НИИЖБ ГОССТРОЯ СССР
ОИСИ МИНВУЗА УССР

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ПРИМЕНЕНИЮ ПОЛИМЕРРАСТВОРОВ ДЛЯ РЕМОНТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ПРОДУКТОВ МОРЯ

gost.e-ecolog.ru

Госстрой СССР

Ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт бетона и железобетона (НИИЖБ)

Минвуз УССР

Одесский инженерно-строительный институт (ОИСИ)

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ПОЛИМЕРРАСТВОРОВ ДЛЯ РЕМОНТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ПРОДУКТОВ МОРЯ

Утверждены
директором НИИЖБ
I4 марта I983 г.

Москва I984

УДК 666.972:678.06:620.193.27

Печатается по решению секции коррозии и спецбетонов НТС НИИЖБ Госстроя СССР от 22 марта 1983 г.

Рекомендации по применению полимеррастворов для ремонта строительных конструкций предприятий по переработке продуктов моря. М., НИИЖБ Госстроя СССР, 1984. 27 с.

Рекомендации содержат основные положения по технологии приготовления полимеррастворов и их использования при проведении ремонтно-восстановительных работ на предприятиях по переработке продуктов моря.

Изложены требования к исходным материалам для приготовления полимеррастворов, к проведению ремонта строительных бетонных и железобетонных конструкций, работающих в условиях повышенной агрессивности газовых и жидких сред, образующихся при переработке продуктов моря. Приведены требования по противопожарной технике и технике безопасности.

Рекомендации предназначены для инженерно-технических работников проектных, ремонтных и производственных организаций по переработке продуктов моря.

Табл.10.

© Ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт бетона и железобетона, 1984

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящие Рекомендации содержат основные положения по технологии ремонта полимеррастворами железобетонных строительных конструкций промышленных предприятий по переработке продуктов моря.

Наличие в атмосфере указанных предприятий паров иода, а в рабочих жидкостях – хлоридов, сульфатов, полисахаридов, нефтепродуктов и других агрессивных по отношению к бетону веществ, приводит к преждевременному разрушению строительных конструкций и необходимости проведения ремонтно-восстановительных работ.

Применение полимерных материалов для ремонта железобетонных конструкций позволяет снизить трудозатраты и сократить сроки проведения работ, повысить надежность и долговечность восстановленных элементов. Защитные полимеррастворы, имеющие универсальную химическую стойкость, положительно зарекомендовали себя при нанесении на поверхность конструкций, работающих в условиях высокой агрессивности среды, в том числе на предприятиях по переработке продуктов моря.

Цель настоящих Рекомендаций – обеспечить рациональный выбор материалов для ремонта и защиты железобетонных конструкций предприятий по переработке продуктов моря, а также ознакомить инженерно-технический персонал с технологией проведения ремонтных работ с применением полимеррастворов.

Рекомендации разработаны НИИЖБ Госстроя СССР (д-р техн. наук, проф. В.В.Патуроев, канд.техн.наук Ю.В.Максимов, инж. И.Б.Уварова) совместно с Одесским инженерно-строительным институтом Минвуза УССР (канд.техн.наук В.А.Лисенко, инженеры В.И.Мосяк, А.И.Буренин) под руководством В.В.Патуроева, Ю.В.Максимова, В.А.Лисенко.

Кроме того, при составлении Рекомендаций были использованы материалы ИВС АН УССР (академик АН УССР Ю.С.Липатов, канд.хим. наук Р.А.Веселовский), МИСИ им. В.В.Куйбышева (д-р техн. наук, проф. Р.А.Андрианов), НИС Гидропроекта им.С.Я.Жука (канд.техн. наук Л.А.Игонин), ТбилЗНИИЭП (канд.техн.наук Э.П.Александрян), УкрНИИ – пластмасс (инж. С.А.Ярошевский).

Дирекция НИИЖБ

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящие Рекомендации предназначены для использования при проведении ремонта бетонных и железобетонных строительных конструкций, поврежденных в результате воздействия агрессивных сред предприятий по переработке продуктов моря, а также вследствие механических и других воздействий, приведших к появлению местных дефектов.

Рекомендации могут быть использованы при проведении работ по ремонту и реконструкции железобетонных строительных конструкций причальных сооружений рыбпортов, приемных сооружений и зданий для первичной переработки и сортировки биомассы, сооружений складского хозяйства, холодильников, гидролизно-агароидного производства, предприятий по переработке рыбы, ракообразных, производств биостимуляторов, кормовых добавок, заводов по извлечению минеральных веществ из морской воды.

I.2. Применение полимеррастворов рекомендуется для устранения следующих дефектов в бетонных и железобетонных конструкциях:

трещин с любой шириной раскрытия;

поверхностных разрушений бетона на глубину менее толщины защитного слоя;

сколов и других повреждений бетона с оголенными участками арматуры;

участков слабого бетона (марки 200 и ниже);

участков с выходами на поверхность арматуры или с недостаточной толщиной защитного слоя;

незаполненных пустот в стыках сборных элементов, раковин и внутренних пустот в бетоне.

I.3. Основной задачей проведения ремонтных работ с применением полимеррастворов является предотвращение дальнейшего разрушения и недопущение снижения или потери несущей способности строительных конструкций. Кроме того, полимеррастворы могут быть использованы в работах по реконструкции предприятий в тех случаях, когда необходимо частично заменить, усилить или нарастить железобетонные элементы.

I.4. В связи с повышенной стоимостью полимерных материалов их применение должно ограничиваться случаями, когда цементные композиции не могут быть использованы, вследствие низкой химической стойкости и механической прочности, недостаточной адгезии к ремон-

тируемой поверхности или по другим причинам.

1.5. Полимеррастворы имеют следующие преимущества по сравнению с цементными растворами:

высокие прочностные показатели при растяжении (до 25 МПа) и сжатии (до 1000 МПа);

высокую адгезию к старому бетону (до 5 МПа) и металлам (до 20 МПа);

стойкость к постоянному действию кислот, щелочей, нефтепродуктов, пищевых продуктов;

непроницаемость для агрессивных газов и жидкостей;

повышенную абразивостойкость и стойкость к ударным и динамическим воздействиям;

укороченные сроки проведения ремонтных работ;

хорошее качество поверхности после отверждения полимеррастворa, позволяющее проводить влажную уборку и дезинфекцию.

1.6. Необходимость проведения ремонтных работ выявляется в результате обследования строительных конструкций, которое может быть проведено в соответствии с "Руководством по обеспечению долговечности железобетонных конструкций предприятий черной металлургии при их реконструкции и восстановлении" (М., 1982).

1.7. Целесообразность применения полимеррастворов устанавливается в зависимости от конкретных условий эксплуатации конструкций, наличия материалов и обеспечении условий для работы с полимеррастворами.

2. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПОЛИМЕРРАСТВОРОВ

2.1. Для приготовления полимеррастворов используют эпоксидные смолы, пластификаторы, мономеры, отвердители, инициаторы и ускорители полимеризации, сшивающие агенты, наполнители, а также растворители и другие вспомогательные материалы.

2.2. Свойства компонентов полимеррастворов, а также условия их хранения и транспортировки должны отвечать требованиям соответствующих ГОСТ и ТУ, приведенных в табл.1.

Таблица I. Основные компоненты полимеррастворов

Назначение компонента	Техническое название, марка	ГОСТ или ТУ
Связующее	Эпоксидная смола ЭД-20 или ЭД-16	ГОСТ 10587-76
	Эпоксидная смола ЭИС-1	ТУ 38-109-1-71
	Эпоксидная смола УП-5-177	ТУ 6-05-241-31-74
	Композиция СПРУТ-5М	ТУ 88 УССР 193.006-77
Мономер	Метилметакрилат (ММА)	ГОСТ 20370-74
Замедлитель испарения	Парафин	ГОСТ 16940-74
Пластификаторы	Бутадиенакрилонитрильный каучук СКН-18-1А или СКН-26-1А	ТУ 38-103-16-70
	Тиокол НВБ-2	ГОСТ 12812-72
	Полиэфир МГФ-9	ТУ МХП БУ-17-56
Разбавители	Дибутилфталат	ГОСТ 2102-67
	Алифатический эпоксидный олигомер ДЭГ-1	МРТУ 6-05-1223-69
Инициаторы и ускорители полимеризации (отвердители)	Полиэтиленполиамин (ПЭПА)	ТУ 6-02-594-70
	УП-5-179	ТУ-6-05-241-31-74
	Триэтаноламин	МРТУ 6-02-403-67
	Перекись бензоила	ГОСТ 14888-78
	Гидроперекись изопропилбензола (гипериз)	МРТУ 38-2-5-66
	Нафтенат кобальта (НК)	МРТУ 6-05-1075-67
	Динитрил азоизомасляной кислоты (порофор) ЧХЗ-57	МРТУ 6-14-237-69
	Диметиланилин	ГОСТ 2168-58
Модификаторы	Полистирол порошкообразный	ГОСТ 9440-60
	Полиэфир ТГМ-3	ТУ МХП БУ-17-56
Растворители	Ацетон	ГОСТ 2768-69
	Толуол	ГОСТ 9880-76, ГОСТ 14710-69
	Ксилол	ГОСТ 10214-78
Наполнители	Кварцевый песок	ГОСТ 6139-78
	Строительный песок средней кр. крупности	ГОСТ 8736-77
	Тонкомолотый песок, диабаз андезит, маршалит	ТУ 6-12-102-77
Антипирены	Винифос	-
	Трибутилфосфат	-
Аппреты	Силаны, силанолы, гидроксилоны	-

2.3. В зависимости от назначения полимеррастворы, используемые при ремонте строительных конструкций, делят на четыре группы:

пропиточные составы для усиления слабого бетона и повышения его непроницаемости;

составы для заделки трещин;

составы для заделки раковин, выбоин, сколов и т.п.;

составы для защиты от коррозии.

2.4. Соотношение компонентов полимеррастворов принимают согласно табл.2-5. В зависимости от сроков хранения компонентов и условий их отверждения концентрация инициаторов может меняться в пределах, указанных в табл.2-5.

Таблица 2. Пропиточные составы для усиления слабого бетона и повышения его непроницаемости

Компоненты составов	Содержание компонентов (в мас.ч.) составов				
	I	2	3	4	5
Метилметакрилат	I00	I00	I00	I00	I00
Жидкий каучук СКН-I8-Iа	-	-	-	I5-25	20
Полиэфир ТГМ-3	-	30	-	-	I0
Полистирол	-	-	5-7	-	-
Парафин	0,5	-	0,5	-	-
Перекись бензоила	-	-	7-9	-	-
Диметиланилин	-	-	2-3	-	-
Порофор ЧХЗ-57	0,5-I,5	0,5-I,0	-	-	-
Гипериз	-	-	-	7	5-6
Полиэтиленполиамин	-	-	-	7	5-6

Таблица 3. Составы для заделки трещин

Компоненты составов	Содержание компонентов (в мас.ч.) составов					
	I	2	3	4	5	6
I	2	3	4	5	6	7
Метилметакрилат	I00	I00	I00	-	-	-
Жидкий каучук СКН	-	30-40	30	-	-	30-40
Полиэфир ТГМ-3	-	-	20	-	-	-
Полистирол	5-7	-	-	-	-	-
Парафин	0,5	0,5	0,5	-	-	-

Продолжение табл.3

I	2	3	4	5	6	7
Эпоксидная смола	-	-	-	I00	I00	I00
Эпоксидная смола ЭД-I6, ЭД-20 или ЭИС-I						
Алифатический олигомер ДЭГ-I	-	-	-	20	I0	-
Триэтаноламин	-	-	-	0,5-I	-	-
Перекись бензоила	7-9	-	-	-	-	-
Диметиланилин	2-3	-	-	-	-	-
Гипериз	-	6-7	5-6	-	-	-
Полиэтиленполиамин	-	6-7	5-6	-	8-I0	8-I0
Тонкомолотый наполнитель	-	-	-	-	I0-I00	I0-I00
Ацетон	-	-	-	I0-30	I0-30	I0-30

Таблица 4. Составы для заделки раковин и сколов

Компоненты составов	Содержание компонентов (в мас.ч.) составов						
	I	2	3	4	5	6	7
I	2	3	4	5	6	7	8
Метилметакрилат	I00	I00	I00	-	-	-	-
Жидкий каучук СКН	40-50	40-50	-	20-40	-	-	-
Полистирол	-	-	5-7	-	-	-	-
Парафин	0,5	0,5	0,5	-	-	-	-
Эпоксидная смола ЭД-I6, ЭД-20 или ЭИС-I	-	-	-	I00	-	I00	-
УП-5-I77	-	-	-	-	-	-	I00
Перекись бензоила	-	-	6-8	-	-	-	I00
Диметиланилин	-	-	2-3	-	-	-	-
Гипериз	6-7	6-7	-	-	-	-	-
Полиэтиленполиамин	6-7	6-7	-	8-I0	-	8-I0	-
УП-5-I79	-	-	-	-	-	-	I0
Кварцевый или строительный песок	I00-300	-	I00-300	50-I50	-	-	-
Тонкомолотый наполнитель	50-I00	I00-300	I00-300	50-I00	200-500	-	I00-300
Ацетон, толуол или ксилол	-	-	-	I0-30	-	50-I50	-

Продолжение табл.4

I	2	3	4	5	6	7	8
Дибутилфталат	-	-	-	5-I0	-	-	-
СПРУТ-5М	-	-	-	-	I00	-	-
Перекись метилэтилкетона	-	-	-	-	3-5	-	-
Нафтенат кобальта	-	-	-	-	3-8	-	-
Силановый аппрет	-	-	-	-	-	-	3

2.5. Окраску полимеррастворов производят, используя минеральные пигменты (железный сурик, охра, двуокись титана, трехокись хрома, сажа, алюминиевая пудра и др.), а также лакокрасочные материалы заводского изготовления на нитроцеллюлозной, полиэфирной, акриловой и эпоксидной основах.

2.6. Для придания полимеррастворам свойства "самозатухания" (прекращения горения при удалении источника огня) в них следует дополнительно вводить фосфоорганические соединения (винифос и л и трибутилфосфат) в количестве I5-20 % массы полимерного связующего (см.табл.2-5).

2.7. Технология приготовления полимеррастворов включает следующие операции:

подогрев высоковязких компонентов (жидкого каучука, эпоксидных смол);

сушку наполнителей;

дозирование компонентов полимеррастворов (взвешивание);

загрузку жидких компонентов (за исключением отверждающих добавок) в смеситель и перемешивание их;

загрузку наполнителя и пигментов в смеситель и перемешивание их с жидкими компонентами;

введение в состав отвердителей и перемешивание их с полимеррастворов;

выгрузку полимеррастворa и промывку смесителя.

2.8. Прогрев вязких компонентов производят на водяной бане при 60-80 °С непосредственно в упаковочной таре (металлических бараба - нах, флягах), а сушку наполнителей до постоянной массы п р и I50-250 °С - в термошкафах на противнях. Перед введением в состав полимеррастворa наполнитель должен быть охлажден до 20-30 °С.

Таблица 5. Составы антикоррозионных защитных покрытий

Компоненты составов	Содержание компонентов (в мас.ч.) составов											
	I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Эпоксидная смола ЭД-I6, ЭД-20, ЭИС-I	I00	I00	I00	I00	I00	I00	I00	I00	I00	I00	I00	I00
Жидкий каучук	30-50	30-50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30
Тиокол НВБ-2	-	-	-	-	20	20	20	-	-	-	-	-
Каменноугольный лак	-	-	-	-	I00	I00	I00	-	-	25-30	-	-
Дибутилфталат	I0-20	I0-20	-	-	-	-	-	-	I0-20	2-3	I0	-
Полиэтиленполиамин	8-I0	8-I0	I0-20	I0	I0-20	I0-20	I0-20	I0-20	I0-20	I0-20	I0-20	I0-20
Полиэфир МГФ-9	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Перхлорвиниловый лак	-	-	-	-	-	-	-	I00	I00	-	-	-
Цинковая или алюминиевая пудра	-	-	-	-	-	50-70	-	I00-200	I00-300	-	-	30
Кварцевый песок	50-I00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	I00
Тонкомолотый наполнитель	50-I00	50-200	I00-300	I00-300	50-I00	-	80-I20	-	-	-	-	-
Ацетон или толуол	20-30	20-50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Аэросил	-	-	0-3	0-3	-	-	-	-	-	-	-	-
Сурик железный	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45	-	-
Растворитель Р-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I0	-	-
Силановый аппрет	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5

Для дозировки по массе используют торговые или почтовые весы. Перемешивание осуществляют в клеемешалке или лопастных смесителях.

2.9. Инициаторы полимеризации и отвердители следует вводить в полимерраствор, имеющий температуру 10–25 °С, непосредственно перед употреблением.

В связи с ограниченной жизнеспособностью полимеррастворов следует приготавливать в одном замесе только такое его количество, которое может быть переработано до начала полимеризации (10–50 мин).

2.10. Для облегчения приготовления полимеррастворов на строительной площадке целесообразно предварительно подготавливать на весь предполагаемый объем работ двухкомпонентный состав, содержащий в качестве первого компонента полимерраствор без отвердителя (инициатора полимеризации), а в качестве второго компонента – отвердитель (инициатор полимеризации). Оба компонента могут храниться раздельно до 6 мес. Перед началом работы они смешиваются в пропорциях, указанных в табл.2–5.

2.11. Категорически запрещается одновременное введение в полимерраствор перекисных инициаторов (перекись бензоила, гипериз) с ускорителями полимеризации (ПЭПА, триэтаноламин, нафтенат кобальта, диметиланилин), так как их непосредственный контакт может вызвать самовоспламенение. В полимерраствор следует сначала ввести ускоритель, а после тщательного перемешивания – перекись и еще раз всю смесь тщательно перемешать.

3. ПРОПИТКА БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПОЛИМЕРНЫМИ СОСТАВАМИ

3.1. Частичную (поверхностную) пропитку бетонных конструкций полимерными составами производят на глубину 5–15 мм с целью увеличения непроницаемости, поверхностной твердости, а также заделки трещин с шириной раскрытия менее 0,5 мм. Пропитке могут быть подвергнуты плоские и криволинейные поверхности, расположенные горизонтально, вертикально или наклонно.

3.2. В случае необходимости проведения пропитки полимеризующимися составами на полную глубину сборных бетонных и железобетонных элементов с целью резкого увеличения их прочности, морозостойкости, абразивостойкости, химстойкости, а также придания бетону электроизолирующих и других специальных свойств следует пользоваться "Рекомендациями по расчету и изготовлению конструкций из бетонополимеров" (М., 1980).

3.3. Для проведения поверхностной пропитки используют полимерные составы, приведенные в табл.2. Составы I и 2, отверждаемые при температуре 60–80 °С, используют для пропитки на глубину до I5 мм. Составы 3, 4 и 5 отверждаются при комнатной температуре, однако вследствие повышенной вязкости могут быть использованы для пропитки бетона на глубину до 7 мм. Конструкции, пропитанные составами I, 3 и 4, могут эксплуатироваться при температуре до 75 °С, а пропитанные составами 2 и 5 – до I00 °С.

3.4. Бетонные конструкции и изделия, подготовленные для пропитки, не должны иметь выбоин, раковин и трещин шириной более 0,5 мм. Перед пропиткой подобные дефекты заделывают цементно-песчаным раствором марки 200 с предварительной очисткой соответствующей поверхности в соответствии с п.5.3 настоящих Рекомендаций.

Поверхность бетонных изделий должна быть чистой; не допускается наличие лакокрасочных, гидроизолирующих и других покрытий и загрязнений, которые устраняются согласно пп. 5.2–5.4 настоящих Рекомендаций.

3.5. Перед пропиткой поверхность бетона должна быть высушена на глубину 5–I5 мм до остаточной влажности I–I,5 %. Сушку проводят, используя терморадиационные обогреватели типа БИС-I0, БИС-I5 в соответствии с инструкциями по их эксплуатации. Допускается использование других сушильных устройств, обеспечивающих необходимую степень сушки на заданную глубину.

3.6. Продолжительность сушки, подбираемая опытным путем, может колебаться от 8 до 48 ч в зависимости от толщины и формы конструкции, состава бетона, типа сушильного оборудования, температуры сушки, исходной температуры и влажности бетона и окружающей среды. Контроль и продолжительность сушки осуществляют на образцах-кернах или образцах, получаемых сколом на глубину до I5 мм. Процесс сушки считают законченным, если влажность образца, определенная по потере массы при прогреве при II0 °С, не будет превышать I–I,5 %. Перед пропиткой высушенные бетонные поверхности должны быть охлаждены до температуры 30–35 °С, для чего их выдерживают при температуре I0–20 °С в течение I–2 ч.

3.7. Для пропитки горизонтальных поверхностей, обращенных вверх, пропиточный состав (см.табл.2) наносят в I–2 слоя поливом с последующим разравниванием кистью, после чего укрывают полиэтиленовой пленкой или металлическим щитом. Расход пропиточного состава и продолжительность пропитки в зависимости от глубины пропитки и состава

бетона принимают ориентировочно согласно табл.6.

Таблица 6. Расход пропиточного состава, глубина и продолжительность пропитки в зависимости от прочности бетона

Марка бетона	Глубина пропитки, мм	Составы I и 2		Составы 3-5	
		Расход, кг/м^2	Продолжительность пропитки, ч	Расход, кг/м^2	Продолжительность пропитки, ч
50	5	I,0	0,I5	I,0	0,3
	I0	2,0	0,3	2,0	I,0
	I5	3,0	0,6	-	-
I00	5	0,8	0,2	0,8	0,6
	I0	I,4	0,6	-	-
	I5	I,9	I,2	-	-
200	5	0,7	0,3	0,7	I,0
	I0	I,2	0,75	-	-
	I5	I,7	I,5	-	-
300	5	0,5	0,5	-	-
	I0	I,0	I,0	-	-
	I5	I,5	2,0	-	-

3.8. Пропитку вертикальных и наклонных поверхностей осуществляют при помощи щитов, выполненных из жести или кровельного железа и имеющих размеры, соответствующие высушенному участку. Щит должен повторять профиль пропитываемой поверхности и крепиться к ней с зазором в I-5 мм. По периметру зазор между щитом и бетонной поверхностью герметизируют пластилином, оконной замазкой, битумом, парафином и другими герметизирующими материалами. В верхней части зазор между щитом и поверхностью бетона должен иметь уширение для залива пропиточного состава. В зазор между щитом и бетонной поверхностью заливают пропиточный состав и выдерживают в течение времени, указанного в табл.6. По окончании пропитки избыток пропиточного состава сливают через специально предусмотренное отверстие в нижней части щита (во время пропитки оно должно быть закрыто пробкой).

3.9. По окончании процесса пропитки проводят полимеризацию пропиточного состава в поровом пространстве бетона.

Полимеризацию пропиточных составов, осуществляют с целью их

перевода из жидкого состояния в твердое. Составы I и 2, приведенные в табл.2, рассчитаны на проведение термокаталитической реакции полимеризации при температуре 60–80 °С. Составы 3, 4 и 5 могут отверждаться при температуре I5–20 °С.

3.I0. Процесс полимеризации составов I и 2 (см.табл.2) проводят, не снимая щитов, использованных для пропитки. После окончания процесса пропитки пропиточный состав полностью сливают в резервную емкость, а зазор между щитом и бетоном в течение I–3 мин заполняют подогретой до 60–80 °С герметизирующей жидкостью, которая служит для равномерного прогрева пропитанной поверхности и предотвращения испарения мономера. Герметизирующие жидкости не должны быть летучими, токсичными и горючими. В качестве герметизирующих жидкостей рекомендуется использовать воду, глицерин, водные растворы солей и т.п.

Необходимо обеспечить свободный доступ герметизирующей жидкости к любой точке пропитанной поверхности.

3.II. После заполнения герметизирующей жидкостью зазора между щитом и пропитанным бетоном для проведения процесса полимеризации составов I и 2 поверхность щита дополнительно прогревают до 60–80 °С в течение I–2 ч с помощью обогревателей, используемых при сушке бетона.

3.I2. Процесс полимеризации составов 3–5 проводят при комнатной температуре. После окончания процесса пропитки в течение времени, указанного в табл.6, и удаления избытка пропиточного состава, щит оставляют в исходном положении на 0,5–I,5 ч для замедления испарения мономера, после чего щит демонтируют.

3.I3. По окончании процесса полимеризации и демонтажа щита, использованного для пропитки, с поверхности бетона с помощью шпателя удаляют остатки герметизирующего материала, который может быть повторно использован в работе.

4. ЗАДЕЛКА ТРЕЩИН В ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

4.I. Заделку трещин в бетонных и железобетонных конструкциях полимерными составами производят с целью предотвращения проникновения внутрь бетона агрессивных жидкостей, а также сохранения несущей способности конструкции на уровне, соответствующем началу ремонта. Определение пригодности конструкций для дальнейшей эксплуатации производят в соответствии с главой СНиП П-2I-75 "Бетонные и железо-

бетонные конструкции", а также "Руководством по обеспечению долговечности железобетонных конструкций предприятий черной металлургии при их реконструкции и восстановлении" (М., 1982).

4.2. Работа по заделке трещин полимерными составами рекомендуется начинать после стабилизации процесса трещинообразования, по достижении максимального раскрытия трещин. Для более полного заполнения трещин перед началом ремонтных работ рекомендуется небольшой (0,02–0,1 от разрушающей нагрузки) пригруз конструкции, который снимается через 6–10 ч после начала отверждения состава.

4.3. Подготовка трещины к заполнению ее полимерным составом (инъецированию) заключается в освобождении ее от воды, пыли, грязи и других посторонних включений; для этого используют металлические щетки, скребки, пескоструйные аппараты, а также продувку сжатым воздухом.

Сушку трещины производят горелками типа ГПС-15, паяльными лампами и другими нагревательными приборами, эксплуатация которых осуществляется согласно инструкциям на эти приборы.

4.4. Для заделки трещин используют полимерные составы, приведенные в табл.3 (они отверждаются при температуре выше 15 °С).

4.5. В зависимости от ширины раскрытия трещины, ее расположения (в горизонтальной, вертикальной или наклонной плоскости), а также состава, применяемого для инъецирования, может быть использован способ подачи состава в трещину самотеком или при помощи инъецирующей установки. Выбор способа подачи состава приведен в табл.7.

Таблица 7. Способы подачи полимерных составов для заделки трещин

№ состава (по табл.3)	Ширина раскрытия трещины, мм	Трещины, их расположение	Способ подачи состава	Жизнеспособность состава, мин
1	0,1–0,5	Горизонтальные, вертикальные, наклонные, обращенные вверх	Самотеком	10–20
2,3	0,25–1,0	То же	То же	20–30
	0,1–0,25	"	Инъецирующая установка, шприцы-инъекторы	
4,5,6	0,20–1,5	Горизонтальные, вертикальные, наклонные, обращенные вверх и вниз	То же	30–50

4.6. Работы по инъецированию трещин рекомендуется проводить в соответствии с "Инструкцией по содержанию и ремонту балочных железобетонных мостов" (ВСН-I-69),"Рекомендациями по ремонту железобетонных конструкций полимерными составами на связующих ИКАС-3 и ЛКС-I" (Вильнюс, I973), "Рекомендациями по применению новых типов защитно-конструкционных полимеррастворов для реставрации и консервации памятников и исторических зданий из камня и бетона (М.,I982).

4.7. Подачу составов I-3 (см.табл.3) в горизонтальные трещины, обращенные вверх, осуществляют проливом этого состава по всей длине трещины при помощи емкости типа масленки с оттянутым носиком. Если трещина является сквозной, необходимо ее нижнюю часть герметизировать, зашпаклевав ее одним из составов, приведенных в табл. 4, цементно-песчаным раствором, гипсом либо наклейкой полосок бумаги или ткани, расплавленным парафином, жидкостекольным,эпоксидным или другим клеем.

4.8. Подачу составов в вертикальные и наклонные трещины, обращенные вверх, а также в трещины, обращенные вниз, осуществляют с помощью специальных инъекторов, представляющих собой металлическую трубку с внутренним диаметром 5-I0 мм, длиной 40-50 мм, на одном из концов которой приварена шайба диаметром 40-50 мм. Инъекторы приклеивают составами 2 или 4 (см.табл.4) на трещину через 20-I00 см в зависимости от ширины раскрытия трещины, способа подачи полимерного состава, глубины и извилистости трещины, вязкости и жизнеспособности состава. Допускается использование конструкций инъекторов, а также клеющих составов для них, предлагаемых в документах, перечисленных в п.4.6 настоящих Рекомендаций. Инъекторы устанавливают в местах наибольшего раскрытия трещины.

4.9. После установки инъекторов и полного отверждения клея, которым они крепились, герметизируют трещину. Для составов, подаваемых самотеком, герметизацию трещин осуществляют способами, перечисленными в п.4.7 настоящих Рекомендаций. При использовании для подачи полимерного состава повышенного давления трещину между инъекторами заделывают путем наклеивания с помощью составов I-4 (см.табл.4) полосок стеклоткани шириной 30-50 мм. Инъецирование состава в трещину можно начинать через 2-3 ч после герметизации трещины.

4.I0. Перед началом инъецирования проверяют проходимость воздуха через инъекторы, для чего один инъектор соединяют шлангом с системой подачи сжатого воздуха (0,2-0,3 МПа) при закрытых пробками остальных инъекторах. Затем открывают последовательно по о д н о м у

инъектору. Воздух должен свободно проходить через каждый инъектор. Одновременно проверяют герметичность клеевых швов. При обнаружении утечек воздуха дефектные места дополнительно усиливают путем проклеивания полосок стеклоткани.

4.II. Для заполнения полимерными составами I-3 (см.табл.3) вертикальных и наклонных трещин нижний инъектор соединяют шлангом с воронкой, в которую подают состав. После появления состава из верхнего инъектора заполнение трещины прекращают. По мере появления состава в средних инъекторах к ним присоединяют питающий шланг, а нижележащий инъектор закрывают пробкой.

4.I2. Составы 4-6 вводят в трещины при помощи инъецирующей установки, состоящей из герметичного бачка-сифона и компрессора. Инъецирование начинают при давлении 0,05-0,I5 МПа, постепенно доводя его до 0,3-0,5 МПа. Подробное описание оборудования для инъецирования приведено в инструкциях, упомянутых в п.4.6 настоящих Рекомендаций. Так же, как и в п.4.II настоящих Рекомендаций, производят последовательное перемещение питающего шланга от нижнего инъектора к верхнему.

4.I3. Продолжительность работы с приготовленным составом не должна превышать сроков его жизнеспособности (см.табл.7). По окончании работ все механизмы и приспособления должны быть промыты растворителем (ацетоном, толуолом или горячей водой с содой). После отверждения состава, заполняющего трещины, инъекторы и полосы герметизирующего материала удаляют.

4.I4. Эксплуатация конструкций, в которых была проведена инъекция трещин полимерными составами, может быть начата через 24 ч после окончания работ. Температура воздуха в период твердения полимерраствора должна быть не ниже I5 °С. При температуре твердения выше 20 °С срок начала эксплуатации конструкции может быть сокращен до 20-I5 ч.

5. ЗАДЕЛКА СКОЛОВ, РАКОВИН, ВЫБОИН

5.I. Заделку сколов , раковин, выбоин, поверхностных разрушений бетона на любую глубину, обнаженной арматуры, пустот в стыках сборных элементов и других подобных дефектов осуществляют с помощью полимеррастворов, состав которых приведен в табл.4.

5.2. Перед нанесением полимерраствора поверхность, подлежащая ремонту, должна быть очищена от рыхлых продуктов коррозии, а также

от окалины, пыли, грязи, масла, лакокрасочных материалов и других загрязнений в соответствии с требованиями ГОСТ 9025-74.

5.3. Очистку поверхности производят пескоструйным, дробеструйным или гидропескоструйным способами. При небольших объемах работ используют пневматические турбинки, тарелки или металлические щетки. Перечень оборудования для очистки поверхности приведен в прил.I настоящих Рекомендаций. Лакокрасочные материалы и масляные загрязнения предварительно смывают органическими растворителями или моющими составами в соответствии с ГОСТ 9025-74. После механической очистки поверхность конструкции обеспыливают с помощью волосяных щеток или обдувом сжатым воздухом, пропущенным через маслоотделитель. Рекомендуется обдув горячим воздухом, позволяющий проводить одновременную сушку поверхности.

5.4. При невозможности полной очистки от ржавчины металлических закладных деталей и арматуры допускается использование преобразователей ржавчины (№ 3, П-IT Буванол, ВА-ОП2), которые наносят в два-три приема кистями с последующей выдержкой в течение I-3 сут. Продукты взаимодействия преобразователя ржавчины смывают водой, а обработанный участок просушивают горячим воздухом.

5.5. Составы полимеррастворов для заделки дефектов приготавливают в соответствии с пп.2.7-2.II настоящих Рекомендаций непосредственно перед их нанесением на ремонтируемую поверхность. Жизнеспособность полимеррастворов составляет 20-30 мин, в течение этого времени они должны быть полностью переработаны.

5.6. Перед нанесением полимеррастворa поверхность бетона покрывают грунтовочным составом № 6 (см.табл.4), который наносят кистью в количестве 0,I-0,2 кг/м^2. Покрытие грунтовочным составом выдерживают при комнатной температуре 0,5-I,5 ч, после чего наносят состав полимеррастворa.

5.7. Высоковязкие полимеррастворы наносят на дефектный участок с помощью шпателя, а также другого инструмента, используемого в штукатурных работах. Уплотнение полимеррастворa производят штыкованием.

5.8. При ремонте вертикальных поверхностей дефектное место после нанесения состава прижимают опалубкой (для удержания полимеррастворa), покрытой с внутренней стороны полиэтиленовой пленкой. После отверждения полимеррастворa опалубка удаляется.

5.9. Отверждение полимеррастворa производят в течение I-2 с у т при температуре выше I0 °С. Не допускаются попадание влаги, растворителей, а также механические воздействия на полимеррастворр в пери-

од его твердения.

5.10. Контроль качества нанесения полимерраствора осуществляют внешним осмотром отремонтированного участка, на котором не должно быть каверн, пустот, незаделанных мест, а также отслоений. Полноту отверждения проверяют через 1 сут после проведения ремонта, используя молоток Кашкарова или Физделя. Прочность полимерраствора должна быть не ниже прочности, находящегося вблизи отремонтированного участка.

6. АНТИКОРРОЗИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ ПО БЕТОНУ

6.1. Антикоррозионные защитные покрытия наносят на поверхность бетона с целью защиты от агрессивного действия жидких и газообразных сред производства агаровых продуктов и других предприятий по переработке продуктов моря.

6.2. На предприятиях по переработке продуктов моря наибольшая степень агрессивного воздействия на строительные конструкции наблюдается на производствах получения агароида из филофоры.

Зоны, в которых возникает необходимость проведения защитных мероприятий с применением полимеррастворов, приведены в табл.8.

Таблица 8. Агрессивные воздействия на строительные конструкции промзданий агарового производства

Зона воздействия	Вид агрессивного воздействия
Диффузорный цех:	
I этаж	Пары воды, повышенная температура, обильное увлажнение, вода на полу
II этаж	Влажность
III этаж	Обильное увлажнение, разливы отвара, пары воды, щелочь, пары йода, пары варочной смеси, проливы варочной смеси на пол, t = 35–40 °С.
Смесительное отделение	Пары варочной смеси
Фильтропрессовое	Повышенная влажность (98–100 %), обильное увлажнение моечным раствором с включением угольной пыли и варочной смеси, обильное паровыделение, проливы на пол
Сушильное отделение	Повышенная температура (t = 40–56 °С), обильное увлажнение и паровыделение из полисахаридов

6.3. Выбор состава защитного покрытия бетонных и железобетонных конструкций в зависимости от вида агрессивного воздействия производится по табл.8 и 9.

Таблица 9. Применение защитных покрытий в различных зонах воздействия агрессивных сред

Зона воздействия	№ состава по табл.5	Примечание
Диффузорный цех		
I этаж	I,2,4,5,8,9	Составы I,2,3,4,7 могут быть использованы для крепления метлахской плитки при облицовке больших площадей полов
II этаж	2-I0	
III этаж	I-9	
Смесительное отделение	I,2,5,7,9	
Фильтропрессовое отделение	I,2,4,5-8	
Сушильное отделение	I,2,8,9	

6.4. Приготовление составов защитных покрытий осуществляют в соответствии с пп.2.7-2.II настоящих Рекомендаций. Подготовку поверхности перед нанесением покрытия проводят в соответствии с пп.5.2-5.4 настоящих Рекомендаций.

6.5. Защитные покрытия наносят вручную с помощью шпателя и л и кисти, а также механизмами для высоковязких мастик и шпатлевок типа СО-24А, СО-I23, СО-72. После окончания работ все инструменты и механизмы промывают растворителями или горячей водой с содой.

6.6. Процесс отверждения покрытий осуществляют в течение 24 ч при температуре I0-20 °С, не допуская их механических повреждений, а также увлажнения и загрязнений.

6.7. Контроль качества покрытия включает осмотр внешнего вида, измерение толщины и проверку сплошности. При внешнем осмотре устанавливают наличие несплошностей покрытия, неровностей, пузырей и т.п. Контроль толщины покрытия производят толщиномерами т и п а ИТП-I, МТА-2, ИМТ-2. Сплошность покрытий контролируют прибором типа ЛКД-I. Обнаруженные дефектные участки в покрытии снимают и покрывают новым слоем полимерраствора.

7. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

7.I. К работам с компонентами полимеррастворов и по обслуживанию оборудования для осуществления процесса сушки, пропитки, поли-

меризации и приготовления полимерных составов допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие обучение и сдавшие экзамены на знание правил работ с полимеррастворами и оборудованием для их приготовления и нанесения.

7.2. При организации работ с полимеррастворами правила техники безопасности устанавливаются в соответствии с указаниями г л а в ы СНиП Ш-4-79 "Техника безопасности в строительстве", а также в требованиями ГОСТов и ТУ на компоненты составов.

7.3. Производственные помещения должны быть оборудованы противопожарными средствами (водопровод, углекислотные огнетушители, ящики с песком и др.) в соответствии с требованиями г л а в ы СНиП П-А.5-70 "Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений".

7.4. Производственные помещения должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией, обеспечивающей 3-5-кратный обмен воздуха. Кроме того, аппараты, в которых проводят приготовление полимеррастворов, а также пропитку и полимеризацию, оборудуются местными отсосами.

7.5. В производственных помещениях периодически (по графику)отбирают пробы воздуха для определения концентрации паров основных компонентов пропиточных составов, которая для рабочих зон не должна превышать предельно допустимую, мг/м^3:

для метилметакрилата	10;
" гидроперекиси изопропилбензола	1;
" ацетона	200;
" дифенилолпропана	5;
" гексаметилендиамина	1;
" эпихлоргидрина	1;
" дибутилфталата	0,5;
" толуола	50;
" ксилола	50.

7.6. Обслуживающий персонал, занимающийся приготовлением и переработкой полимеррастворов, должен быть обеспечен спецодеждой из плотной ткани, спецобувью, защитными очками или масками, брезентовыми и резиновыми рукавицами.

7.7. На рабочих местах, где проводят работы с полимерными композициями, должна быть аптечка, в которой по согласованию с врачом должны находиться медикаменты для оказания первой помощи. В случае

отравления летучими компонентами полимерных составов (головокруже - ние, тошнота) следует немедленно выйти на свежий воздух и обратить- ся к врачу. При попадании компонентов состава на кожу следует про- мыть это место теплой водой с мылом. При попадании компонентов со- ставов на слизистую оболочку глаз необходимо немедленно промыть ее обильным количеством воды и обратиться к врачу.

7.8. Лица, занятые на работах с полимеррастворами, должны ежегодно проходить медицинский осмотр с регистрацией по установленной форме. Лица, страдающие кожными и аллергическими заболеваниями (бронхиальная астма, вазомоторный насморк, крапивница, дерматит и т.п.), а также хроническими заболеваниями слизистых оболочек глаз, к работе с материалами, перечисленными в разд.2 настоящих Рекомендаций, не допускаются.

7.9. Компоненты полимеррастворов хранят в соответствии с требованиями, изложенными в ГОСТ и ТУ на эти материалы. Инициаторы полимеризации рекомендуется хранить в светонепроницаемых герметичных емкостях отдельно от смол и мономеров. Мономеры и растворители, являющиеся легковоспламеняющимися веществами, хранят в плотно закупоренных металлических бочках в огнестойких складах и погребах при температуре не выше 15 °С.

7.10. В производственных помещениях и местах хранения компонентов составов категорически запрещается курить, пользоваться источниками огня или искр, проводить электро- и газосварочные работы. Электрооборудование отделений приготовления и переработки полимеррастворов должно быть выполнено во взрывобезопасном исполнении.

7.11. При дозировке компонентов категорически запрещается смешивать одновременно инициатор и ускоритель твердения, реакция взаимодействия которых сопровождается воспламенением.

7.12. В рабочих помещениях следует вывесить инструкции по технике безопасности и противопожарному режиму с указанием обязанностей персонала в случае возникновения пожара.

Приложение I

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТИ

Таблица I0

Тип и марка оборудования	Производительность, $м^2/ч$	Рабочее давление, МПа	Расход воздуха, $м^3/ч$	Масса, кг	Мощность двигателя, кВт
Пескодробеструйные аппараты и установки:					
ПА-60	2-8	0,3	60	87	-
ПА-I40	4-I0	0,6	I40	II0	-
Беспыльный аппарат ПБА-I-65	2	0,5	0,9-I,6	3	-
Беспыльная дробеструйная установка БДУ-32	4-8	0,5-0,7	400	260	-
Облегченный дробеструйный аппарат	2-I0	0,4-0,6	5-6	60	-
Двухкамерный дробеструйный аппарат 334-М	-	0,6	4,2	750	I8,5
Гидропескоструйный аппарат "Автомат" типа 452	8-I2	26-55	-	560-700	I8-40
Пневматические турбинки с шарошками Малаховского	3,5	0,5-0,6	-	4,4	0,37
Пневматический вибрационный инструмент с ротационным двигателем:					
ПМ-6	-	-	0,8	3,0	0,37
ЭП-I099	-	-	0,5	2,25	0,37
ШР-2	-	-	I,7	6,7	I,0
И-44А	-	-	I,8	4,75	I,0

Приложение 2

ФОРМЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА РАБОТ

а) Контроль свойств жидких материалов — Форма I

Наименование материала	Завод-изготовитель, ГОСТ или ТУ	Номер партии и дата изготовления	Дата испытаний	Внешний вид	Плотность, г/см^3	Заключение о пригодности к использованию	Фамилия лица, проводившего испытания

б) Контроль свойств твердых материалов — Форма 2

Наименование материала	Завод-изготовитель или наименование карьера	Номер партии и дата изготовления	Дата испытания	Внешний вид	Насыпная плотность, г/см^3	Удельная поверхность, см^2/г	Гранулометрический состав фракции, мм					Заключение о пригодности	Фамилия лица, проводившего испытания
							2-I	I-0,5	0,5-0,25	0,25-0,I0	0,I0		

в) Контроль приготовления полимеррастворов

Форма 3

Номер замеса	Дата и номер контрольного листка лаборатории	Загрузка исходных материалов, кг/м³							Фамилия ответственного по приготовлению данной партии полимеррастворa	Результат проверки точности дозировки исходной композиции	Фамилия лица, проводившего проверку приготовления полимеррастворa
		полимерное связующее	пластификатор (модификатор)	растворитель	пигмент	наполнитель	инициатор	ускоритель			

г) Контроль свойств полимеррастворa в неотвержденном состоянии

Форма 4

Вид полимеррастворa	Дата испытания состава	Номер партии	Вязкость, П	Плотность, г/см³	Заключение о качестве полимеррастворa	Фамилия лица, проводившего испытания

д) Контроль качества подготовки обрабатываемой поверхности Форма 5

Номер участка поверхности	Дата осмотра поверхности	Фамилия лица, ответственного за подготовку поверхности	Результаты осмотра поверхности	Заключение о пригодности поверхности к нанесению полимерраствора	Фамилия лица, выполнявшего осмотр поверхности

е) Контроль качества защитного покрытия на основе полимеррастворов Форма 6

Вид полимеррастворa _____

Номер участка поверхности	Дата контроля	Результат внешнего осмотра	Прочность сцепления (наличие отслоений)	Заключение о приемке покрытия	Фамилия лица, выполнявшего контроль

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
I. Общие положения	4
2. Материалы для приготовления полимеррастворов	5
3. Пропитка бетонных конструкций полимерными составами	II
4. Заделка трещин в железобетонных конструкциях	I4
5. Заделка сколов, раковин, выбоин	I7
6. Антикоррозионные покрытия по бетону	I9
7. Основные правила по технике безопасности	20
Приложение I. Характеристика оборудования для очистки поверхности	23
Приложение 2. Формы технической документации по контролю качества работ	24

Рекомендации по применению полимеррастворов для ремонта строительных конструкций предприятий по переработке продуктов моря

Отдел научно-технической информации НИИЖБ
109389, Москва, 2-я Институтская ул., д.6

Редактор Т.А.Кириллова

Д- 92589 Подписано в печать 21/XII-83 г. Заказ № 50
Формат 60х84/16 Усл.кр.-отт.1,7 Т-300 экз. Цена 25 коп.

Типография ПЭМ ВНИИС Госстроя СССР
121471, Москва, Можайское шоссе, д.25

gost.e-ecolog.ru