоксидно-сланцевый состав на основе эпоксидных смол ЭД-20 или ЭИС-1 и дистиллята коксования «Сламор» с наполнителем
		2	Без грунтовки	Герметик 51-Г-10 на основе дивинилстирольного термоэластопласта
Оклеечные	III	1	—	Поливинилхлоридный пластикат на клее 88-Н
	IV	1	—	Профилированный полиэтилен
		2	Подслой из полиизобутилена ПСГ на клее 88-Н	Поливинилхлоридный пластикат на клее 88-Н
		3	—	Активированный полиэтилен на клее ПВА ЭД
Облицовочные[1] (футеровочные)	II	1	—	Торкрет цементно-песчаным раствором слоем 1 — 2 см
	III	1	—	Плитка керамическая (кислотоупорная или для полов) на вяжущих[2]
		2	—	Кирпич кислотоупорный на вяжущих[2]
	IV	1	Подслой (полиизобутилен ПСГ, оклеечная изоляция и др.)	Штучные кислотоупорные керамические материалы (плитки прямые, фасонные, кирпич кислотоупорный)[3] на химически стойких вяжущих[2]
		2	Подслой из лакокрасочной композиции, армированной стеклотканью	Плитка шлакоситалловая на эпоксидных вяжущих[2]
		3	Подслой (полиизобутилен ПСГ и др.)	Плитка кислотоупорная из каменного литья на силикатной замазке
		4	То же	Углеграфитовые материалы (плитка АТМ, угольные и графитовые блоки) на замазках на основе полимерных материалов

[1] Выбор схемы защитного покрытия, толщины и числа слоев производится с учетом габаритов сооружения, температуры, агрессивности среды с обязательной проверкой расчетом на статическую устойчивость, а в необходимых случаях — и с теплотехническим расчетом

[2] Выбор вяжущего производится в каждом конкретном случае с учетом состава агрессивной среды

[3] Выбор штучных кислотоупорных материалов производится с учетом состава агрессивной среды и механических нагрузок

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Рекомендуемое

ЗАЩИТА НАРУЖНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПОДЗЕМНЫХ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Конструкции	Номер варианта	Защитное покрытие при степени агрессивного воздействия среды					
		группа покрытий	слабая	группа покрытий	средняя	группа покрытий	сильная
Массивные фундаменты толщиной св. 0,5 м	1	I	Битумно-латексные эмульсии	II	Битумные покрытия холодные и горячие	III	Полимерные покрытия на основе лака ХП-734
	2	II	Битумно-латексные[1] покрытия и мастики	II	Битумно-латексные[1] мастики	III	То же, на основе полиизоцианата К
	3	II	Битумно-полимерные покрытия и мастики	II	Битумно-полимерные покрытия и мастики	III	Оклеечные битумные рулонные материалы с защитной стенкой
	4	II	Битумные покрытия холодные и горячие	III	Асфальтовые[1] мастики холодные и горячие	III	Полимеррастворы на основе термореактивных синтетических смол
Тонкостенные конструкции и фундаменты толщиной менее 0,5 м	1	II	Битумно-латексные[1] мастики	III	Асфальтовые[1] мастики холодные и горячие	IV	Полимерные покрытия эпоксидные
	2	II	Битумные покрытия горячие	III	Полимерные покрытия на основе лака ХП-734	III	Оклеечные битумные рулонные материалы с защитной стенкой
	3	II	Битумно-полимерные покрытия и мастики	III	То же, на основе полиизоцианата К	IV	Оклеечные полимерные рулонные материалы
	4			III	Оклеечные битумные рулонные материалы с защитной стенкой	IV	Полимерные покрытия, армированные стеклотканью
	5			III	Полимеррастворы на основе термореактивных синтетических смол		
Сваи забивные	1	II	Битумные покрытия холодные и горячие	III	Полимерные покрытия на основе лака ХП-734	IV	Полимерные покрытия эпоксидные
	2			III	То же, на основе полиизоцианата К	IV	Пропитка на глубину не менее 5 мм:
						IV	стирольно-инденовыми смолами
	3					IV	полиизоцианатом К
	4					IV	пиропластом

[1] При защите вертикальных поверхностей необходимо устройство защитной стенки.

Примечание. Необходимость гидроизоляции от увлажнения неагрессивными водами подземных бетонных и железобетонных конструкций определяется по специальным нормативным документам. Гидроизоляционные покрытия могут одновременно служить средством защиты конструкций от коррозии, если они обладают необходимой химической стойкостью в агрессивных средах.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Рекомендуемое

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОЛОВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ПОМЕЩЕНИЙ С АГРЕССИВНЫМИ СРЕДАМИ

Агрессивная среда	Степень агрессивного воздействия	Конструктивные элементы пола		
		гидроизоляция или уплотняющий слой	прослойка для штучного материала	покрытие пола
Кислоты минеральные и органические неокисляющие	Слабоагрессивная	Гидроизол, бризол	Силикатные замазки на основе жидкого стекла	Кислотоупорные керамические плитки или кирпич. Бесшовные полы на основе пластифицированных эпоксидных смол
	Среднеагрессивная	Гидроизол, бризол, полиизобутилен на клее 88-Н	Полимерсиликатные замазки	Кислотоупорный кирпич или плитка, плитки из каменного литья, плитки из шлакоситалла
	Сильноагрессивная	Полиизобутилен, полихлорвиниловый линолеум или дублированный полиэтилен на сварке	Полимерсиликатные замазки, полимерзамазки	Кислотоупорный кирпич или плитки, плитки из каменного литья, шлакоситалла, плитки или блоки из полимербетона
Кислоты окисляющие	От слабо- до сильноагрессивной	Полиизобутилен на клее 88-Н	Полимерсиликатные замазки	То же
Кислоты фторсодержащие	То же	Гидроизол, бризол	Битуминоль или полимеррастворы с коксом или графитом	Графитовые плитки типа АТМ, плитки из полимербетона с углесодержащим наполнителем
Щелочи и основания	«	Полиизобутилен	Цементный раствор, полимеррастворы	Пластифицированная эпоксидная мастика, керамические плитки или кирпич
Переменное действие кислот и щелочей	«	То же	Битуминоль, полимеррастворы или замазки типа «ферганит», «фаизол» или «арзамит-5»	Пластифицированная эпоксидная мастика, плитки из шлакоситалла, плитки из каменного литья
Сложные среды	«	Материал комбинированный антикоррозионный (дублированный полиэтилен)	Полимеррастворы на « арзамите-5» или универсальном	Пластифицированная эпоксидная мастика, плитки из шлакоситалла с расшивкой швов полимерной замазкой

Примечание. Для кислот и окисляющих сред замазки, мастики, растворы и бетоны следует изготавливать на кислотостойких заполнителях (андезит, графит, кварц)

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Рекомендуемое

ХИМИЧЕСКИ СТОЙКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОЛОВ

Среда	Концентрация среды,[2] %	Химическая стойкость материалов для покрытия полов на основе[1]				
		кислотостойкой керамики	жидкого стекла	битума и пека	термопластов	реактопластов
Щелочи:	Св. 5	—	—	—	+	—
едкий натр[3]	» 1 до 5	+	—	—	+	—
	» 1	+	—	+	+	+
Основания.						
известь, сода, основные соли	Не ограничивается	+	—	+	+	+
Кислоты:						
минеральные	Св. 5	+	+	—	+	+
органические	До 5	+	+	—	+	+
неокисляющие	« 1	+	—	+	+	+
Кислоты:						
азотная, серная, хромовая, хлорноватистая	Св. 5	+	+	—	—	—
	« 1 до 5	+	+	—	—	—
	« 1	+	—	—	+	+
Растворы сахара, патоки, жиры и масла	Не ограничивается	+	+	—	+	+
Растворители органические.						
ацетон, бензин и др.	—	+	+	—	+	+

[1] Возможность применения материалов покрытия полов обозначена знаком «+».

[2] Концентрация агрессивных растворов не должна превышать 20 %. При бо́льших концентрациях агрессивных растворов возможность применения материалов следует определять по соответствующим ГОСТам.

[3] Покрытие полов допускается выполнять из цементного бетона. Степень агрессивного воздействия сред на покрытия полов, выполненных из цементного бетона, следует принимать по табл. 5, 6 и 8

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Справочное

ЛАКОКРАСОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ДРЕВЕСИНЫ

Лакокрасочные материалы	Марка материала	Нормативный документ	Индекс покрытия[1]	Толщина покрытия, мкм
Пентафталевые	Лаки ПФ-170 и ПФ-171	ГОСТ 15907 — 70	д, в	70 — 90
	Эмаль ПФ-115	ГОСТ 6465 — 76	а, в	90 — 120
	Эмаль ПФ-133	ГОСТ 926 — 82	То же	90 — 120
Уретановые	Эмаль УР-49	ТУ 6-10-1379 — 76	а, в, х	110 — 130
	Лак УР-293 или УР-294	ТУ 6-10-1462 — 74	д, а, в	70 — 90
Уретаново-алкидные	Эмаль УРФ-1128	ТУ 6-10-1421 — 76	а, в, х	110 — 130
Перхлорвиниловые	Эмаль ХВ-110	ГОСТ 18374 — 79	а, в	90 — 120
	Эмаль ХВ-124	ГОСТ 10144 — 74	То же	90 — 120
	Эмаль ХВ-1100	ГОСТ 6993 — 79	«	100 — 120
	Эмаль ХВ-785	ГОСТ 7313 — 75	х, в	110 — 130
	Эмаль ХС-710	ГОСТ 9355 — 81	То же	110 — 130
	Эмаль ХС-759	ГОСТ 23494 — 79	«	130 — 150
	Эмаль ХС-717	ТУ 6-10-961 — 76	«	110 — 130
	Эмаль ХС-781	ТУ 6-10-951 — 75	«	110 — 130
	Лак ХВ-784	ГОСТ 7313 — 75	д, х, в	110 — 130
Эпоксидные	Шпатлевка ЭП-0010	ГОСТ 10277 — 76	х, в	250 — 350
	Эмаль ЭП-773	ГОСТ 23143 — 83	То же	130 — 150
	Эмаль ЭП-575	ТУ 6-10-1634 — 77	а, в, х	130 — 150
	Эмаль ЭП-755	ТУ 6-10-717 — 75	х, в	130 — 150
	Эмаль ЭП-56	ТУ 6-10-1243 — 77	х, а	130 — 150
	Эмаль ЭП-793	ТУ 6-10-1538 — 75	х, в	130 — 150
Эпоксидно-фенольные	Эмаль ФЛ-777	ТУ 6-10-1524 — 75	х, в	130 — 150
Эпоксидно-фторолоновые	Лак ЛФЭ-32х	ТУ 6-05-041-540 — 74	а, в, х	100 — 120

[1] Индекс покрытия: д - декоративное, в - водостойкое, а - атмосферостойкое, х - химически стойкое.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Справочное

СОСТАВЫ ДЛЯ АНТИСЕПТИРОВАНИЯ И КОНСЕРВИРОВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ

Степень агрессивного воздействия среды (по табл 15)	Защитный материал	Состав компонентов	Способ защитной обработки	Норма расхода защитных материалов
		Антисептирование		
Среднеагрессивная	Натрий фтористый технический	Натрий фтористый	Поверхностная обработка	20 г/м^2
	Аммоний кремнефтористый технический	Аммоний кремнефтористый	То же	45 «
	Паста антисептическая на каменноугольном лаке и фтористом натрии (паста-концентрат)	Натрий фтористый; лак каменноугольный; каолин; вода	«	250 — 500 «
	Препарат ХМБ-444	Натрий или калий двухромовокислый; медь сернокислая; борная кислота	Пропитка способом «прогрев–холодная ванна»	5 — 7 кг/м^3
	Препарат ХМББ-3324	Натрий или калий двухромовокислый; медь сернокислая; борная кислота; бура	Пропитка способом «прогрев–холодная ванна»	5 — 7 «
	Препарат ХМК	Натрий или калий двухромовокислый; медь сернокислая; натрий кремнефтористый	То же	5 — 7 «
	Препарат ХМФ	Натрий или калий двухромовокислый, медь сернокислая;натрий фтористый	«	5 — 7 «
	Препарат МБ-1	Медь сернокислая; аммоний углекислый, бура, борная кислота	«	5 — 7 «
	Препарат ХМ-11	Бихромат натрия, медь сернокислая	Пропитка способом «прогрев–холодная ванна»	7 — 9 «
		Консервирование		
Сильноагрессивная	Масло каменноугольное	Масло каменноугольное	Пропитка в цилиндрах под давлением с предварительной сушкой древесины в петролатуме или пропитка в ваннах с предварительным прогревом древесины	75 кг/м^3
	Масло антраценовое	Масло антраценовое	То же	110 «
	Масло компаунд	Масло компаунд	«	75 «
	Масло сланцевое	Масло сланцевое	«	110 «
	Доналит марки «УАЛЛ»	Фториды и арсенаты щелочных металлов	Пропитка способом «прогрев–холодная ванна» или «вакуум–давление–вакуум»	8 — 15 «

Продолжение прил. 9

Степень агрессивного воздействия среды (по табл. 15)	Защитный материал	Состав компонентов	Способ защитной обработки	Норма расхода защитных материалов, кг/м^3
	Паста на доналите «УАЛЛ»	Фториды; арсенаты; пастообразователи	Диффузионная пропитка	6
	Препарат ХМБ-444	Натрий или калий двухромовокислый; медь сернокислая; борная кислота	Пропитка способом «прогрев — холодная ванна»	8 — 15
	Препарат ХМББ-3324	Натрий или калий двухромовокислый; сернокислая медь, борная кислота, бура	То же	8 — 15
	Препарат ХМФ	Натрий или калий двухромовокислый; медь сернокислая; натрий фтористый	«	8 — 15
	Препарат МБ-1	Медь сернокислая; аммоний углекислый;бура; борная кислота	«	8 — 15

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Справочное

СОСТАВЫ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ПРОПИТКИ ДРЕВЕСИНЫ

Марка пропиточного состава	Состав компонентов, %		Привес	Защитные свойства
ТХЭФ	Трихлорэтилфосфат Четыреххлористый углерод	40 60	600 г/м^2	Биозащитное, огнезащитное
Фенолоспирты	Фенолоспирты	100	250 — 300 кг/м^3	Влагозащитное, биохимзащитное
БК (буроугольная композиция)	Буроугольный воск Олифа оксоль Сиккатив Бура Вода	10 70 10 5 5	30 — 40 кг/м^3	Влагозащитное, биозащитное, огнезащитное
ТХЭФ-ПТ	Трихлорэтилфосфат Петролатум	50 — 70 30 — 50	40 — 60 кг/м^3	Влагозащитное, биозащитное, огнезащитное

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

Обязательное

ЗАЩИТА СТАЛЬНЫХ КАНАТОВ, ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ НА ОТКРЫТОМ ВОЗДУХЕ

Зона влажности (по СНиП II-3-79**)	Степень агрессивного воздействия среды	Конструкция канатов	Временное сопротивление разрыву проволоки для канатов, МПа	Группа цинковых покрытий проволоки по ГОСТ 7372 — 79
Сухая	Слабоагрессивная	Любая	До 1764	Ж[1] или ОЖ[2]
Нормальная	«	«	« 1764	ОЖ[2]
Сухая, нормальная, влажная	Среднеагрессивная или сильноагрессивная	Закрытой конструкции	Наружные витки каната до 1372, внутренние витки каната до 1764	ОЖ с дополнительной защитой лакокрасочными покрытиями, смазками или полимерными пленками

[1] При отсутствии постоянного наблюдения в процессе эксплуатации за состоянием конструкций необходимо предусматривать дополнительную защиту лакокрасочными покрытиями, смазками или полимерными пленками

[2] Для слоев проволоки с первого до предпоследнего допускается группа покрытия Ж

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

Рекомендуемое

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СВАРКИ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В АГРЕССИВНЫХ СРЕДАХ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ МАРКАМ НИЗКОЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ

Степень агрессивного воздействия среды	Марки стали	Марки материалов для сварки		
		сварочной проволоки		покрытых электродов
		под флюсом	в углекислом газе	
Слабоагрессивная[1]	10ХНДП, 10ХДП	Св-08Х1ДЮ, Св-10НМА, Св-08ХМ	ППВ-5к[2], Св-08ХГ2СДЮ	ОЗС-18
	10ХСНД, 15ХСНД	Св-10НМА, Св-08ХМ	Св-08ХГ2СДЮ	ОЗС-24, АН-Х7, ВСН-3, Э138-45Н, Э138-50Н[3]
Средне- и сильноагрессивная	10ХСНД, 15ХСНД	Св-10НМА,Св-08ХМ	Св-08ХГ2СДЮ	АН-Х7, ВСН-3, Э138-45Н, ОЗС-24, Э138-50Н[3]
	10ХНДП, 10ХДП	Св-08Х1ДЮ,Св-10НМА, Св-08ХМ	Св-08ХГ2СДЮ	ОЗС-18
	09Г2С, 10Г2С1	Св-10Г2, Св-10ГА, Св-08ГА	Св-08Г2С, Св-08Г2СЦ	УОНИ 13/55
	18Г2АФпс, 16Г2АФ, 15Г2АФДпс, 14Г2АФ	–	Св-08Г2С, Св-08Г2СЦ	УОНИ 13/65
	12ГН2МФАЮ,12Г2СМФ	Св-08ХГН2МЮ	Св-10ХГ2СМА	Любые типа Э70

[1] При проектировании конструкций без защиты от коррозии

[2] Без дополнительной защиты

[3] Только для стали марки 10ХСНД.

Примечание. Выбор покрытых электродов для ручной сварки конструкций из стали марок 10ХСНД и 15ХСНД следует производить по согласованию с заказчиками и монтажными организациями.

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

Обязательное

МИНИМАЛЬНАЯ ТОЛЩИНА ЛИСТОВ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ БЕЗ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ

Степень агрессивного воздействия среды	Минимальная толщина листов ограждающих конструкций, применяемых без защиты от коррозии, мм		
	из алюминия	из оцинкованной стали класса I по ГОСТ 14918 — 80	из стали марок 10ХНДП, 10ХДП
Неагрессивная	Не ограничивается	0,5	Определяется агрессивностью воздействия на наружную поверхность**
Слабоагрессивная	То же	—	0,8**
Среднеагрессивная	1,0*	—	—

* Для алюминия марок АД1М, АМцМ, АМг2М (алюминий других марок без защиты от коррозии к применению не допускается)

** При условии окрашивания поверхности листов со стороны помещений.

ПРИЛОЖЕНИЕ 14

Рекомендуемое

СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

Степень агрессивного воздействия среды на конструкции	Конструкции		
	несущие	ограждающие полистовой сборки[1]	
	из углеродистой и низколегированной стали	из алюминия	из оцинкованной стали с покрытием I класса по ГОСТ 14918 — 80
Неагрессивная	Окрашивание лакокрасочными материалами группы I	Без защиты	Без защиты[2] со стороны помещения при окрашивании битумом или лакокрасочными материалами II и III групп со стороны утеплителя
Слабоагрессивная	а) горячее цинкование (t = 60 – 100 мкм)[4]; б) газотермическое напыление цинка (t = 120 - 180 мкм) или алюминия (t = 200 - 250 мкм); в) окрашивание лакокрасочными материалами I, II и III групп; г) изоляционные покрытия (для конструкций в грунтах)	То же	а) окрашивание органодисперсной краской марки ОД-ХВ-221 (для конструкций, расположенных внутри помещений) или лакокрасочными материалами II и III групп, нанесенными на линиях окрашивания и профилирования металла (допускается окрашивание битумом со стороны утеплителя); б) окрашивание лакокрасочными материалами II и III групп (для конструкций, находящихся внутри помещений, допускается предусматривать окрашивание через 8 – 10 лет после монтажа конструкций

Продолжение прил. 14

Степень агрессивного воздействия среды на конструкции	Конструкции		
	несущие	ограждающие полистовой сборки[1]	
	из углеродистой и низколегированной стали	из алюминия	из оцинкованной стали с покрытием I класса по ГОСТ 14918 — 80
Среднеагрессивная	а) горячее цинкование (t = 60 — 100 мкм) с последующим окрашиванием лакокрасочными материалами II и III групп[5]; б) газотермическое напыление цинка или алюминия (t = 120 — 180 мкм) с последующим окрашиванием лакокрасочными материалами II, III и IV групп; в) окрашивание лакокрасочными материалами II, III и IV групп; г) газотермическое напыление цинка (t = 200 — 250 мкм) или алюминия (t = 250 — 300 мкм), д) изоляционные покрытия совместно с электрохимической защитой (для конструкций в грунтах)[3], е) электрохимическая защита в жидких средах и донных грунтах[3]; ж) облицовка химически стойкими неметаллическими материалами	а) электрохимическое анодирование (t=15 мкм); б) без защиты[2] ; в) химическое оксидирование с последующим окрашиванием лакокрасочными материалами II, III групп; г) окрашивание лакокрасочными материалами группы IV; д) то же, с применением протекторной грунтовки ЭП-057,	Не допускается к применению
Сильноагрессивная	а) термодиффузионное цинкование при толщине диффузионного слоя не менее 100 мкм с последующим окрашиванием лакокрасочными материалами группы IV при толщине слоя не менее t = 150 мкм (для конструкций морских сооружений в зоне периодического смачивания и на 1,5 — 2 м ниже минимального уровня моря)[6]; б) газотермическое напыление цинка или алюминия (t = 200— 250 мкм) с последующим окрашиванием лакокрасочными материалами группы IV;	а) электрохимическое анодирование (t=15 мкм) с последующим окрашиванием лакокрасочными материалами группы IV; б) окрашивание лакокрасочными материалами группы IV с применением протекторной грунтовки ЭП-057; в) то же, с предварительным химическим оксидированием	Не допускается к применению

Продолжение прил. 14

Степень агрессивного воздействия среды на конструкции	Конструкции		
	несущие	ограждающие полистовой сборки[1]	
	из углеродистой и низколегированной стали	из алюминия	из оцинкованной стали с покрытием I класса по ГОСТ 14918 — 80
Сильноагрессивная	в) изоляционные покрытия совместно с электрохимической защитой (для конструкций в грунтах)[3], г) электрохимическая защита (в жидких средах)[3], д) облицовка химически стойкими неметаллическими материалами; е) окрашивание лакокрасочными материалами группы IV		

[1] Не распространяется на ограждающие конструкции трехслойных металлических панелей по ГОСТ 23486 — 79 и ГОСТ 24524 — 80.

[2] В соответствии с требованиями обязательного приложения 13.

[3] Для элементов конструкций из канатов и тросов электрохимическая защита не предусматривается

[4] Допускается горячее алюминирование ($t \geq 50$ мкм)

[5] Допускается горячее алюминирование ($t \geq 50$ мкм) без дополнительного окрашивания.

[6] Допускается горячее алюминирование ($t \geq 80$ мкм) с дополнительным окрашиванием материалами группы IV при толщине слоя $t \geq 100$ мкм.

Примечания: 1. Группа и толщина лакокрасочного покрытия приведены в табл.29, материалы — в справочном приложении 15. 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 окислы азота по группам газов B, C и D при газотермическом напылении следует принимать: алюминий марок А7, АД1, АМц, при горячем алюминировании — алюминий марок А0, А5, А6; в остальных средах при газотермическом напылении и при горячем цинковании — цинк марок Ц0, Ц1, Ц2, Ц3.

Для защиты от коррозии стальных конструкций, подвергающихся воздействию жидких сред (со среднеагрессивной или сильноагрессивной степенью воздействия), допускается газотермическое напыление цинка ($t = 80 — 120$ мкм) с последующим напылением алюминия ($t = 120 - 170$ мкм)

3 Изоляционные покрытия для конструкций в грунтах (битумные, битумно-резиновые, битумно-полимерные, битумно-минеральные, этиленовые и др) должны удовлетворять требованиям ГОСТ 9.015 — 74.

ПРИЛОЖЕНИЕ 15

Справочное

ЛАКОКРАСОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ СТАЛЬНЫХ И АЛЮМИНИЕВЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ

Группа материалов покрытия	Характеристика лакокрасочных материалов по типу пленкообразующего	Марка материала	Нормативный документ	Индекс покрытия, характеризующий его стойкость	Условия применения покрытий на конструкциях из стали и алюминия
I	Пентафталевые	Лаки ПФ-170 и ПФ-171 с 10 - 15 % алюминиевой пудры	ГОСТ 15907 — 70; ГОСТ 5494 — 71	а, ан, п, т	Наносятся по грунтовкам ГФ-021, ГФ-0119, ГФ-0163, ПФ-020 или без грунтовки; как термостойкие до 300 °С наносятся без грунтовки
		Эмаль ПФ-115	ГОСТ 6465 — 76	а, ан, п	Наносится по грунтовкам I группы
		Эмаль ПФ-133	ГОСТ 926 — 82	а, ан, п	То же
		Эмаль ПФ-1126 (быстросохнущая)	ТУ 6-10-1540 — 78	а, ан, п	«
		Эмаль ПФ-1189 (быстросохнущая)	ТУ 6-10-1710 — 79	а, ан, п	Наносится без грунтовки
		Грунтовка ПФ-020	ГОСТ 18186 — 79	—	Под эмали и краски I группы
		Грунтовка ПФ-0142 (быстросохнущая)	ТУ 6-10-1698 — 78	—	Под атмосферостойкие эмали I и II групп
	Глифталевые	Грунтовка ГФ-021	ГОСТ 25129 — 82	—	Под эмали I группы; допускаются под эмали II и III групп перхлорвиниловые и на сополимерах винилхлорида
		Грунтовка ГФ-0119	ТУ 6-10-1399 — 77	—	
		Грунтовка ГФ-0163	ОСТ 6 -10-409 — 77	—	
		Грунтовка ГФ-017	ОСТ 6 -10 -1428 — 79	—	То же, для конструкций, монтируемых или эксплуатируемых при расчетной температуре ниже минус 40 °С
	Алкидно-уретановые	Эмаль УРФ-1128 (быстросохнущая)	ТУ 6-10-1421 — 76	а, ан, п	Наносится по грунтовкам I группы
	Алкидно-стирольные	Грунтовка МС-0141 (быстросохнущая)	ТУ 6-10-1568 — 76	—	Под атмосферостойкие эмали I и II групп
		Грунтовка МС-067 (быстросохнущая)	ТУ 6-10-789 — 79	—	Для межоперационной консервации стального проката с последующим перекрытием эмалями или грунтовками и эмалями
	Эпокси-эфирные	Грунтовка ЭФ-0121 (быстросохнущая)	ТУ 6-10-1499 — 75	—	То же
		Эмаль ЭФ-1219 (толстослойная)	ТУ 6-10-1727 — 79	а, ан, п	Наносится в 1 — 2 слоя без грунтовки
	Масляные	Краски масляные и алкидные цветные густотертые для внутренних работ	ГОСТ 695 — 77	п	Небиостойкие — не рекомендуются для производственных сельскохозяйственных зданий

Продолжение прил. 15

Группа материалов покрытия	Характеристика лакокрасочных материалов по типу пленкообразующего	Марка материала	Нормативный документ	Индекс покрытия, характеризующий его стойкость	Условия применения покрытий на конструкциях из стали и алюминия
I	Масляные	Краски масляные густотертые для наружных работ	ГОСТ 8292 — 75	а, ан, п	Наносятся по железному сурику на олифе оксоль, грунтовкам ГФ-021, ПФ-020, ГФ-0119
		Железный сурик густотертый на олифе оксоль	ГОСТ 8866 — 76	—	Под масляные краски, небиостойкий
	Масляно-битумные	Краска БТ-177	ОСТ 6-10-426 — 79	а, ан, п, т	Наносится по грунтовкам ГФ-021, ПФ-020 или по металлу; как термостойкая — до 300 — 350 ° С при периодическом действии температур и до 200 — 250 ° С при длительном — наносится без грунтовки
	Нитроцеллюлозные	Лак НЦ-134 Эмаль НЦ-132	ТУ 6-10-1291 — 77 ГОСТ 6631 — 74	п а, ан, п	Наносятся по грунтовкам ГФ-021, ГФ-0163, ПФ-020, ФЛ-03К
II	Феноло-формальдегидные	Грунтовка ФЛ-03К	ГОСТ 9109 — 81	—	Под эмали II и III групп перхлорвиниловые, на сополимерах винилхлорида, хлоркаучуковые
		Грунтовка ФЛ-03Ж	ГОСТ 9109 — 81	—	То же, для алюминия и оцинкованной стали
		Эмаль ФЛ-62	ТУ 6-10-11-308-6 — 79	б	Наносится в пять слоев без грунтовки на внутренние поверхности резервуаров для нефти и нефтепродуктов
	Полиакриловые и акрилсиликоновые	Эмаль АС-1115	ТУ 6-10-1029 — 78	а, ан, п	Наносится на алюминий по грунтовкам ФЛ-03Ж, АК-070, ВЛ-02
		Эмаль АС-182	ГОСТ 19024 — 79	То же	Наносится по грунтовкам ГФ-021, ГФ-0163, ПФ-020, ФЛ-03К, АК-070
		Эмаль АС-1166	ТУ 6-10-1544 — 76	«	Наносится по анодированному алюминию
		Грунтовки АК-069, АК-070	ОСТ 6-10-401 — 76		Для грунтования алюминия и оцинкованной стали
		Грунтовка АК-0138	ТУ 6-10-1591-77 — 74	—	Наносится на тонколистовую оцинкованную сталь на линиях окрашивания рулонного металла под краски ОД-ХВ-221 и ПЛ-ХВ-122

Продолжение прил. 15

Группа материалов покрытия	Характеристика лакокрасочных материалов по типу пленкообразующего	Марка материала	Нормативный документ	Индекс покрытия, характеризующий его стойкость	Условия применения покрытий на конструкциях из стали и алюминия
II	Полиакриловые и акрилсиликоновые	Эмаль АС-1171	ТУ 6-10-16-93 — 79	а, ан, п	Наносятся на оцинкованную тонколистовую сталь на линиях окрашивания рулонного металла по грунтовке ЭП-0200 перед профилированием
	Полиэфирсиликоновые	Эмаль МЛ-1202	ТУ 6-10-800-6 — 78	а, ан, п	
	Поливинилбутиральные	Грунтовка ВЛ-02	ГОСТ 12707 — 77	—	Как фосфатирующая с последующим перекрытием грунтовками и эмалями для стали; как самостоятельная грунтовка — для грунтования алюминия и промежуточная – по оцинкованной стали
		Грунтовка ВЛ-023	То же	—	Для межоперационной консервации стального проката с последующим перекрытием грунтовками и эмалями
		Эмаль ВЛ-515	ТУ 6-10-1052 — 75	а, б, м	Как водостойкая наносится без грунтовок; как бензомаслостойкая – по грунтовке ВЛ-02
	Хлоркаучуковые	Грунтовка КЧ-0189	ТУ 6-10-1688 — 78	—	Наносится на тонколистовую оцинкованную сталь на линиях окрашивания рулонного металла под краски ОД-ХВ-221, ОД-ХВ-714, ПЛ-ХВ-122
	Перхлорвиниловые и на сополимерах винилхлорида	Эмаль ХВ-16 Эмаль ХВ-113 Эмаль ХВ-110	ТУ 6-10-1301 — 78 ГОСТ 18374 — 79 ГОСТ 18374 — 79	а, ан, п То же «	Наносятся по грунтовкам ГФ-021, ГФ-0163, ГФ-0119, ФЛ-03К, ПФ-020 на сталь и грунтовкам ФЛ-03Ж и АК-070 на алюминий и оцинкованную сталь
		Эмаль ХС-119 Эмали ХВ-124 и ХВ-125	ГОСТ 21824 — 76 ГОСТ 10144 — 74	« а, ан, п, х	Наносятся по грунтовкам ГФ-021, ГФ-0119, ФЛ-03К, ПФ-020, ХВ-050, ХС-010, ХС-068, ХС-059
	Сланцевиниловые	Лак СП-795	ТУ 6-10-2001 — 85	а, ан, п	Наносится на сталь без грунтовки
III	Фенолоформальдегидные	Грунтовки ФЛ-03К, ФЛ-03Ж	ГОСТ 9109 — 81	—	По группе II
	Полиуретановые	Эмаль УР-175	ТУ 6-10-682 — 76	а, ан, п, х	Наносится по грунтовкам III группы

Продолжение прил. 15

Группа материалов покрытия	Характеристика лакокрасочных материалов по типу пленкообразующего	Марка материала	Нормативный документ	Индекс покрытия, характеризующий его стойкость	Условия применения покрытий на конструкциях из стали и алюминия
III	Эпоксидные	Эмаль ЭП-773	ГОСТ 23143 — 78	ан, п, б, м, х, хщ	Наносится по шпатлевке ЭП-0010 и по металлу; как маслостойкие – без грунтовки
		Эмаль ЭП-755	ТУ 6-10-717 — 75	ан, п, б	Наносится по грунтовкам ВЛ-02, ВЛ-023
		Эмаль ЭП-140	ГОСТ 24709 — 81	ан, п, х	Наносится по грунтовкам АК-070, АК-069, ЭП-09Т, как термостойкие – без грунтовки
		Эмаль ЭП-575	ТУ 6-10-1634 — 77	х	Наносится по грунтовкам ЭП-057, АК-070 или без грунтовки
		Эмаль ЭП-56	ТУ 6-10-1243 — 77	б	Наносится по грунтовке ВЛ-02 в 5 слоев
		Эмаль ЭП-1155 (толстослойная)	ТУ 6-10-1504 — 75	а, ан, в, х	Наносится по грунтовке ЭП-057, шпатлевке ЭП-0010 или по опескоструенной поверхности
		Эмаль ЭП-5116 (толстослойная)	ТУ 6-10-1369 — 78	в, х	То же
		Протекторная грунтовка ЭП-057	ТУ 6-10-1117 — 75	—	Наносится по опескоструенной поверхности под эпоксидные, перхлорвиниловые эмали и эмали на сополимерах винилхлорида
		Грунтовка ЭП-0200	ТУ 6-10-12-83 — 76	—	Наносится под акриловые, акрилсиликоновые и полиэфирсиликоновые эмали, наносимые на оцинкованную сталь перед профилированием на линиях окрашивания металла
		Шпатлевка ЭП-0010	ГОСТ 10277 — 76	х, п, в, м, б	Наносится под эпоксидные эмали, а также в качестве самостоятельного водо-, масло-, химически и бензостойкого покрытия
		Грунтовка ЭП-0140	ТУ 6-10-1663 — 76	—	Наносится по тонколистовой оцинкованной и неоцинкованной стали с перекрытием лаком ЭП-155
	Полистирольные	Протекторная грунтовка ПС-0203	ТУ 51-33-019 — 80	—	Наносится по опескоструенной поверхности под полистирольные и эпоксидные эмали III и IV групп
		Эмали ПС-1184, ПС-1186	ТУ 51-164 — 83	а, в	Наносятся без грунтовок или по грунтовке ВЛ-02, а как водостойкие – по грунтовке ПС-0203

Продолжение прил. 15

Группа материалов покрытия	Характеристика лакокрасочных материалов по типу пленкообразующего	Марка материала	Нормативный документ	Индекс покрытия, характеризующий его стойкость	Условия применения покрытий на конструкциях из стали и алюминия
III	Перхлорвиниловые и на сополимерах винилхлорида	Эмаль ХВ-1100	ГОСТ 6993 — 79	а, ан, п, х	Наносятся по грунтовкам ХС-010, ХС-068, ХВ-050, ХС-059, ГФ-021, ГФ-0163, ГФ-0119, ФЛ-03К, ПФ-020 на сталь и по грунтовкам АК-069, АК-070, ФЛ-03Ж на оцинкованную сталь и алюминий
		Эмали ХВ-124 и ХВ-125	ГОСТ 10144 — 74	То же	
		Эмаль ХВ-1120	ТУ 6-10-1227 — 77	«	
		Грунтовка ХВ-050	ОСТ 6-10-314 — 79	—	Под эмали перхлорвиниловые и на сополимерах винилхлорида для покрытий, стойких в атмосфере с газами групп В — D, а также под покрытия, стойкие в жидких средах. Наносятся по опескоструенной поверхности
		Грунтовка ХС-010	ГОСТ 9355 — 81	—	
		Грунтовка ХС-068	ТУ 6-10-820 — 75	—	
		Грунтовка ХС-059	ГОСТ 23494 — 79	—	
		Эмаль ХС-717	ТУ 6-10-961 — 76	м, б, в	Наносится по грунтовкам ХС-010, ВЛ-023 и без грунтовки
		Эмаль ХС-5132	ТУ 6-10-11-19-12—79	То же	Наносится на сталь без грунтовки или по грунтовке ЭП-057
		Эмаль ХС-972	ТУ 6-10-11-1990 — 75	м, б	То же
	Сланцевиниловые	Лак СП-795	ТУ 6-10-2001 — 85	а, ан, п, х	Наносится на сталь без грунтовки
	Кремнийорганические	Эмаль КО-811	ГОСТ 23122 — 78	т	Наносится по фосфатированной или опескоструенной поверхности без грунтовки Стойка к воздействию температуры до 400 ° С
		Эмаль КО-813	ГОСТ 11066 — 74	а, ан, п, м, т	Наносится по грунтовкам ГФ-021, ФЛ-03К, ГФ-0163, ГФ-0119, ПФ-020; как маслостойкая и термостойкая до 300 ° С наносится без грунтовки
		Краска КО-042	ТУ 6-10-1468 — 79	в	Наносится в 4 слоя общей толщиной 120 — 150 мкм по опескоструенной поверхности резервуаров с питьевой водой
IV	Перхлорвиниловые и на сополимерах винилхлорида	Эмаль ХВ-785	ГОСТ 7313 — 75	х, хк, хщ, в	Наносится по грунтовкам ХС-010, ХС-068, ХВ-050 Наносится на эмали ХВ-785 для повышения химической стойкости, как водостойкий наносится по грунтовке ХС-010
		Лак ХВ-784	То же		

Продолжение прил. 15

Группа материалов покрытия	Характеристика лакокрасочных материалов по типу пленкообразующего	Марка материала	Нормативный документ	Индекс покрытия, характеризующий его стойкость	Условия применения покрытий на конструкциях из стали и алюминия
IV	Перхлорвиниловые и на сополимерах винилхлорида	Эмаль ХС-710	ГОСТ 9355 — 81	хк, хщ, в хщ, хк, в	Наносится по грунтовке ХС-010 Стойка к действию растворов щелочей и кислот при концентрациях до 25 %
		Лак ХС-76	То же	хк, хщ, в	Наносится по грунтовке ХС-010 и эмали ХС-710
		Эмаль ХС-759	ГОСТ 23494 — 79	хщ, хк, в	Наносится по грунтовке ХС-059
		Эмаль ХС-717	ТУ 6-10-961 — 76	б, м, в	Наносится по грунтовкам ХС-010, ВЛ-023 или без грунтовки
		Лак ХС-724	ГОСТ 23494 — 79	хщ, хк	Наносится по эмали ХС-759 для повышения химической стойкости
		Грунтовка ХС-010 Грунтовка ХС-068 Грунтовка ХС-059 Грунтовка ХВ-050	ГОСТ 9355 — 81 ТУ 6-10-820 — 75 ГОСТ 23494 — 79 ОСТ 6-10-314 — 79	— — — —	Под эмали перхлорвиниловые и на сополимерах винилхлорида для покрытий, стойких в атмосфере с газами групп В — D, а также под покрытия, стойкие в жидких средах. Наносятся по опескоструенной поверхности
	Эпоксидные	Шпатлевка ЭП-0010	ГОСТ 10277 — 76	х, в, м, б, п	Наносится под эмаль ЭП-773 и как водо-, химически , масло- и бензостойкое покрытие
		Эмаль ЭП-773	ГОСТ 23143 — 78	хщ, м, х, ан, п, б	Наносится по шпатлевке ЭП-0010; как маслостойкая — без грунтовки
		Эмаль ЭП-575	ТУ 6-10-1634 — 77	х	Наносится без грунтовки или по грунтовкам ЭП-057 или АК-070
		Протекторная грунтовка ЭП-057	ТУ 6-10-1117 — 75	—	Наносится по опескоструенной поверхности под эмали эпоксидные, перхлорвиниловые и на сополимерах винилхлорида
		Эмаль ЭП-5116 (толстослойная)	ТУ 6-10-1369 — 78	в, х, п, б	Наносится по опескоструенной поверхности или по грунтовке ЭП-057, или по шпатлевке ЭП-0010
		Эмаль ЭП-7105 (толстослойная)	ТУ 6-10-11-334-6 — 79	в, х, хк, п	То же

Примечания: 1 Грунтовки, не предназначенные специально для нанесения на конструкции из алюминия или оцинкованной стали, допускается наносить на конструкции из этих материалов, а также поверх металлических покрытий только по фосфатирующей грунтовке ВЛ-02.

2. Значения индексов а – покрытия, стойкие на открытом воздухе, ан – то же, под навесом; п – то же, в помещениях, х – химически стойкие, т – термостойкие, м – маслостойкие, в – водостойкие, хк – кислотостойкие; хщ – щелочестойкие; б – бензостойкие.

ПРИЛОЖЕНИЕ 16
Рекомендуемое

ВАРИАНТЫ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ КИСЛОТ, ЩЕЛОЧЕЙ И ЖИДКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Защитные покрытия	Схемы покрытия	Ориентировочная толщина покрытия, мм
Лакокрасочные	Лакокрасочные покрытия группы IV с индексами «х», «хк», «хщ» по справочному приложению 15 в зависимости от условий эксплуатации по табл. 29	0,08 — 0,15
Армированные лакокрасочные	Армированные стеклотканью эпоксидные покрытия Армированные полипропиленовой тканью покрытия на основе полиэфирных смол (типа «бисволам-1»)	1,0 1,0
Жидкие резиновые смеси	Герметики У-30М по эпоксидным грунтовкам Герметик 51-Г-10	1,5 — 2,0 1,5 — 2,0
Мастичные	Мастики на основе смол ФАЭД Полимерзамазка ЭКР-22 Эпоксидно-сланцевые составы на основе эпоксидных смол (ЭД-16, ЭД-20, ЗИС-1)	1,0 — 2,0 1,0 — 2,0 1,0 — 1,5
Листовые	Профилированный полиэтилен Поливинилхлоридный пластикат Поливинилхлоридный пластикат по подслою из полиизобутилена	2,0 — 3,0 3,0 — 5,0 10
Футеровочные[1]	Плитка керамическая (кислотоупорная или для полов) на вяжущих[2] Кирпич кислотоупорный на вяжущих[2] Штучные кислотоупорные керамические материалы, плитки прямые, фасонные, кирпич кислотоупорный[3] на химически стойком вяжущем[2] по подслою (полиизобутилен ПСГ, битумно-рулонная изоляция и др.) Плитка шлакоситалловая на эпоксидных вяжущих по подслою из лакокрасочной композиции, армированной стеклотканью Плитка кислотоупорная из каменного литья на силикатной замазке по подслою (полиизобутилен ПСГ и др.) Углеграфитовые материалы (плитки АТМ, угольные и графитированные блоки) на замазках на основе полимерных материалов по подслою (полиизобутилен и др.)	20 — 60 — 30 — 270 12 — 20 30 20 — 400
Гуммировочные	Резины и эбониты на клеях с последующей вулканизацией	3 —12

[1] Выбор схемы защитного покрытия, толщины и количества слоев следует производить с учетом габаритов сооружения, температуры, характеристики агрессивной среды с обязательной проверкой расчетом на статическую устойчивость, а в необходимых случаях и с теплотехническим расчетом.

[2] Выбор вяжущего следует производить с учетом состава агрессивной среды

[3] Выбор штучных кислотоупорных материалов следует производить в зависимости от характера сред, механических нагрузок и теплотехнических расчетов

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 3

2. Бетонные и железобетонные конструкции 3

Общие требования 3
Степень агрессивного воздействия сред 4
Требования к материалам и конструкциям 9
Защита от коррозии поверхностей бетонных и железобетонных конструкций 12
Полы 14
Дымовые, газодымовые и вентиляционные трубы, емкостные сооружения и трубопроводы 15
Особенности защиты железобетонных конструкций от электрокоррозии 16

3. Деревянные конструкции 17

4. Каменные и асбестоцементные конструкции 22

5. Металлические конструкции 23

Степень агрессивного воздействия сред 23
Требования к материалам и конструкциям 23
Защита от коррозии поверхностей стальных и алюминиевых конструкций 26
Дымовые, газодымовые и вентиляционные трубы, резервуары 30

Приложение 1. Обязательное. Группы агрессивных газов в зависимости от их вида и концентрации 32
Приложение 2. Справочное. Характеристика твердых сред (солей, аэрозолей и пыли) 32
Приложение 3. Справочное. Лакокрасочные материалы для защиты железобетонных конструкций от коррозии 33
Приложение 4. Справочное. Защитные покрытия внутренних поверхностей железобетонных конструкций емкостных сооружений, эксплуатирующихся в жидких агрессивных средах 35
Приложение 5. Рекомендуемое. Защита наружных поверхностей подземных бетонных и железобетонных конструкций 36
Приложение 6. Рекомендуемое. Материалы для защиты полов, предназначенных для помещений с агрессивными средами 37
Приложение 7. Рекомендуемое. Химически стойкие материалы для полов 38
Приложение 8. Справочное. Лакокрасочные материалы для защиты древесины 39
Приложение 9. Справочное. Составы для антисептирования и консервирования древесины 40
Приложение 10. Справочное. Составы для поверхностной пропитки древесины 41
Приложение 11. Обязательное. Защита стальных канатов, эксплуатируемых на открытом воздухе 42
Приложение 12. Рекомендуемое. Материалы для сварки стальных конструкций в агрессивных средах, соответствующие маркам низколегированной стали 42
Приложение 13. Обязательное. Минимальная толщина листов ограждающих конструкций без защиты от коррозии 43
Приложение 14. Рекомендуемое. Способы защиты от коррозии металлических конструкций 43
Приложение 15. Справочное. Лакокрасочные материалы для защиты стальных и алюминиевых конструкций от коррозии 46
Приложение 16. Рекомендуемое. Варианты неметаллических защитных покрытий стальных резервуаров для кислот, щелочей и жидких минеральных удобрений 52

ИЗМЕНЕНИЕ № 1

К СНиП 2.03.11-85 «ЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ»

(Постановление Минстроя России от 05.08.96 № 18-59)

Дата введения в действие — 1 января 1997 г.

Пункт 1.2 дополнить абзацем следующего содержания:

«По характеру действия среды разделяются на химически и биологически активные».

Последний абзац п. 1.4 изложить в следующей редакции:

«... технологическое оборудование с максимально возможной герметизацией, приточно-вытяжную вентиляцию, отсосы в местах наибольшего выделения агрессивных паров, газов и пылей».

Примечание к табл. 4 дополнить п. 3 следующего содержания:

«3. При наличии грунтовой воды оценка агрессивной среды производится в зависимости от химического состава грунтовой воды по табл 5, 6, 7».

Абзац 6 п. 2.4 изложить в следующей редакции.

«... жидких органических сред и биологически активных сред — в табл. 8 и 8а».

Дать табл. 8а следующего содержания:

Среда	Степень агрессивного воздействия биологически активных сред на бетон
Грибы	Слабоагрессивная
Тионовые бактерии	От слабоагрессивной до сильноагрессивной в зависимости от концентрации сероводорода в табл. 2 и приложению 1
Примечание Концентрация сероводорода рассчитывается проектной организацией в зависимости от состава сточных вод и конструктивных характеристик коллектора.	

Пункт 2.13 дополнить текстом следующего содержания.

«Наличие и количество в заполнителях вредных примесей должно быть указано в соответствующей документации и учитываться при проектировании бетонных и железобетонных конструкций».

Пункт 2.9 дополнить текстом следующего содержания.

«К бетону железобетонных конструкций, подвергающихся воздействию агрессивных жидких сред (хлоридов, сульфатов, нитратов и других солей) при наличии испаряющихся поверхностей и одновременному переменному замораживанию и оттаиванию, должны предъявляться требования по морозостойкости. Испытания на морозостойкость должны выполняться по ГОСТ 10060.2—95».

Пункт 2.31 дополнить абзацем следующего содержания:

«... биоцидные материалы — при воздействии бактерий, выделяющих кислоты, и грибов».

Пункт 2.32 дополнить абзацем следующего содержания:

«Все материалы, применяемые для защиты от коррозии, следует сопровождать сертификатом качества».

Название раздела на с. 15 изложить в следующей редакции*:

«Дымовые, газодымовые, вентиляционные и канализационные трубы, емкостные сооружения и трубопроводы».

---

* См СНиП 2 03 11-85. — М · ГП ЦПП, 1995

Пункт 2.51 изложить в следующей редакции

«Для железобетонного ствола дымовых и газодымовых труб, а также канализационных труб с агрессивными газовыми средами, содержащими соединения серы, необходимо применять бетон на сульфатостойком портландцементе или сульфатостойком портландцементе с минеральными добавками Допускается применение портландцементов с минеральными добавками, в клинкере которых содержание трехкальциевого алюмината C_3A не превышает 7 %».

Пункт 2.52 дополнить абзацем следующего содержания.

«Для бетона канализационных труб допускается применять заполнители из карбоновых пород, отвечающие требованиям, изложенным в п 2 13».

Пункт 2.54 дополнить абзацем следующего содержания

«Следует при строительстве канализационного трубопровода на участках с сильноагрессивными средами применять железобетонные трубы с внутренним чехлом из полиэтилена, поливинилхлорида и др ».

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

СНиП 2.03.11-85. Защита строительных конструкций от коррозии

Ответственная за выпуск *Л Ф Калинина*
Исполнители *Л Я Голова, И.А Рязанцева*

Подписано в печать 20 03 95 Формат 60x84 1/8.
Набор машинописный Печать офсетная.
Усл печ *л* 6,04 Тираж 100 экз Заказ № 1990

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Центр проектной продукции в строительстве» (ФГУП ЦПП)
127238, Москва, Дмитровское ш , 46, корп 2
Тел/факс (495) 482-42-65 — приемная
Тел (495) 482-42-94 — отдел заказов,
(495) 482-41-12 — проектный отдел,
(495) 482-42-97 — проектный кабинет

ВНИМАНИЕ!

**Письмом Госстроя России от 15 апреля 2003 г.
№ НК-2268/23 сообщается следующее.**

Официальными изданиями Госстроя России, распространяемыми через розничную сеть на бумажном носителе и имеющими на обложке издания соответствующий голографический знак, являются:

справочно-информационные издания: «Информационный бюллетень о нормативной, методической и типовой проектной документации» и Перечень «Нормативные и методические документы по строительству», издаваемые государственным унитарным предприятием «Центр проектной продукции в строительстве» (ГУП ЦПП), а также научно-технический, производственный иллюстрированный журнал «Бюллетень строительной техники» издательства «БСТ», в которых публикуется информация о введении в действие, изменении и отмене федеральных и территориальных нормативных документов,

нормативная и методическая документация, утвержденная, согласованная, одобренная или введенная в действие Госстроем России, издаваемая ГУП ЦПП.

gost.e-ecolog.ru