Группа компаний «Трансстрой»

СТО-ГК «Трансстрой»-017-2007

Стандарт организации

Бетонные и железобетонные конструкции транспортных сооружений. Защита от коррозии

Издание официальное



Москва
2007

gost.e-ecolog.ru

Стандартизация в Группе компаний «Трансстрой»

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Бетонные и железобетонные конструкции транспортных сооружений. Защита от коррозии

Издание официальное

Москва, 2007

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН РОО «Научно-техническая ассоциация ученых и специалистов транспортного строительства», Научно-исследовательским институтом транспортного строительства (ОАО ЦНИИС) (доктор техн. наук Г.С. Рояк, канд. техн. наук И.В. Грановская, канд. техн. наук Д.С.Алексеев, инженер В.С.Добкин) и ФГУП «НИЦ «Строительство» НИИЖБ (доктор техн. наук В.Ф. Степанова, доктор техн. наук Н.К. Розенталь) по заданию ООО «Группа компаний «Трансстрой»

2 Настоящий стандарт разработан в развитие СНиН 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии».

3 СОГЛАСОВАН ОАО «Гипротрансмост» (исх. № 12/3124 от 08.12.2006 г.), ОАО «Институт Гипростроймост» (исх. № С-2115 от 26.12.2006 г.), ОАО «Трансмост» (исх. № 02-127 от 31.01.2007 г.), ОАО «Мостожелезобетонконструкция» (исх. № 7101/м-07н от 31.01.2007 г.), ЗАО «Трансмонолит» (исх. № Т-01-09-2087 от 25.12.2006 г.), ООО «Организатор» исх. 3/308 от 07.03.2007 г.), ООО «Инспекция по контролю качества изготовления и монтажа мостовых конструкций» (исх. № б/н от -1.03.2007 г.), Департаментом капитального строительства ОАО «РЖД» (исх. № ЦУКСи-20/643 от 15.03.2007 г.), Департаментом пути и сооружений ОАО «РЖД» (исх. № ЦПИ 3/123 от 08.05.2007 г.),

4 ВНЕСЕН на утверждение Департаментом развития технологии и стандартизации ООО «Группа компаний «Трансстрой»

5 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ ООО «Группа компаний «Трансстрой» от 11.05.2007 г. № ГК/ПН-35.

6 Протоколы испытаний материалов находятся в Научно-исследовательском институте транспортного строительства (ОАО ЦНИИС)

7 ЗАРЕГИСТРИРОВАН ФГУП «Стандартинформ» 15.05.2007 г. №200/103346 и ООО «Группа компаний «Трансстрой» 25.05.2007 г. № ГК/279.

8 ДЕРЖАТЕЛЬ ПОДЛИННИКА ООО «Группа компаний «Трансстрой»

9 ВВЕДЕН взамен СТП-017-2004

© ООО «Группа компаний «Трансстрой», 2007

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведён, тиражирован и распространён в качестве официального издания без разрешения ООО Группа компаний «Трансстрой».

Содержание

		Стр.
1	Область применения	1
2	Нормативные документы	1
3	Общие положения	3
4	Основные положения при проектировании противокоррозионной защиты	3
5	Первичная защита бетонных и железобетонных конструкций. Требования к материалам	11
6	Вторичная защита бетонных и железобетонных конструкций. Требования к антикоррозионным материалам	13
7	Система покрытий	14
8	Технология подготовки защищаемых поверхностей бетонных и железобетонных конструкций	15
9	Технология нанесения защитно-отделочных покрытий на защищаемые поверхности	20
10	Правила приемки работ и методы контроля	21
11	Требования безопасности и охраны окружающей среды	29
	Приложение А (справочное) Характеристика лакокрасочных материалов	31
	Приложение Б (справочное) Вспомогательные материалы	36
	Приложение В (рекомендуемое) Оборудование для подготовки поверхности под окраску	37
	Приложение Г (справочное) Характеристика механических свойств систем покрытий с применением отечественных и импортных материалов	40

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Бетонные и железобетонные конструкции транспортных сооружений. Защита от коррозии	Введен взамен СТП 017-2004

Утвержден и введен в действие распоряжением ООО «Группа компаний «Трансстрой» от 11.05.2007 г. № ГК/ПН-35.

Дата введения 2007-05-15

1. Область применения.

Настоящий стандарт распространяется на защиту от коррозии бетонных и железобетонных строительных конструкций транспортных сооружений, эксплуатируемых при температурах от плюс 70^0С до минус 40^0С в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом: У1, ХЛ1, УХЛ1, а также в агрессивных условиях эксплуатации. При необходимости эксплуатации конструкций при более низких температурах требуются разъяснения ЦНИИС в каждом конкретном случае.

2. Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты и классификаторы:

ГОСТ 1928-79*	Сольвент каменноугольный. Технические условия
ГОСТ 2603-79*	Ацетон. Технические условия
ГОСТ 3134-78*	Уайт-спирит. Технические условия
ГОСТ 4199-76*	Натрий тетраборнокислый. Технические условия
ГОСТ 4220-75*	Калий двухромовокислый. Технические условия
ГОСТ 4237-76*	Натрий двухромовокислый 2-водный. Технические условия
ГОСТ 7827-74*	Растворители марок Р-4, Р-4А, Р-5, Р-5А, Р-12 для лакокрасочных материалов. Технические условия
ГОСТ 8420-74*	Материалы лакокрасочные. Методы определения условной вязкости
ГОСТ 9880-76*	Толуол каменноугольный и сланцевый. Технические условия
ГОСТ 9949-76*	Ксилол каменноугольный. Технические условия
ГОСТ 9980.5-86	Материалы лакокрасочные. Транспортировка и хранение
ГОСТ 10178- 85*	Портландцемент и шлакопортландцемент
ГОСТ 13015-2003	Изделия железобетонные и бетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения
ГОСТ 15150-69*	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
ГОСТ 17269-71*	Респираторы фильтрующие газопылезащитные РУ-60м и РУ-60му. Технические условия
ГОСТ 19007-73*	Материалы лакокрасочные. Методы определения времени и степени высыхания

ГОСТ 19906-74*	Нитрит натрия технический. Технические условия
ГОСТ 22266-94	Цементы сульфатостойкие. Технические условия
ГОСТ 23494-79	Лак ХС-724
ГОСТ 26633-91*	Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия
ГОСТ 28574-90*	Защита от коррозии в строительстве Конструкции бетонные и железобетонные Методы испытаний адгезии защитных покрытий
ГОСТ 30515-97	Цементы. Общие технические условия
ГОСТ 9.010-80*	ЕСЗКС. Воздух сжатый для распыления лакокрасочных материалов. Технические требования. Методы контроля
ГОСТ 9.104-79*	ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации
ГОСТ 9.402-2004	ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлической поверхности перед окрашиванием
ГОСТ 12.1.005-88*	ССТБ. Общие санитарно-гигиеническме требования к воздуху лбочей зоны
ГОСТ 12.3.002-75*	ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.005-75*	ССТБ. Работы окрасочные. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.016-87	Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности
ГОСТ 12.4.004-74*	Респираторы фильтрующие противогазовые РПГ-67. Технические условия
ГОСТ 12.4.011-89	ССТБ, Средства защиты работающих. Общие требования и лассификация
ГОСТ 12.4.028-76*	ССБТ. Респираторы ШБ-1 «Лепесток». Технические условия
ГОСТ 12.4.068-79*	ССТБ. Средства индивидуальной защиты дерматологическое. Классификация и общие требования
ГОСТ 28574-90	Конструкции бетонные и железобетонные. Методы испытаний адгезии защитных покрытий
ГОСТ 17269-71*	Респираторы фильтрующие, газопылезащитные РУ-60м и РУ-60му. Технические условия
ГОСТ 12.4.004.-74*	Респираторы фильтрующие противогазовые РПГ-67. Технические условия
СниП 2.03.11-85	Защита строительных конструкций от коррозии
СниП 3.04.03-85	Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии
СниП 11-02-96	Инженерные изыскания для строительства. Основные положения
СниП 12-04-2002	Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство
МГСН 2.09-2003	Защита от коррозии бетонных и железобетонных конструкций транспортных сооружений
СП № 991-72	Санитарные нормы при окрасочных работах с применением ручных распылителей. Санитарно-гигиеническая характеристика труда
ОСТ 13-183-83	Лигносульфонаты технические ЛСТ
	Методические указания по химическим анализам грунтов и вод при изыскании дорог, М.1966 г.
Пособие к МГСН 2.09-2003	Защита от коррозии бетонных и железобетонных конструкций транспортных сооружений

При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю "Национальные стандарты".

3 Общие положения

3.1 Стандарт организации по защите бетонных и железобетонных конструкций транспортных сооружений от коррозии разработан с учетом системы нормативных документов в строительстве – СНИП 2.03.11-85, СНИП 3.04.03-85 и МГСН 2.09-2003.

3.2. При наличии агрессивных воздействий противокоррозионной защите подлежат бетонные и железобетонные конструкции транспортных сооружений: опоры и пролетные строения мостов, путепроводов и эстакад, конструкции тоннелей, подпорных стен, водопропускных труб и др.

3.3 Защиту строительных конструкций следует осуществлять за счет применения коррозионно-стойких для данной среды материалов с выполнением конструктивных требований (первичная защита), а также нанесением на поверхности конструкций лакокрасочных, гидроизоляционных и других материалов (вторичная защита).

3.4 Выбор материалов для производства бетона и систем покрытий для защиты сооружений должен осуществляться в соответствии с требованиями нормативных документов, практического опыта применения материалов в строительстве, с учетом среды, в которой предполагается эксплуатация конструкций этих сооружений, в том числе соответствовать требованиям по морозостойкости, предъявляемым к данному виду бетона.

3.5 Не учтенные в данном стандарте системы покрытий могут применяться только после проведения соответствующей проверки и представления результатов испытаний.

3.6 Рекомендованные в данном стандарте материалы для бетона и системы покрытий обеспечивают повышение эксплуатационной надежности бетонных и железобетонных конструкций при воздействии:

- влажная атмосфера, в том числе содержащая коррозионно активные вещества;
- жидких и твердых агрессивных сред;
- грунтов, содержащих агрессивные компоненты.

4 Основные положения проектирования противокоррозионной защиты

4.1 При проектировании бетонных и железобетонных конструкций, эксплуатирующихся в агрессивной среде, их коррозионная стойкость должна обеспечиваться за счет использования способов первичной и вторичной защиты.

4.2 Противокоррозионная защита должна назначаться в проекте с учетом геологических, гидрогеологических, климатических условий и условий эксплуатации в районе проектируемого (сооружаемого) объекта.

4.3 Противокоррозионная защита должна обеспечивать надежность и долговечность конструкций при действии агрессивной среды и грунтов, перепадах температур, возможных изменениях уровня подземных вод и степени агрессивности.

4.4 Проектирование и строительство транспортных сооружений следует осуществлять в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

4.5 Способы защиты железобетонных конструкций от коррозии выбирают и проектируют с учетом вида и конструктивных особенностей защищаемой конструкции, технологии ее изготовления, возведения и условий работы.

4.6 Физико-механические свойства грунтов, характер и степень агрессивности воды и грунта должны быть изучены на глубину до 5 м от нижней точки фундамента или нижних концов свай.

4.7 Предлагаемые способы защиты должны обеспечивать надежную защиту бетона конструкций в пределах зоны, расположенной ниже переменного уровня надземных или поверхностных вод, а в грунте также и выше временного уровня подземных вод.

За верхнюю границу переменного уровня поверхностной и подземной вод следует принимать уровень, который на 1 м выше наиболее высокого их уровня.

4.8 Агрессивность по отношению к бетонным или железобетонным конструкциям устанавливается на основании химических анализов на стадии инженерных изысканий.

4.9 Характер воздействия среды (грунта или воды) на бетон зависит от вида и концентрации агрессивных ионов среды. При наличии нескольких агрессивных ионов оценку воздействия среды производят по наиболее агрессивному компоненту.

4.10 Степень агрессивного воздействия можно корректировать при наличии конкретных уточняющих данных о периодичности действия агрессивной среды, постоянстве ее состава и концентрации, технологии приготовления бетона, изготовлении конструкций на конкретных предприятиях и т.п.

4.11 При агрессивном воздействии подземных и поверхностных вод на бетон коррозионные процессы подразделяются на три основных вида:

а) коррозия I вида - характеризуется выщелачиванием растворимых компонентов бетона (представлена в таблице 1, показателем бикарбонатной щелочности);

б) коррозия II вида - характеризуется образованием растворимых соединений или продуктов, не обладающих вяжущими свойствами, в результате обменных реакций между компонентами цементного камня и водой (представлена в таблице 1, водородным показателем pH, содержанием агрессивной углекислоты, магнезиальных, аммонийных солей и едких щелочей).

в) коррозия III вида - характеризуется образованием и накоплением в бетоне малорастворимых солей, объем которых увеличивается при переходе в твердую фазу без химического взаимодействия при наличии испаряющихся поверхностей (представлена в таблице 1, показателем суммарного содержания солей хлоридов, сульфатов, нитратов и др.) и в результате химического взаимодействия с сульфатами (представлена показателем содержания сульфатов в таблице 2).

В таблице 2, оценка степени агрессивного воздействия сульфатов дана в зависимости от содержания бикарбонатов (в пересчете на ион HCO_3^-), присутствующих наряду с сульфатами в большинстве природных вод и способствующих замедлению процессов сульфатной коррозии. Положительное влияние бикарбонатов на замедление скоростей коррозионных процессов проявляется при концентрации ионов HCO_3^- от 3 до 6 мг-экв/л и более.

4.12 Агрессивное воздействие среды при сульфатной коррозии следует оценивать с учетом влияния вида катионов сульфата. Показатели агрессивности из таблицы 2 для сульфатов натрия, калия, кальция, магния и никеля остаются без изменения; для сульфатов меди, цинка, кобальта, кадмия умножаются на коэффициент 1,3.

Сульфатная агрессивность воды по отношению к бетону зависит от вида применяемого цемента, добавок и проницаемости бетона. Вид цемента и проницаемость бетона могут быть заранее заданы в проекте или могут быть назначены как средство первичной защиты бетона по результатам химического анализа среды.

4.13 Засоленные грунты агрессивны по отношению к бетону только в присутствии воды или пленочной влаги для частей фундамента, расположенных выше уровня подземных вод.

4.14 По степени агрессивного (коррозионного) воздействия на фундаменты и их элементы из бетона и железобетона окружающие среды различают: неагрессивные, слабоагрессивные, среднеагрессивные, сильноагрессивные. Степени агрессивного воздействия на бетонные и железобетоинные конструкции приведены: для подземных и поверхностных вод - в таблицах 1, 2 и 3, для засоленных грунтов выше уровня подземных вод - в таблице 4.

Степень агрессивного воздействия сред, указанных в таблицах 1 и 2, следует снижать на одну ступень для массивных бетонных фундаментов толщиной свыше 0,5 м при армировании менее 0,5%.

4.15 Степень агрессивного воздействия грунтов на бетонные и железобетонные конструкции, расположенные выше уровня подземных вод, следует оценивать по показателю содержания сульфатов в пересчете на SO_4^{2-} (таблица 4), который определяют по результатам

Таблица 1 - Характеристика агрессивных сред

Показатель агрессивности	Показатель агрессивности жидкой среды для сооружений, расположен-ных в грунтах с K_f свыше 0,1 м/сут, в открытом водоеме, и для напорных сооружении при марке бетона по водонепроницаемости			Степень агрессивного воздействия жидкой неорганической среды на бетон
	W 4	*W* 6	*W* 8	
Бикарбонатная щелочность, мг-экв/л (град.)	Св. 0 до 1,05	—	—	Слабоагрессивная
Водородный показатель *pH*	Св. 5,0 до 6,5 Св. 4,0 до 5,0 Св. 0,0 до 4,0	Св. 4,0 до 5,0 Св. 3,5 до 4,0 Св. 0,0 до 3,5	Св. 3,5 до 4,0 Св. 3,0 до 3,5 Св. 0,0 до 3,0	Слабоагрессивная Средне агрессивная Сильноагрессивная
Содержание агрессивной углекислоты, мг/л	Св.10 до 40 Св. 40	Св. 40	—	Слабоагрессивная Среднеагрессивная
Содержание магнезиальных солей, мг/л, в пересчете на ион Mg_4^{2+}	Св. 1000 до 2000 Св. 2000 до 3000 Св. 3000	Св. 2000 до 3000 Св. 3000 до 4000 Св. 4000	Св. 3000 до 4000 Св. 4000 до 5000 Св. 5000	Слабоагрессивная Средне-агрессивная Сильноаг-рессивная
Содержание аммонийных солей, мг/л в пересчете на ион NH_4^+	Св. 100 до 500 Св. 500 до 800 Св. 800	Св. 500 до 800 Св. 800 до 1000 Св. 100	Св. 800 до 1000 Св. 1000 до1500 Св. 1500	Слабоагрессивная Средне-агрессивная Сильноаг-рессивная
Содержание едких щелочей, мг/л, в пересчете на ионы Na^- и K^+	Св. 50000 до 60000 Св. 60000 до 80000 Св. 80000	Св. 60 000 до 80 000 Св. 80000 до 100000 Св.100000	Св. 80000 до 100000 Св. 10000 до 150000 Св. 150000	Слабоагрессивная Среднеагрессивная Сильноагрессивная
Суммарное содержание хлоридов, сульфатов, нитратов и других солей, мг/л; при наличии испаряющихся поверхностей	Св. 10000 до 20000 Св. 20000 до 50000 Св. 50 000	Св. 20000 до 50000 Св. 50000 до 60000 Св. 60 000	Св. 50000 до 60000 Св. 60000 до 70000 Св. 70 000	Слабоагрессивная Среднеагрессивная Сильноагрессивная

Примечания

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 При любом значении бикарбонатной щелочности среда неагрессивна по отношению к бетону с маркой по водонепроницаемости W 6 и более, а также W 4 при коэффициенте фильтрации грунта K_f 0,1 м/сут.

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

4 При превышении значений содержания агрессивной углекислоты, указанных в таблице 1, степень агрессивного воздействия среды по данному показателю не возрастает.

5 Содержание сульфатов в зависимости от вида и минералогического состава цемента не должно превышать пределов, указанных в таблицах 2

Таблица 2 - Характеристика агрессивных сульфатных сред по отношению к бетону на портландцементе и сульфатостойком

Цемент	Показатель агрессивности жидкой среды с содержанием сульфатов в пересчете на ионы SO_4^{2-}, мг/л, для сооружений, расположенных в грунтах с K_f более 0,1 м/сут, в открытом водоеме, и для напорных сооружения при содержании ионов мг-экв/л			Степень агрессивного воздействия жидкой, неорганической среды на бетон марки по водонепроница-емости W4
	Св. 0,0 до 3,0	Свыше 3,0 до 6,0	Свыше 6,0	
Портландцемент по ГОСТ 10178-85	Св. 250 до 500 Св. 500 до 1000 Св. 1000	Св. 500 до 1000 Св. 1000 до 1200 Св. 1200	Св. 1000 до 1200 Св. 1200 до 1500 Св. 1500	Слабоагрессивная Среднеагрессивная Сильноагрессивная
Портландцемент по ГОСТ 10178-85 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 Св. 3000 до 4000 Св. 4000	Св. 3000 до 4000 Св.4000 до 5000 Св. 5000	Св. 4000 до 5000 Св. 5000 до 6000 Св. 6000	Слабоагрессивная Среднеагрессивная Сильноагрессивная
Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266-94	Св. 3000 до 6000 Св. 6000 до 8000 Св. 8000	Св. 6000 до 8000 Св. 8000 до12 000 Св. 12000	Св. 8000 до 12000 Св. 12000 до 15000 Св. 15000	Слабоагрессивная Среднеагрессивная Сильноагрессивная

Примечания

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.

2 При оценке степени агрессивности среды для бетона марки по водонепроницаемости W 6 значения показателей данной таблицы должны быть умножены на 1,3, для бетона марки по водонепроницаемости W 8 - на 1,7.

Таблица 3 - Характеристика агрессивных сред по отношению к арматуре

Содержание хлоридов в пересчете на Cl^-, мг/л	Степень агрессивного воздействия жидкой неорганической среды на арматуру железобетонных конструкций при	
	постоянном погружении	периодическом смачивании
Св. 250 до 500	Неагрессивная	Слабоагрессивная
Св. 500 до 5000	Неагрессивная	Среднеагрессивная
Св. 5000	Слабоагрессивная	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 степени агрессивности, должна обеспечиваться первичной защитой.

химического анализа водной вытяжки из отобранных проб грунта и выражают в мг на 1 кг сухого грунта.

Количество лабораторных определений характеристик грунтов для химического анализа следует назначать в соответствии с требованиями СНиП 11-02-96, а подготовку грунтов к анализу и приготовление водяной вытяжки по «Методическим указаниям по химическим анализам грунтов и вод при изыскании дорог».

4.16 Для железобетонных конструкций толщиной до 250 мм степень агрессивного воздействия воды по отношению к арматуре определяется содержанием хлоридов (см. таблицу 3). Для более массивных конструкций оценка агрессивности воды, содержащей хлориды, дается только к бетону по таблице 1.

4.17 Агрессивность воды, содержащей сульфаты, по отношению к арматуре устанавливается только в тех случаях, когда наряду с сульфатами присутствуют хлориды в количестве свыше 250 мг/л в пересчете на ион - *Cl*. При этом оценка степени агрессивного воздействия воды производится по таблице 3, при условии, что количество сульфатов пересчитывается на содержание хлоридов умножением на 0,25 и суммируется с содержанием хлоридов.

Для железобетонных конструкций, подвергающихся действию воды, агрессивной к бетону и арматуре, следует назначать комплекс мер, обеспечивающих коррозионную стойкость железобетона в этой воде.

4.18 Степень агрессивного воздействия воды оценивается путем сопоставления данных химического анализа воды с показателями предельного содержания агрессивных компонентов по таблицам 1 - 4.

4.19 Для оценки агрессивности подземных вод необходимы следующие данные: химический анализ воды; характеристика условий контакта воды и бетона (свободное смывание, напор); коэффициент фильтрации грунта; наличие испаряющих поверхностей конструкций: предполагаемая проницаемость бетона; вид цемента, намечаемого к применению. (Два последних параметра могут быть уточнены при оценке степени агрессивности).

Химический анализ подземной воды производится из отобранных проб. Места отбора проб, их количество и глубину отбора принимают в соответствии с требованиями СНиП 11-02-96.

Таблица 4 - Характеристика грунтов по степени агрессивности

Зона влажности	Показатель агрессивности, мг на 1 кг грунта				Степень агрессивного воздействия грунта на бетонные конструкции
	сульфатов в пересчете на SO_4^{2-} для бетонов			хлоридов в пересчете Cl для бетонов [1]	
	на портландцементе по ГОСТ 10178-85*	на портландцементе по ГОСТ 10178-85* с содержанием C_3S не более 65%, C_3A не более 7%, C_3A+C_4AF не более 22% и шлакопортландцемент	на сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266-94	на портландцементе, шлакопортландцементе по ГОСТ 10178-85* и сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266-94	
Сухая	Св. 500 до 1000 Св. 1000 до 1500 Св. 1500	Св. 3000 до 4000 Св. 4000 до 5000 Св. 5000	Св. 6000 до 12000 Св. 12000 до 15000 Св. 15000	Св. 400 до 750 Св. 750 до 7500 Св. 7500	Слабоагрессивная Среднеагрессивная Сильноагрессивная
Нормальная и влажная	Св. 250 до 500 Св. 500 до 1000 Св. 1000	Св. 1500 до 3000 Св. 3000 до 4000 Св. 4000	Св. 3000 до 6000 Св. 6000 до 8000 Св. 8000	Св. 250 до 500 Св. 500 до 5000 Св.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 хлоридов и сульфатов количество последних 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 W 4. При оценке степени агрессивного воздействия на бетон марки по водонепроницаемости W 6 показатели следует умножить на 1,3, для бетона марки по водонепроницаемости W 8 - на 1,7.

Пробы должны характеризовать все водоносные горизонты, воды которых будут контактировать с проектируемыми сооружениями. При этом должны быть учтены возможности: подъема уровня подземных вод в процессе эксплуатации проектируемых сооружений, попадания в грунт технологических растворов и изменения гидрогеохимической обстановки (воды в каналах) после возведения сооружений.

При изменении химического состава воды в зависимости от времени года для проектирования следует принимать наибольшую агрессивность за период продолжительностью не менее 1 мес.

При наличии нескольких результатов химического анализа из одного и того же водоносного горизонта, скважины или водоема оценка агрессивности производится по усредненным показателям при условии, что отклонения единичных показателей от среднего значения не превышают 25%. При большем отклонении от средних значений оценка агрессивности определяется по наиболее неблагоприятному анализу.

Срок давности анализов должен быть не более трех лет до разработки проекта и не более пяти лет до начала строительства. По истечении указанных сроков необходимо провести повторный отбор проб для химического анализа. Если по первым данным не выявлено существенного отличия химического состава воды, число проб может быть сокращено в 2-3 раза.

4.20 Химический анализ природных вод следует выполнять в соответствии со следующим минимальным перечнем определений: сухой остаток (общее содержание солей), содержание водородных ионов - pH (кислотность), содержание агрессивной углекислоты - $CO_{2агр.}$, содержание ионов HCO_3^- (бикарбонатная щелочность), сульфатов SO_4^{2-} и хлоридов Cl^-.

4.21 Коэффициент фильтрации грунтов, прилегающих к сооружению, допускается принимать по справочным данным, если он не определен опытным путем. При этом к слабофильтрующим грунтам могут быть отнесены только связные уплотненные грунты – глины и суглинки.

4.22 Проектная организация производит расчет железобетонных конструкций, на которые воздействуют агрессивные среды, с обязательным учетом норм, регламентирующих требования к трещиностойкости (СНиП 2.03.11-85).

4.23 Требования к трещиностойкости железобетонных конструкций и предельно допустимой ширине раскрытия трещин должны быть назначены с обязательным учетом класса применяемой арматурной стали, а также в зависимости от степени агрессивного воздействия среды; при этом толщина защитного слоя бетона до арматуры для средне- и сильноагрессивной среды должна быть не менее 40 мм, при этом водонепроницаемость бетона должна быть не менее W 8. Для средне- и сильноагрессивной сред категории требований к трещиностойкости и предельно допустимая ширина раскрытия трещин приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Категория требований к трещиностойкости

Степень агрессивного воздействия среды	Категория требований к трещиностойкости и ширина раскрытия трещин, мм, для трех групп арматурной стали		
	I	II	III
Среднеагрессивная	3 0,15 (0,10)	3 0,10 (0,00)	1 не допускается
Сильноагрессивная	3 0,15 (0,10)	2 0,05	не допускается к применению

Примечание. В числителе - категория требований к трещиностойкости, в знаменателе - допустимая ширина непродолжительного и продолжительного (в скобках) раскрытия трещин.

4.24 Производство работ по защите конструкций допускается осуществлять только при наличии в проекте указаний на выполнение расчетов, связанных с определением трещиностойкости железобетонных конструкций и рекомендаций по применению материалов с учетом степени агрессивности среды.

4.25 Арматурные стали по степени опасности коррозионного повреждения подразделяются на три группы. К I группе относятся конструкции, эксплуатируемые в закрытых сооружениях, к II

группе – эксплуатируемые на открытых площадках и подвергающиеся воздействию осадков и агрессивных газов, к III группе – эксплуатируемые на открытой площадке и подверженные воздействию атмосферных осадков и агрессивных газов и имеющие контакт с твердыми и жидкими агрессивными средами. Классы арматурной стали сгруппированы по группам и приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Классы арматурной стали

Группы арматурной стали	Классы арматурной стали
I	A-I (A240), A-II (A300), A-III (A400), A-IIIв (A400в), A-IV (A600), Ат-IVк (Ат600к), Ат-III (Ат400), Ат-IIIс (Ат400с)
II	Ат-IVс (Ат600с), Ат-Vск (Ат800ск), Ат-VIк (Ат 1000к), B-II, Bp-II, K-7, K-19
III	A-V (A800) , A-VI (A1000), Ат-V (AT800), Ат-VI (Ат1000), B-II, Bp-II, K-7, K-19 (при диаметре проволок менее 3,5 мм)

Примечания

1. В скобках указаны условные обозначения класса арматурной стали по пределу текучести ($Н/мм^2$).

2. Термически упрочненная стержневая арматура с индексом «К» является стойкой против коррозионного растрескивания, «С» - свариваемой, «СК» - свариваемой, стойкой против коррозионного растрескивания, «Т» - термомеханически упрочненная, «В» - упрочненная вытяжкой.

5 Первичная защита бетонных и железобетонных конструкций. Требования к материалам

5.1 Первичная защита бетонных и железобетонных конструкций предусматривается для повышения коррозионной стойкости бетона и осуществляется применением коррозионно-стойких материалов (портладцемента с соответствующими химико-минералогическим составом и нереакционноспособного заполнителя), а также химических 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.

5.2 Основные требования к материалам для первичной защиты бетонных и железобетонных конструкций от коррозии соответствуют положениям СНиП 2.03.11-85 и СНиП 3.04.03-85 и изложены в п.п. 5.2.1-5.2.9 настоящего стандарта.

5.2.1 Бетон конструкций должен изготавливаться с применением следующих видов цемента: портландцемент, портландцемент с минеральными добавками, шлакопортландцемент по ГОСТ 10178-85*, сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266-94. Выбор вида цемента должен производиться с учетом вида агрессивного воздействия в соответствии со СНИП 2.03.11-85 и раздела 4 настоящего стандарта, а для мостовых конструкций – с учетом СНиП 3.04.04-91.

5.2.2 В жидких и твердых средах с содержанием сульфатов следует применять сульфатостойкие цементы, шлакопортландцементы и портландцемент нормированного минералогического состава (C_3S не более 65%, C_3A не более 7%, C_3AF+C_4A не более 22%). Не допускается применение этого цемента с отклонением от указанных требований по минералогическому составу. В жидких средах, агрессивных к бетону по показателю бикарбонатной щелочности предпочтительнее применять портландцемент с минеральными добавками или шлакопортландцемент.

5.2.3 Инъецирование каналов предварительно напряженных конструкций с натяжением арматуры на бетон должно производиться раствором только на портландцементе.

5.2.4 В качестве мелкого заполнителя для бетона следует предусматривать кварцевый песок

(отмучиваемых частиц не более 1% по массе) с требованием к зерновому составу по ГОСТ 26633-91*. В качестве крупного заполнителя для тяжелого бетона следует предусматривать фракционированный щебень изверженных пород и щебень из гравия, отвечающие требованиям ГОСТ 26633-91*.

5.2.5 Мелкий и крупный заполнители должны быть проверены на содержание потенциально реакционно-способных пород, характеризующийся содержанием активного растворимого кремнезема. Содержание растворимого кремнезема не должно превышать 50 ммоль/л.

5.2.6 При содержании растворимого кремнезема в заполнителях более 50 ммоль/л заполнители могут быть использованы только в сочетании с портландцементами, с суммарным содержанием щелочных оксидов не более 0,6% в пересчете на Na_2O. В случае применения шлакопортландцементов с содержанием шлака до 70% содержание щелочных оксидов в клинкере не должно превышать 2%. При потенциально реакционных заполнителях не допускается введение в бетон в качестве добавок солей натрия или калия.

5.2.7 Повышение коррозионной стойкости бетона конструкций в агрессивных средах достигается применением химических добавок, повышающих коррозионную стойкость и защитную способность бетона по отношению к стальной арматуре. Коррозионная стойкость бетона повышается добавками за счет упорядочения структуры, гидрофобизации стенок пор, уменьшения структурной пористости, обеспечения однородности при укладке смеси, придания бетону специальных свойств.

5.2.8 В зависимости от вида коррозионного воздействия среды с целью повышения стойкости конструкций следует применять добавки:

- для повышения морозостойкости – пластифицирующе-воздухововлекающие: комплексные добавки, состоящие из технических лигносульфонатов ЛСТ (ОСТ 13-183-83 с изм.1) или ЛСТМ-2 (ТУ 13—0281036-16-90), или суперпластификаторов С-3 (ТУ 6-36-0204229-625-90), в качестве воздухововлекающего компонента могут быть использованы смолы, такие как нейтрализованная воздухововлекающая СНВ (ТУ 81-05-75-74), воздухововлекающая пековая СВП (ТУ13-0281078-216-89), древесная омыленная СДО (ТУ13-05-02-83); гидрофобизирующе-воздухововлекающие: метилсиликонатнатрия ГКЖ-11„ этилсиликонат натрия-ГКЖ-10; пластифицирующе-газовыделяющие, где в качестве газовыделяющего компонента применяется 50%-ная кремнийорганическая эмульсия КЭ-30-04 (на основе ГКЖ-94) по ТУ 6-02-816-78;
- для повышения стойкости бетона при воздействии солей, в том числе в условиях капиллярного подсоса и испарения – те же, что для повышения морозостойкости: гидрофобизирующие, суперпластификаторы, пластифицирующие и уплотняющие;
- для повышения непроницаемости бетона – уплотняющие (добавки микрокремнезема МБ-01 по ТУ 5743-073-46854090-98) суперпластификаторы, пластифицирующие, пластифицирующе-воздухововлекающие, гидрофобизирующе-воздухововлекающие;
- для повышения защитного действия по отношению к стальной арматуре – ингибиторы коррозии стали: нитрит натрия (НН, ГОСТ 19906-74*Е), нитрит-нитрат кальция (ННК,) – для конструкций при эксплуатации в слабоагресссивных средах; НН+ТБН(тетраборат натрия, ГОСТ 4199-76*), НН+БХН (бихромат натрия, ГОСТ 4237-76*), НН+БХК (бихромат калия, ГОСТ 4220-75*) – для конструкций в средне- и сильноагрессивных средах.

5.2.9 Не допускается введение хлористых солей в состав бетона в железобетонных конструкциях и в состав растворов для инъецирования каналов.

6 Вторичная защита бетонных и железобетонных конструкций Требования к антикоррозионным покрытиям

6.1 Вторичная защита предусматривается для предохранения бетонных и железобетонных конструкций от действия жидких и газообразных агрессивных сред и придания им декоративных свойств. Она осуществляется путем нанесения на поверхность конструкций лакокрасочных и/или гидроизоляционных материалов.

6.2 Рекомендованные лакокрасочные антикоррозионные покрытия должны обладать стойкостью к воздействию климатических факторов в макроклиматических районах с умеренным климатом (У1), с холодным климатом (ХЛ1) и с умеренным и холодным климатом (УХЛ1) по ГОСТ 15150-69* (таблица 7).

Таблица 7- Обозначение макроклиматических районов эксплуатации

Примечание - Цифра 1 обозначает эксплуатацию конструкций на открытом воздухе.

Макроклиматический район с климатом	Обозначение	Значение температуры воздуха,^{0}С			
		Рабочее		Предельное рабочее	
		Верхнее	Нижнее	Верхнее	Нижнее
Умеренным	У1	плюс 40	минус 45	плюс 45	минус 50
Холодным	ХЛ1	плюс 40	минус 60	плюс 45	минус 70
Умеренным и холодным	УХЛ1	плюс 40	минус 60	плюс 45	минус 70

6.3 Системы покрытий в стандарте предприятия классифицированы по группам с учетом степени агрессивности сред, таблица 8.

Таблица 8 - Группы условий эксплуатаций

Примечание
а – атмосферостойкие; х – химическистойкие; т - трещиностойкие.

Назначение покрытий	Условное обозначение групп покрытий по степени агрессивности среды		
	слабоагрессивная	среднеагрессивная	сильноагрессивная
Атмосферостойкое	$II_а$	$III_а$	$IV_а$
Атмосферостойкое и химическистойкое	$II_{ах}$	$III_{ах}$	$IV_{ах}$
Атмосферостойкое, химическистойкое и трещиностойкое	$II_{ахт}$	$III_{ахт}$	$IV_{ахт}$

Защитные свойства групп покрытий повышаются от I (первой) к IV (четвертой).

6.4 Ремонтное окрашивание бетонных и железобетонных конструкций должно проводиться в зависимости от состояния бетона (таблица 9) и лакокрасочного покрытия. При этом систему защитных покрытий и технологию их нанесения при ремонте следует назначать в соответствии со стандартом организации.

6.5 Антикоррозионное покрытие не должно иметь пропусков, трещин, сколов, пузырей, кратеров, морщин и других дефектов, влияющих на защитные свойства, и выполняется в соответствии с требованиями стандарта предприятия.

6.6 Группу покрытий для противокоррозионной защиты конструкций следует выбирать с учетом группы их эксплуатации (таблица 8) по таблице 10.

Таблица 9 - Степень агрессивного воздействия среды на бетон

Степень агрессивного воздействия среды	Внешние признаки коррозии в течение года эксплуатации конструкций
Слабоагрессивная	Слабое поверхностное разрушение материала
Среднеагрессивная	Повреждение углов или волосные трещины
Сильноагрессивная	Ярко выраженное разрушение материала (сильное растрескивание)

Таблица 10 - Группы покрытий

Сооружения	Конструкции сооружения	Группа покрытий
Тоннели	Внутренние поверхности стен и перекрытий	II
Подземные переходы	Внутренние поверхности стенок, ригелей, плит перекрытий и лестничных сходов	
Мосты, путепроводы, водопропускные трубы	Опоры и подпорные стенки на открытом воздухе; пролетные строения, ригели	III
Тоннели	Стены и перекрытия на открытом воздухе; плита проезжей части	
Подземные переходы	Стенки, ригели, плиты покрытий и лестничные сходы, примыкающие к выходам	
Мосты, путепроводы, водопропускные трубы	Опоры в зоне действия воды или жидких сред, плита проезжей части, подпорные стенки, контактирующие с жидкими средами	IV
Тоннели	Стены, перекрытия в зоне контакта с жидкими средами; плита проезжей части, примыкающая к выходам	
Подземные переходы	Стенки, лестничные сходы в зоне контакта с жидкими средами	

7 Системы покрытий

7.1 Системы покрытий, предназначенные для антикоррозионной защиты, представлены в таблице 11. Описание систем и характеристики покрытий на их основе приведены в приложении А.

7.2. Требования к системам покрытий, приведенным в настоящем стандарте, идентичны нормируемым показателям национальных стандартов зарубежных стран, лакокрасочные материалы которых включены в таблицу 11 стандарта.

Фирмы производители лакокрасочной продукции: предприятия России (ОАО «Кронос-СПб», ООО «Разноцвет», «Гамма индустриальные краски», ООО «МобилСтрой XX1», ЗАО «Силтэк» и др.) и зарубежные фирмы (Зика, Стилпейн, Хемпель, Тамбур, Йогун, Тиккурила) в технических документациях на ЛКМ приводят данные по природе связующего материала, цвету, содержанию сухого остатка, укрывистости, морозостойкости, адгезии, прогнозируемому сроку службы,

отдельные показатели физико-механических свойств и условий эксплуатации. Характеристика механических свойств систем покрытий с применением отечественных и импортных материалов по результатам испытаний в ЦНИИС приведена в приложении Г.

7.3 Выбор системы покрытий следует проводить в зависимости от условий эксплуатации и вида конструкции. Живучесть (жизнеспособность) композиций систем покрытия указывается в паспортах производителей-поставщиков материалов.

7.4 Надежность защитных покрытий бетонных и железобетонных конструкций достигается при применении рекомендованных в таблице 11 материалов и систем покрытия на их основе и строгом выполнении технологии производства работ, приведенных в настоящем стандарте.

8 Технология подготовки поверхностей бетонных и железобетонных конструкций.

8.1 Подготовка поверхностей бетонных и железобетонных конструкций под нанесение антикоррозионного покрытия необходима для обеспечения прочного сцепления лакокрасочных материалов с бетоном и обеспечения надежной эксплуатации покрытия.

8.2 Установлены следующие нормируемые показатели для оценки поверхностного слоя бетона:

класс нормируемой шероховатости;

- предел прочности поверхностного слоя на сжатие;
- допускаемая щелочность;
- влажность поверхностного слоя;
- отсутствие повреждений и дефектов;
- отсутствие острых углов и ребер у поверхности;
- отсутствие на поверхности загрязнений.

8.3 Подготовку поверхности бетона для нанесения защитного покрытия осуществляют для придания бетону заданной шероховатости, что достигается пескоструйной обработкой с использованием соответствующего оборудования. Обработку поверхности бетона разрешается производить механизированным инструментом. Очистку бетонной поверхности в малых объёмах и в труднодоступных местах можно осуществлять вручную (металлическими молотками массой до 1,5 кг, рабочая часть которых имеет от 16 до 36 зубчиков пирамидальной формы, либо нарезку в виде прямых лезвий; стальными щётками).

8.4 Подготовленная бетонная поверхность (категории А2 и А3 по ГОСТ 13015-2003) в зависимости от вида защитного покрытия должна соответствовать требованиям таблицы 12.

8.5 Прочность поверхностного слоя на сжатие должна быть не менее 15 МПа для бетона и не менее 8 МПа для цементно-песчаного слоя.

8.6 Влажность бетона в поверхностном слое толщиной 20 мм должна быть не более 4 % (на поверхности бетона не должно быть пленочной влаги, поверхность бетона должна быть на ощупь воздушно-сухой).

При применении материалов на водной основе влажность поверхностного слоя допускается не выше 10 %.

Таблица 11 - Системы покрытий для бетонных и железобетонных конструкций в различных условиях эксплуатации

№ п/п (название системы)	Наименование материалов					Общая толщина мкм	Ориентировочный срок службы, лет	Группа условий эксплуатации (таблица 8)
	Шпатлевка	Грунтовка	Кол-во слоев	Покровный слой	Кол-во слоев			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 (Форпол)	-	-	-	Форпол	1	500-700	10	$1У_{ах}$
2	-	Гермокрон-гидро	1	Эмаль акриловая «Индустриальная»	2	180-200	10	$1У_{ах}$
3	-	Гермокрон	1	Гермокрон	1-2	200-250	10	$IV_{ахт}$
4 (Эвикор)	-	Лак ХС-724	2	Эмаль Эвикор	2	150-170	12	$III_{ах}$
5	Гамма-ВЭП (с добавлением цемента)	Грунтовка Гамма-ВЭП	1	Гамма-ВЭП	2	120-180	8	$II_{ах}$
6	-	Грунтовка Гамма-ВЭП	1	ВД-АК Гамма-Элан	2	80-120	8	$II_{а}$
7	-	Лак Виникор-63	2	Эмаль Виникор-62 марка А	2	170-190	12	$III_{ах}$
8 (СКА)	-	Тамбур Флекс адгезион прайм-мер	1	Суперкрил М.Д.	2	95-110	10	$1У_{ахт}$
9 (ЗЭП)	-	Эпикаталак крил	1	Эпитамарин солеко-ут грей Тамагласс супер	1 1	175-200	12	$III_{ах}$

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10 (ЗЭП-Флекс)	-	Эпикаталак крил	1	Афраластик вайт 208-20 Тамагласс супер	1 1	575-600	12	$IV_{акт}$
11	Шпатлевка Акриал	Грунтовка Акриал	1	Краска Акриал	1	80-120	10	$II_{ах}$
12		ЗАС-1	1	ЗАС-3	2	250-300	10	$IV_{ах}$
13	Sika Icoment 520, Sikagard 720 EpoCem	—	-	Sika Icosit k 24 dick	2-3	90-120	12	$III_{ах}$
14		Sikagard 186	2	Sikalastic 821/822		2 мм	12	$IV_{ах}$
15		Bonding Primer	1	Supercryl	1-2	100-130	12	$II_{а}$
16	-	УРС-уретаново-ремонтный состав	1	Эмаль ХП-7143 «Марион-Антикор»	1	110-130	10	$III_{ах}$
17	-	УРС-уретаново-ремонтный состав	1	Эмаль УР-1529, Эмаль АК-1530	1 1	140-160	10	$III_{ах}$
18	-	-	-	Альфагель 400	1-2	100-150	15	$III_{ах}$
19	-	-	-	Фингард 150	1-2	100-150	15	$III_{ах}$
20	-	-	-	Альфагель 400 Фингард 150	1-2 1-2	200-300	15	$III_{ах}$
21	-	Penguard ClearVarnish, mixed	1-2	Jotacoat Universal Hardtop Flexi Ral	1 1	310-350	10	$IУ_{ах}$
22	-	Penguard ClearVarnish mixed	1-2	Hardtop Flexi Ral	1	150-190	10	$IУ_{ах}$

Окончание таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
23	-	Hempadur Sealer 05990	1	Hempadur Mastic 45880	1	190-220	10	$III_{ах}$
24	-	ЗПСМ – гидрофоб-1 ЗПСМ – б – грунт	1 1	ЗПСМ – б – 2	2	180-240	10	$IV_{ах}$
25	-	Stelpant-PU-Repair	1	Stelpant-PU- Tiecoat Stelpant-PU-Cover UV	1 1	150-200	14	$III_{ахв}$
26	-	Stelpant-PU-Repair	1	Stelpant-PU-Cover UV	2	120-130	14	$III_{ахв}$ $III_{ах}$
27	-	Полиуретановый праймер «МС»	1	Эмаль ХП-7120 «МС»	2	80-120	10	$III_{ахт}$
28 (Защитная композиция Силтэк-2)	-	Гидроифобизирующая жидкость ГСК-1 или ГСК-2***	2	Краска силиконовая «Силтэк-2»	2-3	150-250	15	$III_{ах}$
29	-	-	-	Композиция «Консолид»	2-3	Глубина пропитки 5-15 мм	10	$III_{ах}$
30	-	Композиция «Консолид»	1	Композиция «ВУК»	2	300-400	15	$IV_{ахт}$

Примечания

*Гермокрон может быть применен также для защиты металлических конструкций.

**Срок выдержки железобетонных конструкций после их изготовления до нанесения покрытий согласовывается с производителем ЛКМ.

***Применение жидкостей ГСК рекомендуется для защиты поверхностей, эксплуатирующихся при повышенной влажности

1 Толщина грунтовочного и покровного слоев в зависимости от способа нанесения лакокрасочных материалов приведена в таблице 14.

2 Защитные лакокрасочные материалы должны быть светлых тонов.

3 Допускается применение системы покрытий, указанной в графе 9, при эксплуатации в пониженной группе агрессивности.

Таблица 12 - Требования к подготовленной поверхности

№	Показатель	Значение показателей качества поверхности, подготовленной под защитное покрытие	
		Лакокрасочные	Мастичные, шпатлевочные
1.	Шероховатость:		
	класс шероховатости	3-Ш	2-Ш
	суммарная площадь отдельных раковин и углублений на 1 м^2, %, при глубине раковин, мм:		
	до 2	до 0,2	
	до 3		до 0,2
2.	Влажность поверхностная, %, по массе	до 4	до 4
3.	Щелочность поверхности, pH, не менее	7	7

Примечания

1 Влажность бетона для покрытий из водорастворимых составов не нормируется, но на поверхности не должно быть видимой пленки воды.

2 Класс шероховатости определяется по таблице 13.

8.7 Бетонная поверхность, подготовленная к нанесению покрытия, не должна иметь трещин, выбоин, выступающей арматуры, раковин, наплывов. Закладные изделия должны быть жестко закреплены в бетоне; фартуки закладных изделий устанавливают заподлицо с защищенной поверхностью.

8.8 Дефектные места защищаемой поверхности бетона должны быть отремонтированы. К дефектам относятся значительные неровности, раковины, сколы кромок, трещин. Выбор материала для ремонта бетонных и железобетонных конструкций транспортных сооружений должен быть осуществлен в соответствии с «Руководством по ремонту бетонных и железобетонных конструкций транспортных сооружений с учетом обеспечения совместимости материалов» (труды ОАО ЦНИИС, М., 2005 г.)

Таблица 13 - Класс шероховатости

Класс шероховатости	Расстояние между выступами и впадинами, мм
1-Ш	Свыше 2,5 до 5,0
2-Ш	1,2 – 2,5
3-Ш	0,6 – 1,2

8.9 Перед нанесением гидроизоляции поверхность должна быть очищена от грязи, пыли, масляных загрязнений, излишков влаги, снижающих в целом величину адгезии к поверхности.

8.10 Окраска поверхности бетона допускается через трое суток после снятия опалубки.

8.11 Бетонные поверхности, ранее подвергавшиеся воздействию кислых агрессивных сред, должны быть промыты чистой водой, нейтрализованы 4-5%-ым раствором кальцинированной соды, вновь промыты водой.

9 Технология нанесения защитно-отделочных покрытий на защищаемые поверхности.

Общие положения.

9.1 Работы по защите строительных конструкций и сооружений от коррозии следует выполнять после окончания всех предшествующих строительно-монтажных работ, в процессе производства которых защитное покрытие может быть повреждено.

9.2 Работы по нанесению защитного покрытия следует выполнять при температуре окружающего воздуха, лакокрасочных материалов и защищаемых поверхностей не ниже плюс 5 ^{0}С и не выше плюс 40^{0}С.

При необходимости допускается выполнение отдельных видов защитных покрытий при более низких температурах с учетом специально разработанной для этих целей технологии производства работ.

9.3 В зимнее время антикоррозионные работы следует проводить в отапливаемых помещениях или укрытиях.

9.4 Не допускается выравнивание бетонной поверхности материалами, предназначенными для защитных покрытий.

9.5 Антикоррозионная защита поверхностей должна выполняться в следующей технологической последовательности:

- подготовка поверхности под нанесение защитного покрытия;
- подготовка материалов;
- нанесение грунтовочного материала, обеспечивающего сцепление последующих слоев защитных покрытий с защищаемой поверхностью
- сушка грунтовочного слоя;
- нанесение защитного покрытия;
- сушка покрытия.

9.6 Технологический процесс выполнения защитного покрытия проводится в зависимости от выбранной системы покрытия, приведенной в таблице 11.

Технология производства работ.

9.7 Перед окрашиванием конструкций и сооружений следует подвергать контролю поступающие лакокрасочные материалы на соответствие требованиям нормативных документов и их качеству.

9.8 Технология производства работ при нанесении защитного покрытия на строительной площадке включает операции по подготовке поверхности, ремонту повреждений, нанесению лакокрасочных материалов, послойной сушке.

9.9 Бетонная и железобетонная поверхность должна быть очищена от наплывов, пыли, масляных пятен, наледи и др. загрязнений и продута сжатым воздухом. Сжатый воздух, используемый при подготовке поверхности и нанесения лакокрасочного материала, должен отвечать требованиям ГОСТ 9.010-80*.

9.10 Длительность перерыва между операцией подготовки поверхности и окрашиванием на открытом воздухе не должна превышать 6 ч. Допускается увеличение длительности перерыва до 24 ч, если это не влияет на качество подготовленной поверхности.

9.11 Перед применением лакокрасочные материалы следует перемешать в соответствии с инструкцией завода-изготовителя. Рабочие составы лакокрасочных материалов (количество отвердителя, растворителя и т.д.) готовятся в соответствии с таблицой 14.

9.12 Нанесение лакокрасочных материалов и их послойную сушку следует осуществлять в каждом конкретном случае в соответствии с регламентом на производство работ по окраске.

9.13 Типы оборудования, рекомендуемые для применения, представлены в приложение В. Материалы допускается также наносить вручную.

10 Правила приемки и методы контроля

10.1 Производственный контроль качества работ должен осуществляться на всех этапах подготовки поверхности и нанесения лакокрасочного материала. Данные контроля заносятся в журнал производства работ.

10.2 При выполнении работ по нанесению защитных покрытий должны контролироваться:

- температура окружающего воздуха (среды) на месте производства работ и защищаемой конструкции;
- относительная влажность воздуха;
- поверхностная влажность бетона;
- соответствие лакокрасочных материалов стандартам, технической документации;
- срок жизнеспособности применяемых материалов, гарантийный срок их хранения;
- число слоев окраски;
- время технологической выдержки каждого слоя покрытия и полное время выдержки всей системы покрытия.

10.3 При входном контроле должны быть проверены наличие и комплектность рабочей документации, соответствие лакокрасочных материалов нормативным документам и техническим условиям.

10.4 После выполнения промежуточных видов работ следует производить освидетельствование их качества. К законченным промежуточным видам работ относят: подготовленное основание бетонной поверхности; работы по огрунтовке поверхностей бетона; нанесение промежуточного слоя покрытия; нанесение покровного слоя всей системы; каждое законченное промежуточное покрытие одного вида.

10.5 Степень подготовки поверхности определяется по шероховатости. Шероховатость – степень неровности поверхности оценивается по размаху шероховатости поверхности бетона методом «измерения размаха шероховатости».

Сущность метода заключается в измерении расстояния от вершины максимального выступа до дна максимальной впадины на базовой длине замера и определении класса шероховатости.

В качестве мест для определения класса шероховатости используют площадки, выбранные на конструкции для определения прочности. Испытания проводят с помощью прибора для измерения шероховатости грубых поверхностей модели ИШБ-8А. В каждом выбранном месте проводят пять изменений путем прикладывания к исследуемой поверхности датчика прибора и отсчета показаний по шкале.

Показателем шероховатости при каждом измерении является средняя высота неровностей (R_2), которая рассчитывается по формуле (1), как среднее расстояние между пятью высшими точками выступов (B) и пятью низшими точками впадин (h), находящихся в пределах базовой линии замера, равной 100 мм.

$$R_2 = \frac{(B_4 + B_3 + B_2 + B_1 + B_5) - (h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5)}{5} \qquad (1)$$

Результатом измерений на каждой площадке является среднее значение из пяти рассчитанных показателей шероховатости (R_{Zcp}),. Класс шероховатости устанавливается по большему из полученных средних значений (R_{Zcp}=max). Допускаемые колебания высоты шероховатости должны составлять 0,6-1,2 мм.

10.6 Контроль высыхания лакокрасочного покрытия проводят по ГОСТ 19007-73*.

10.7 Контроль качества лакокрасочного покрытия должен производиться по внешнему виду, толщине, сплошности, адгезиии.

10.8 Контроль внешнего вида и сплошности покрытия проводится визуально. Не допускаются потеки, пузырьки, включения, отслаивания, механические повреждения

Таблица 14 - Приготовление составов лакокрасочных материалов, методы нанесения и толщина наносимого слоя

Лакокрасочный материал	Приготовление материала	Растворитель	Методы нанесения						Примечание
			Безвоздушный		Пневматический		Кисть		
			Рабочая вязкость по ВЗ-246, с (сопло 4 мм)	Толщина слоя, мкм	Рабочая вязкость по ВЗ-246, с (сопло 4 мм)	Толщина слоя, мкм	Рабочая вязкость по ВЗ-246, с (сопло 4 мм)	Толщина слоя, мкм	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Грунтовка Гермокрон	–	Сольвент, бутилацетат, Р 4, толуол, бензин, ксилол	–	–	25-50	20-25	25	15-25	–
Мастика Гермокрон	–		400-500 (сопло 6 мм)	250	–	–	300	120-150	
Гермокрон-гидро	Готовый к применению	Сольвент, бутилацетат, Р 4, толуол, бензин, ксилол	–	80-100	–	–	–	80-100	–
Эмаль акриловая "Индустриальная"	Готова к применению	вода	–	50	–	–	–	50	–
Форпол	Готовый к применению	–	–	500-700	–	–	–	500-700	–
Гидрофобизирующие жидкости ГСК-1 или ГСК-2	Готовы к применению	–	–	–	10-12	–	10-12	–	–

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Грунтовка Гамма-ВЭП Гамма-ВЭП	Вводится отвердитель в соотношении 3:1 по массе	Вода	80-120	30-40	60-100	25-35	60-120	30-40	Жизнеспособность не более 4 часов
ВД-АК Гамма-Элан	Вводится отвердитель в соотношении 1:0,1 по массе	Вода	60-100	30-35	40-70	25-30	40-100	25-35	Жизнеспособность не более 8 часов
Лак ХС-724	Готов к применению	-	40…50	25…35	20…30	20…30	20…50	25…30	-
Эмаль Эвикор	Вводится отвердитель АФ-2 или ДТБ-2 в количестве 2-2,5% по массе	Р4, Р4А, ацетон	30…70	50…60	25…40	40…50	30…50	45…55	Жизнеспособность не более 24 ч
Лак Виникор-63	Одноупаковочный	Ксилол, Р 4	40-50	30-35	20-30	30-35	20-50	30-30	
Эмаль Виникор-62 марки А	Вводится отвердитель АФ-2 или ДБТ-2 в количестве 2-2,5 % на 100 г		30-70	50-60	25-40	50-60	30-50	50-60	Жизнеспособность не более 24
Полиуретановый праймер «МС»	Вводится отвердитель полиизоцианат в количестве 4-5% от массы праймера	–	–	–	10-20	20-30	10-20	20-30	8 ч

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Альфагель 400	Готовый к применению	вода	–	75	–	–	–	80	При неполной или плохо закрытой таре не выдерживает длительного хранения
Фингард 150	Готовый к применению	вода	–	75	–	–	–	80	
Уретаново-ремонтный состав УРС	Двухупаковочный состав, соотношение А:В = 100 :4(5) по массе	Уретан-антикор	–	20	–	20	–	20	7 ч
Эмаль ХП-7143 "Марион-Антикор"	Одноупаковочный материал	Уретан-антикор	60-120	60-80	20-40	25-50	60-120	60-80	7ч
Эмаль УР-1529	Одноупаковочный материал	Уайт-спирит, толуол, бутил-ацетат, уретан-антикор	–	60	23-27	60	60-80	60	6 мес. со дня изготовления
Эмаль ХП-7120 «МС»	Готовая к применению	Ксилол	–	–	60-120	80-100	60-120	80-100	
Силиконовая краска «Силтэк-2»	Одноупаковочная	Толуол, ксилол, Р-4, Р-5, 646	35-40	50-60	18-22 (или по требованию инстр-та)	50-75	30-70	50-80	–

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Эмаль АК-1530	Двухупаковочный материал соотношение компонентов по массе А:В =100:10(15)	Уретан-антикор, 646, Р-5а	120	60	40	60	31	60	6 ч
Суперкрил М.Д.	Готовый к применению	Вода	–	35	–	30	–	30	
Тамбур флекс адгезион праймер	Готовый к применению	Thinner 1-01	–	40	–	35	–	35	–
Эпикаталак клир	Вводится отвердитель по объему в соотношении 4:1	Thinner 4-100	–	–	25-30	15-25	30-40	20-25	Жизнеспособность не более 8 часов
Эпитамарин солекоут грей	Соотноше-ние компонентов по объему1:1	Thinner 4-100		80-150	– ---	– ---	180-200	120-150	Жизне-способ-ность не более 6 ч
Тамагласс супер	Соотношение компонентов по объему 4:1	Thinner 1-11		50-60	–	–	80-100	40-50	Не более 3ч

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Афраластик Вайт 208-20	Соотношение компонентов по объему 4:1	Thinner 4-100	300-500	250-400	–	–	300-400	200-500	Жизне-способ-ность 3-4 ч
Грунтовка Акриал	Готовая к применению	Уайт-спирит	–	–	20-40	20-25	30-40	20-30	–
Краска Акриал			60-120	25-45	–	–	60-110	30-40	
Sika Icosit 24 dick	Соотношение A:B =50:50 по массе	Verdunnung K	60-100	30-50	–	–	60-80	35-45	Жизнеспо-собность не более 6 часов
Sikagard 186	Соотношение A:B= 80:20 по массе	Verdunnung C	–	–	30-45	20-35	40-60	25-40	Жизнеспо-собность не более 30-40 ми-нут
Sikalastic 821[1] Sikalastic 822[2]	Соотношение A:B= 60:40 по массе	–	–	–	–	–	–	–	
			–	–	–	–	–	–	
ЗАС-1	Введение 2,5 г отвердителя 100 г основы	Смесь толуо-ла и ацетона	–	–	40-60	15-25	40-50	10-20	Жизнеспо-собность не более 6 часов
ЗАС-3	Введение 10 г отвердителя 100 г основы	Смесь толуо-ла и ацетона	60-100	100-120	–	–	60-80	100-120	Жизнеспо-собность не более 6 часов

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Stelpant-PU-Repair	Готовый к применению	Stelpant-PU-Thinner	–	10-20	–	–	–	10-20	–
Stelpant-PU-Cover UV			–	50-90	–	–	–	50-90	–
Stelpant-PU-Tiecoat	Готовый к применению	Stelpant-PU-Thinner	–	90-100	–	–	–	90-100	–
Penguard Clear-Varnish, mixed	Вводится отвердитель Б по объему соотношение А:Б = 4:1	Разбавитель Йотун № 17 (до 10%)	–	40-80	–	40-80	....	40-80	8 при 23^{0}С с повышением t^0 уменьшается
Hardtop Flexi	Вводится отвердитель Б. Соотношение А: Б = 4:1 по объему	Разбавитель Йотун № 10 (до 10%)	–	80-150	–	–	–	80-150	2 при 23^{0}С уменьшается с увеличением t^0
Jotacoat Universal	Вводится отвердитель Б по объему соотношение А:Б = 3:1	Разбавитель Йотун № 17	–	75-300	–	–	–	75-300	1,5 ч при 23^{0}С уменьшается с увеличением t^0
Hempadur Sealer 05990	Вводится отвердитель по объему. Основа отвердитель 4:1	Разбавитель Hempels Thinner 08450	–	30-40			–	30-40	8 ч при 20^{0}С

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hempadur Mastic 45880	Вводится отвердитель по объему. Основа отвердитель 3:1	Разбавитель Hempels Thinner 08450	–	150-170			–	150-170	1 ч при 20°С
ЗПСМ Гидрофоб –1	Одноупаковочный	Растворитель Р5	7 при 20°С	–	7	–	7	–	–
ЗПСМ – б-грунт	Двухупаковочный, вводится 5% отвердителя от массы основы	Растворитель Р5	40-50	10	40-50	10	40-50	10	12 ч при 20°С
ЗПСМ – б-2	Двухупаковочный , вводится 28% отвердителя от массы основы	Растворитель Р5	–	100	–	100	–	100	8 ч при 20°С
Bonding primer Supercryl	–		–	–	25-40	20-40	35-45	30-50	–
	–	вода	–	–	40-60	40-50	50-70	50-60	
Композиция «Консолид»	Двухупаковочный состав. Соотношение компонентов по объему 1:1	Этилацетат толуол	–	–	10-15	–	10-15	–	Жизнеспособность не более 24 ч
Композиция «ВУК»	Вводится модификатор в количестве 15-20% от основы	Этилацетат	–	–	–	–	80-120	150-200	Жизнеспособность не более 4 ч

Примечание

[1] - Sikalastic 821 наносят зубчатым шпателем, после раскладки, поверхность выравнивают валиком.

[2] - Sikalastic 822 наносят оборудованием рекомендуемым фирмой «Sika»

10.9 Общая толщина покрытия должна соответствовать требованиям таблицы 11. Определяется микрометром на образцах из фольги, окрашенных одновременно с защищаемой поверхностью. Допускаемые отклонения по толщине ± 10 %.

Измерение толщины покрытия может быть осуществлено непосредственно на бетонной поверхности приборами «Измеритель толщины покрытия» типа FP 10 с диапазоном измерения 0-5 мм при точности измерения 10 мкм или типа PIG с диапазонами измерения:

- 2-200 мкм, точность измерения 2 мкм;
- 10-1000 мкм, точность измерения 10 мкм;
- 20-2000 мкм, точность измерения 20 мкм.

10.10 Адгезия определяется методом отрыва грибка по ГОСТ 28574-90. Допускаемая погрешность ± 10 %.

10.11 Результаты освидетельствования промежуточных видов работ следует оформлять актом.

11 Требования безопасности и охраны окружающей среды

11.1 При проведении работ, связанных с подготовкой поверхности перед окрашиванием и нанесением лакокрасочных материалов необходимо соблюдать требования техники безопасности, пожарной безопасности, изложенной в СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», ГОСТ 12.3.005-75* «ССТБ. Работы окрасочные. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.3.016-87 «ССТБ. Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности».

11.2 При работе с добавками (ингибиторами) следует избегать попадания их на слизистые оболочки, а также на кожу. Все работы по приготовлению растворов ингибиторов и введению их в бетонную смесь следует производить в резиновых перчатках и фартуках. Рекомендуется пользоваться защитными очками и респираторами типа «Лепесток». При случайном попадании на кожу добавок следует их смыть струей воды. Запрещается курить и вести работу с открытым пламенем в помещениях, где хранится кристаллический нитрит натрия. Сгораемые продукты, пропитанные раствором нитрита натрия, легко воспламеняются и трудно поддаются тушению. Для тушения нельзя применять воду, следует пользоваться огнетушителем или песком.

11.3 Запрещается принимать пищу в помещениях, где хранятся добавки или приготовляются растворы добавок.

11.4 Рабочие, занятые на очистке бетонных поверхностей, должны быть обеспечены защитными очками, а при очистке от масляных загрязнений – защитными очками, резиновыми сапогами, перчатками и фартуками. Место производства пескоструйных работ следует ограждать и около него вывешивать соответствующие предупредительные знаки и надписи. Оператор пескоструйного аппарата снабжается скафандром или шлемом с принудительной подачей чистого воздуха, а подсобный рабочий – защитными очками.

11.5 Организацию и выполнение окрасочных работ следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.002-75, ГОСТ 12.3.005-75 и настоящего стандарта.

11.6 Окрасочные работы должны быть безопасными на всех стадиях: подготовки поверхности под окрашивание; нанесение лакокрасочных материалов, включая приготовление рабочих составов; сушки лакокрасочных покрытий.

11.7 Температура, относительная влажность и скорость движения воздуха в рабочих зонах окрасочных участков должна быть в пределах, установленных ГОСТ 12.1.005-88*.

11.8 Окрасочные участки и вспомогательные помещения должны соответствовать требованиям Санитарных норм проектирования промышленных предприятий, Гигиеническим требованиям к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту и требованиям Правил и норм техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии для окрасочных цехов.

11.9 Все работы, связанные с хранением, приготовлением и нанесением лакокрасочных материалов, должны производиться в помещениях, оборудованных принудительной (местной вытяжной и общей приточно-вытяжной) вентиляцией, обеспечивающей чистоту воздуха рабочей зоны, в которой вредные вещества не должны превышать установленные допустимые концентрации

в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88*.

Применение и хранение лакокрасочных материалов должно соответствовать «Общим правилам безопасности во взрывоопасных производствах».

11.10 Хранение лакокрасочных материалов, вспомогательных материалов и растворитель должно соответствовать требованиям технических условий и ГОСТ 9980.5-86.

11.11 При подготовке поверхности к окрашиванию необходимо соблюдать требования техники безопасности по ГОСТ 9.402-2004.

11.12 Процесс окраски следует вести в соответствии с ГОСТ 12.3.005-75* и при строгом соблюдении «Общих правил взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» и требований СП 991-72 «Санитарные правила при окрасочных работах с применением ручных распылителей. Санитарно-гигиеническая характеристика условий труда».

11.13 Работающие с лакокрасочными материалами должны быть обеспечены комплектом спецодежды и средствами индивидуальной защиты, которыми необходимо пользоваться в зависимости от характера выполняемых работ, по ГОСТ 12.4.011-89*.

Для защиты органов дыхания от пыли следует применять респираторы «лепесток» по ГОСТ 12.4.028-76* или универсального типа РУ-60му по ГОСТ 17269-71*. При окрасочных работах следует применять фильтрующие респираторы РПГ-67 по ГОСТ 12.4.004-74*. Для защиты кожи рук необходимо использовать резиновые перчатки или применять защитные мази и пасты по ГОСТ 12.4.068-79*.

11.14 Все твёрдые и жидкие отходы, образующиеся после фильтрования, промывки оборудования и коммуникаций в виде загрязнённых растворителей и использованных фильтров, должны быть собраны в специальные цистерны и ёмкости и подвергнуты сжиганию на установках бездымного сжигания или переработаны.

11.15 Тара, в которой хранится лакокрасочные материалы и растворители, должны иметь наклейки и бирки с точным указанием наименования и обозначения материала. Тара должна быть исправной и плотно закрытой.

11.16 Отходы, образующиеся при нанесении лакокрасочных покрытий, опилки, ветошь, тряпки, загрязненные лакокрасочными материалами и растворителями, следует складывать в металлический ящик и по окончанию каждой смены выносить в специально отведенные места по согласованию с органами саннадзора и Гостехинспекции.

11.17 Около рабочего места должна быть чистая вода, свежеприготовленный физиологический раствор (0,6-0,9% раствор хлористого натрия), чистое полотенце и пропиточный материал. При попадании в глаза лакокрасочного материала или растворителя необходимо немедленно промыть глаза водой, затем физиологическим раствором и обратиться к врачу.

11.18 После окончания работ необходимо произвести уборку рабочего места, очистку спецодежды и защитных средств.

11.19 В каждой смене должны быть выделены и обучены специальные лица для оказания первой помощи.

11.20 В целях охраны и сохранения окружающей среды перед началом проведения работ по первичной и вторичной защите бетона на территории объекта должны быть выделены места складирования материалов. Высвобождающиеся поддоны и тара из-под химических добавок и лакокрасочных материалов подвергаются утилизации в специально отведенных местах.

Приложение А
(справочное)

Характеристика лакокрасочных материалов

№, п/п	Наименование лакокрасочных материалов	Наименование основных пленкообразующих веществ	Фирма поставщик
1	2	3	4
1	Грунтовка каучуково-смоляная «Гермокрон» (ТУ 2313-032-20504464-2001)	Концентрированные растворы термоэластопласта с модифицированными различными смолами и добавками. Одноупаковочные материалы. Обладают высокой адгезией, химической стойкостью к различным агрессивным средам и износостойкостью. Могут использоваться в комплексе с другими изоляционными материалами. Можно наносить при температурах до минус10^{0}С.	ОАО «Кронос-СПб» Санкт-Петербург, ул. Полевая Сабировская 42. (812) 430-05-40 430-21-00
2	Мастика «Гермокрон» (ТУ 2513-001-20504464-03)		
3	Гермокрон-гидро (ТУ 2513-001-20504464-03)		
4	Эмаль акриловая «Индустриальная» (ТУ 2312-094-20504464-2005)	Одноупаковочная эмаль на основе акриловых смол, атмосферостойкая, стойкая к УФ-излучению	
5	Форпол (ТУ 2458-104-20504464)	Двухупаковочный материал на осно-ве полимочевины, обладает высокой адгезией, химстойкостью, тнщиностойкостью.	
6	Гамма-ВЭП (ТУ 2316-013-27524984-2000)	Двухупаковочная водоразбавляемая грунтовка и краска, состоящая из эпоксидной смолы и отвердителя (полиамидной смолы). Покрытие прочное, эластичное, с хорошей водостойкостью.	«Гамма Индустриальные Краски» 195248, Санкт-Петербург,ул Бокситогорская д.9, литер К, (812)222-30-45
7	Краска ВД-АК «Гамма-Элан» (ТУ 2316-012-27524984-2001)	Двухупаковочная вододисперсионная система, состоящая из пигментированного латекса и отвердителя аминного типа.Водо и атмосферостойкая	
8	Система «Эвикор»: Эмаль «Эвикор» ТУ 2312-010-27524984-2000	Двухупаковочная эмаль и одноупаковочная грунтовка(лак) на основе винилэпоксидного связующего, атмосферо- и химстойкая, возможно нанесение при температуре до минус 10^{0}С.	
9	Лак ХС-724 ГОСТ 23494-79		
10	Шпатлевка Акриал Грунтовка Акриал Краска «Акриал» (ТУ-2313-005-04002214-00)	Одноупаковочные акриловые системы на органических растворителях для защитной и декоративной отделки внутренних и наружных поверхностей	ЗАО «Подольский завод стройматериалов», МО, Подольск, Ремонтный проезд д.6 (4967) 54-09-74

Таблица А.1 - Описание лакокрасочных материалов.

1	2	3	4
11	Система СКА: Тамбур флекс адгезион праймер	Одноупаковочная, быстросохнущая грунтовка на основе акриловых смол	ЗАО «ЦНКД Конвера-Т». 195030, С.-Петербург, ул. Химиков д. 8 (812) 526-35-96
12	Суперкрил М.Д.	Одноупаковочная, водоэмульсионная краска на основе акрилов- латексной составляющей	
13	Система ЗЭП: Эпикаталак клир	Двухупаковочная эпоксидно- полиамид-ная грунтовка для пропитки бетона.	
14	Эпитамарин солекоут грей	Двухупаковочное эпоксидное толсто-слойное покрытие абразивно и химстой-кое	
15	Тамагласс супер	Двухупаковочная полиуретановая акри-ловая краска с отличной защитой в за-грязненный районах	
16	Bonding Primer	Акриловая грунтовка Предназначена для улучшения адгезии.	
17	Supercryl	Акриловая краска обладает высокой водо-стойкостью.	
18	Афраластик вайт 208-20	Двухупаковочная эпоксидно -полиурета-новая краска без растворителя. Эластич-ное покрытие, стойкое к химическим загрязне-ниям.	
19	Шпатлевка «Tamburflex Putty»	Шпатлевка предназначена для устранения глубоких отверстий и трещин	
20	Tamburflex	Грунтовка двухупаковочная пропиточ-ная	
21	Smooth 10	Краска двухупаковочная , обладает хорошей адгезией и химстойкостью	
22	Система «Виникор»: Лак «Виникор-63» (ТУ 2312-002-31962750-00)	Одноупаковочная протекторная грунтовка на основе винилэпоксидного составляюще-го	ООО «Экор-Нева» 198095 С. Петербург, ул. Шкапина д.32-34, к. 407 (812) 252-40-09
23	Эмаль «Виникор-62» марка А (ТУ 2312-001-54359536-03)	Двухупаковочная эмаль на основе винилэпоксидного составляющего с хоро-шими защитно-декоративными свойствами. Возможно нанесение при температуре до минус 10^0С	
24	ЗАС-1, ЗАС-3 (ТУ-5772-105-4654090-2000)	Двухупаковочные грунтовка и краска на эпоксидно-каучуковой основе с добавле-нием пигментов и наполните-лей с хоро-шей стойкостью к нефтепродуктам	НПО «Космос», 111123, Москва, Ш. Энтузиастов 38 ОАО «Силан» 399581, Данков, Ли-пецкая обл. ул. Зайце-ва д.14 (07465) 64259

1	2	3	4
25	Эмаль УР-1529 (ТУ 2312-018-54743950-2005)	Полиуретановый одноупаковочный материал, содержащий алюминиевую пасту и «железную слюдку», отвержда-емый влагой воздуха. Применяется в качестве грунтовочного , промежуточ-ного или покровного слоев в системах антикоррозионной защиты	ООО «Разноцвет» 101000, Москва ул. Мясницкая д. 24, стр. 3 (495)924-72-30
26	Эмаль ХП-7143 «Марион антикор» (ТУ 2313-022-54743950-2005)	Полиуретановый материал, одноупаковочный на основе хлорсульфирован-ного полиэтилена с целевыми добавками. Применяется в качестве самостоятельного покрытия по бетону, обладает хорошей химстойкостью.	
27	Эмаль АК-1530 (ТУ 2313-010-54743950-2005)	Двухупаковочная на полиуретановой основе с целевыми добавками Применяется в качестве покровного слоя в системах антикоррозионной защиты при интенсивном УФ-излучении	
28	Уретаново-ремонт-ный состав УРС (ТУ 2332-020-54743950-2005)	Двухупаковочный полиуретановый материал для подготовки бетонной поверхности под окраску.	
29	Sika Icosit 24 dick	Двухупаковочный материал, изготовленный на основе эпоксидных смол с органическими растворителями, предназначен для защиты поверхностей, подверженных химической и механической нагрузке	ООО «Зика», 103006, Москва Ул. Малая Дмитровка стр. 6 (495) 771-74-88
30	Sikagard 186	Двухупаковочный грунтовочный материал на эпоксидной основе под нанесение покрытия.	
31	Sikalastic 821/822	Полиуретановый материал, предназначен для изоляции мостовых плит, образует бесшовное покрытие	
32	Hempadur Sealer 05990	Двухупаковочный низковязкий лак на эпоксидной основе с хорошими пропитывающими свойствами	ЗАО «ХЕМПЕЛЬ» 129090,Москва Б. Спасская, д.12, офис 81-82 т. (495) 974-14-48 ф. (495) 974-14-49
33	Hempadur Mastic 45880	Двухупаковочная , отверждаемая полиамидным аддуктом , высокоструктурированная эпоксидная краска с высоким содержанием нелетучих веществ. Образует твердое, прочное покрытие, возможно отверждение при низкой температуре.	

Продолжение таблицы А1

1	2	3	4
34	Фингард150	Водоразбавляемая акриловая краска, предназначенная для защиты бетона от влаги и карбонизации	ЗАО Тиккурила Коутингс 192289, г.Санкт-Петербург, пр. 9-го Января, д.15[8], т. (812) 334-44-43
35	Альфагель 400	Силиконовый состав хорошо проникающий в бетонную подложку.	
36	ЗПСМ - гидрофоб-1 (ТУ 2229-010-52591105-2002)	Одноупаковочный грунт на кремнийорганической основе. Применяется для гидроифобизации и пропитки бетона.	ЗАО «Холдинговая компания ПромСтрой-Технологии» 107076, г. Москва, ул. Матросская Тишина, д.23, стр.1
37	ЗПСМ – б –грунт (ТУ2313-006-52591105-00)	Защитный грунтовочный состав, двухупаковочный на эпоксидно-каучуковой основе	
38	ЗПСМ – б-2 (ТУ2313-028-52591105-2003	Защитный состав, двухупаковочный на эпоксидно-каучуковой основе, применяется в качестве покровно-защитного слоя по бетону от действия агрессивных сред.	
39	Penguard ClearVarnish, mixed	Двухупаковочныйный прозрачный эпоксидный лак. Используется как герметик для бетонных конструкций	ООО «ЙОТУН ПЕЙНТС» 198096, г. Санкт-Петербург, пр. Стачек, 57/30 т. (812) 785-09-46 ф. (812) 783-05-25
40	Jotacoat Universal	Двухупаковочный абразиво-устойчивый, эластичный материал на эпоксидной основе. Покрытие обладает хорошей защитой в соленой и агрес-сивной воде	
41	Hardtop Flexi	Двухкомпонентное эластичное полиуретановое покрытие с высоким процентом сухого остатка. Двухкомпонентное эластичное полиуретановое покрытие с высоким процентом сухого остатка. Обладает коррозионной устойчивостью хорошим блеском и цветоустойчивостью	
42	Stelpant-PU-Repair	Однокомпонентные полиуретановые лакокрасочные материалы , отверждающиеся при воздействии влаги воздуха	Представительство Стилпейнт ГмбХ, Москва, 121069, Мерзляковский пер. 15, офис2 т. (495) 203 15 66
43	Stelpant-PU-Cover UV		
44	Stelpant-PU-Tiecoat		
45	Эмаль ХП-7120 «МС» (СТО(ТУ) 2332-007-549776-22-2005)	Одноупаковочная эмаль на основе суспензии пигментов и наполнителей в растворе хлорсульфированного полиэтилена применяется в качестве покровного слоя в системах антикоррозионной защиты	ООО «МобилСтрой ХХ1» г. Москва, ул. Красноказарменная, 12 тел. (495) 410-14-74
46	Полиуретановыйпраймер «МС» (СТО(ТУ) 2332-010-549776-22-2005)	Двухупаковочный грунт на основе гидроксилсодержащего акрилового полимера и полиизоцианата	

Окончание таблицы А1

1	2	3	4
47	Краска силиконовая «Силтэк-2» (ТУ 2312-002-56215126-2002)	Кремнийорганические лаки на основе конденсационных силоксоновых смол в толуоле. Одноупаковочные материалы. Обладают высокой адгезией, термо-, электро- и химической стойкостью. Можно наносить при температуре до минус 40°С	ЗАО «Силтэк» 195248, г. Санкт-Петербург, пр. Энергетиков,37, офис. 1001. тел.(812) 380-01-92
48	Гидрофобизирующая жидкость ГСК-1 (ТУ 2312-00-56215126-2002) Гидрофобизирующая жидкость ГСК-2 (ТУ 2312-04-56215126-2002)	Растворы кремнийорганических жидкостей. Пропиточный гидрофобизирующий материал, не создающий поверхностной пленки. Температура нанесения ГСК-2 – до минус 10°С	
49	Композиция защитная «Консолид» (ТУ 2252-001-72023828-2004)	Двухупаковочная эпоксиуретановая композиция с целевыми добавками для упрочняющей пропитки бетона и защиты от действия агрессивных сред	ООО «ОМЕГА ПЛЮС» г. Москва, ул. И.Франко,4 тел. (495) 146-19-60 НИИЖБ, г. Москва Институтская ул. 6 (495) 174-75-80
50	Композиция защитная «ВУК» (ТУ 2252-003-72023828-2004)	Двухупаковочная уретановая композиция с целевыми добавками, обладает высокой одгезией, химстойкостью, трещиностойкостью	

Продолжение таблицы А.1

Продолжение таблицы А.1

Приложения Б
(справочное)

Вспомогательные материалы

Таблица Б.1 - Вспомогательные материалы

Наименование материалов	Нормативные документы или технические условия
Ацетон	ГОСТ 2603-79*
Ксилол	ГОСТ 9949-76*
Растворитель Р 4 для лакокрасочных материалов	ГОСТ 7827-74*
Сольвент	ГОСТ 1928-79*
Толуол	ГОСТ 9880-76*
Уайт-спирит 4-100, 1-11 Растворители фирмы "Tambour" Растворители фирмы "Sika" Verdunnung C и Verdunnung K	ГОСТ 3134-78*

Приложение В
(рекомендуемое)

Оборудование для подготовки поверхности под окраску

Таблица В.1 - Оборудование для подготовки поверхности под окраску

Оборудование	Показатели	
Пескоструйный аппарат ПА140	Производительность, $м^2/ч$	4-10
	Расход воздуха, $м^3/ч$	140
	Давление воздуха, Па 10^5	6
	Размер зерен песка, мм	1-3
	Масса загружаемого песка, кг	200
Пескоструйный аппарат ПА-60	Производительность, $м^2/ч$	2-8
	Расход воздуха, $м^3/ч$	60
	Давление воздуха, Па 10^5	3
	Размер зерен песка, мм	1-2
	Масса загружаемого песка, кг	200
Ручной пескоструйный безпыльный аппарат ПБА-1-65	Производительность, $м^2/ч$	2
	Расход воздуха, $м^3/ч$	0,9-1,6
	Давление воздуха, Па 10^5	5
	Размер зерен песка, мм	0,3-0,8
	Масса загружаемого песка, кг	1
Облегченный дробеструйный аппарат периодического действия	Производительность, $м^2/ч$	2-10
	Расход воздуха, $м^3/ч$	300- 600
	Давление воздуха, Па 10^5	4-6
	Размер зерен песка, мм	1-2,5
	Масса загружаемого песка, кг	50

Таблица В.2 - Вспомогательное оборудование

Оборудование	Краткая характеристика	
Красконагнетательный бак СО-12А	Емкость, л	20
	Максимальное давление воздуха, МПа	0,392
Красконагнетательный бак СО-13А	Емкость, л	60
	Максимальное давление воздуха, МПа	0,4
	Может работать с двумя распылителями	
Красконагнетательный бак СО-42	Емкость, л	40
	Максимальное давление воздуха, МПа	0,4
	Может работать с двумя распылителями	
Воздухоочиститель СО-15В	Производительность, $м^3/ч$	30
	Максимальное рабочее давление, МПа	6
Фильтр очистки воздуха ФВ-25	Производительность, $м^3/ч$	30
	Максимальное рабочее давление, МПа	6
	Степень очистки воздуха, %	99,95

Таблица В.3 - Типы оборудования для пневматического нанесения лакокрасочного материала.

Модель распылителя	Параметр	
КРУ-1	Производительность, г/мин	650
	Давление сжатого воздуха на распыление, МПа, не более	0,3-0,4
	Максимальный расход сжатого воздуха, $нм^3/м$	26,5
	Ширина факела ЛКМ, мм	350-400
	Диаметр отверстия сопла, мм	2,0
КРУ-10	Производительность, г/мин	500
	Давление сжатого воздуха на распыление, МПа, не более	0,4
	Максимальный расход сжатого воздуха, $нм^3/м$	18,0
	Ширина факела ЛКМ, мм	350
	Диаметр отверстия сопла, мм	1,8
СО-71А	Производительность, г/мин	600
	Давление сжатого воздуха на распыление, МПа, не более	0,4-0,5
	Максимальный расход сжатого воздуха, $нм^3/м$	26,0
	Ширина факела ЛКМ, мм	220
	Диаметр отверстия сопла, мм	1,8
СО-257М	Производительность, г/мин	800
	Рабочее давление сжатого воздуха на распыление, МПа, не более	0,03
	Максимальный расход сжатого воздуха, $нм^3/м$	1,0
	Диаметр отверстия сопла, мм	3,5
СО-203	Производительность, $м^3$/час	0,15
	Давление сжатого воздуха, МПа, не более	0,8
	Мощность двигателя, кВт	0,37
СО-244	Производительность, $м^3$/час	0,36
	Давление сжатого воздуха на распыление, МПа, не более	1,5
	Мощность двигателя, кВт	0,55
СО-154	Производительность, л/час	360-720
	Давление сжатого воздуха, МПа, не более	2
	Мощность двигателей, кВт , насос/смеситель	1,5/1,1

Таблица В.4 - Типы оборудования для нанесения лакокрасочных покрытий методом безвоздушного распыления (под высоким давлением)

Оборудование	Краткое описание характеристик	
Установка с пневмоприводом «Радуга-0,63»	Производительность, л/мин	0,8
	Давление, МПа	20
	Расход воздуха, $нм^3/л$	17
	Длина шлангов высокого давления, м	15
	Масса, кг	25
Установка с пневмоприводом УБРХ-1М	Производительность, л/мин	1,9
	Давление, МПа	20
	Расход воздуха, $нм^3/л$	25
	Длина шлангов высокого давления, м	8-10
	Масса, кг	100
Установка с пневмоприводом 2600Н	Давление нагнетания, МПа	24
	Подача насоса, л/мин	3,6
	Ток, однофазовое	
	Номинальное напряжение, В	220
	Длина шлангов высокого давления, м	10
	Масса, кг	50
Установка с пневмоприводом 7000Н	Давление нагнетания, МПа	24
	Подача насоса, л/мин	5,6
	Ток, трехфазовое	
	Номинальное напряжение, В	380
	Длина шлангов высокого давления, м	10
	Масса, кг	80
Graco 440i /640i /740i /840i	Производительность, л/мин	1,8/ 2,2/ 2,7/ 3,0
	Максимальный размер форсунок, дюймы	0,021/ 0,023/ 0,026/ 0,028
	Макс. рабочее давление, атм	221/ 221/ 228/ 228
	Мощность эл. двигателя, кВт	0,6/ 1/ 0,9/ 1
	Масса, кг	14,5/ 15,9/ 38,6/ 38,6
Graco Atlas 30:1/ Commander 30:1/ Admiral 30:1	Максимальная производительность, л/мин	5,7/ 11,3/ 17,6
	Максимальное давление, атм	207
	Максимальное давление воздуха, атм	6,9
	Потребление воздуха, $м^3/мин$	0,76/ 0,79/ 0,82
Graco PowrTwin 4900 Electric/ PowrTwin 8900 Electric	Максимальная производительность насоса, л/мин	4,2/ 4,7
	Максимальный размер форсунки, дюйм	0,034/ 0,036
	Максимальное рабочее давление, атм	228
	Мощность эл. двигателя, кВт	2,4
	Масса, кг	61,4/ 70,5

Приложения Г
(справочное)

Таблица Г.1 - Характеристика механических свойств систем покрытий с применением отечественных и импортных материалов (по результатам испытаний в ЦНИИС)

№ п.п (название системы	Наименование материалов			Адгезия, МПа	Водопоглощение через 24 ч	Прочность пленки покрытия при ударе, см	Ориентировочный срок службы, лет	Группа условий эксплуатации
	Шпатлевка	Грунтовка	Покровный слой					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 (Форпол)	-	-	Форпол	3,0	0,2	50	10	$IУ_{ах}$
2	-	Гермокрон-гидро	Эмаль акриловая «Индустриальная»	3,0	0,3	40	10	$IУ_{ах}$
3	-	Гермокрон	Гермокрон	3,0	0,3	40	10	$IV_{ахт}$
4 (Эвикор)	-	Лак ХС-724	Эмаль Эвикор	1,8	0,8	40	12	$III_{ах}$
5	Гамма-ВЭП (с добавлением цемента)	Грунтовка Гамма-ВЭП	Гамма-ВЭП	1,1	1,6	40	8	$II_{ах}$
6	-	Грунтовка Гамма-ВЭП	ВД-АК Гамма-Элан	1,1	1,8	50	8	$II_{а}$
7	-	Лак Виникор-63	Эмаль Виникор-62 марка А	1,1	1,5	50	12	$III_{ах}$
8 (СКА)	-	Тамбур Флекс адгезион прайм-мер	Суперкрил М.Д.	1,3	1,9	50	10	$IУ_{ахт}$
9 (ЗЭП)	-	Эпикаталак крил	Эпитамарин солекоут грей Тамагласс супер	2,4	1,2	50	12	$III_{ах}$
10 (ЗЭП-Флекс)	-	Эпикаталак крил	Афраластик вайт 208-20 Тамагласс супер	2,3	1,1	50	12	$IV_{ахт}$
11	Шпатлевка Акриал	Грунтовка Акриал	Краска Акриал	1,2	1,1	40	10	$II_{ах}$
12		ЗАС-1	ЗАС-3	1,5	0,8	40	10	$IV_{ах}$

Продолжение таблицы Г.1

№ п.п (название системы	Наименование материалов			Адгезия, МПа	Водопоглощение через 24 ч	Прочность пленки покрытия при ударе, см	Ориентировочный срок службы, лет	Группа условий эксплуатации
	Шпатлевка	Грунтовка	Покровный слой					
13	Sika Icoment 520, Sikagard 720 EpoCem	—	Sika Icosit k 24 dick	2,0	0,9	40	12	$III_{ах}$
14		Sikagard 186	Sikalastic 821/822	2,1	1,1	40	12	$IV_{ах}$
15		Bonding Primer	Supercryl	1,3	1,8	40	12	$II_{а}$
16	-	УРС-уретаново-ремонтный состав	Эмаль ХП-7143 «Марион-Антикор»	1,0	0,8	40	10	$III_{ах}$
17	-	УРС-уретаново-ремонтный состав	Эмаль УР-1529, Эмаль АК-1530	1,2	1,1	40	10	$III_{ах}$
18	-	-	Альфагель 400	1,8	1,0	50	15	$III_{ах}$
19	-	-	Фингард 150	1,7	1,1	50	15	$III_{ах}$
20	-	-	Альфагель 400 Фингард 150	1,7	1,2	40	15	$III_{ах}$
21	-	Penguard ClearVarnish, mixed	Jotacoat Universal Hardtop Flexi Ral	1,7	0,23	50	10	$1У_{ах}$
22	-	Penguard ClearVarnish mixed	Hardtop Flexi Ral	1,2	0,53	40	10	$1У_{ах}$
23	-	Hempadur Sealer 05990	Hempadur Mastic 45880	1,6	0,3	40	10	$III_{ах}$
24	-	ЗПСМ Гидрофоб-1 ЗПСМ – 6	ЗПСМ – Б-2	1,4	0,9	40	10	$III_{ах}$
25	-	Stelpant-PU-Repair	Stelpant-PU- Tiecoat Stelpant-PU-Cover UV	1,7	0,8	40	14	$III_{ахв}$
26	-	Stelpant-PU-Repair	Stelpant-PU-Cover UV	1,8	0,8	40	14	$III_{ахв}$ $III_{ах}$
27	-	Полиуретановый праймер «МС»	Эмаль ХП-7120 «МС»	1,6	0,8	50	10	$III_{ахт}$
29	-	-	Консолид	-	0,3	50	10	$III_{ах}$
30	-	Консолид	ВУК	2,8	0,2	50	15	$IV_{ахт}$

УДК 624.21.014

Ключевые слова: конструкции, бетонные, железобетонные, коррозия, противокоррозионная защита, агрессивная среда, коррозионная стойкость, первичная защита, вторичная защита, лакокрасочные покрытия, система покрытий, требования к антикоррозионным покрытиям, технология производства работ, обработка поверхностей, приемка, контроль, требования безопасности.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Бетонные и железобетонные конструкции транспортных сооружений. Защита от коррозии

Редактор А.П. Почечуев

gost.e-ecolog.ru

Тираж 200 экз.

ООО «Трансстройиздат», 107217, Москва, Садовая Спасская, 21