

ВЕДОМСТВЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ

**ПРИМЕНЕНИЕ ЭПОКСИДНО-СЛАНЦЕВЫХ ПОКРЫТИЙ
ДЛЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ И ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ
СТАЛЬНЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ
И САНТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ
И СТАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ**

ВСН 345-86

Минмонтажспецстрой СССР

**МИНИСТЕРСТВО МОНТАЖНЫХ
И СПЕЦИАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ СССР**

МОСКВА 1987

РАЗРАБОТАНЫ

Организациями Минмонтажспецстроя СССР:

Всесоюзным научно-исследовательским институтом гидромеханизации, санитарно-технических и специальных строительных работ (ВНИИГС) (С.А. Чистович, А.П. Харченко, А.П. Лалазарова) при участии ВНИПИТеплопроекта и ПИ Проектхимзащита.

ВНЕСЕНЫ

ВНИИГС

ПОДГОТОВЛЕННЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ

Главным техническим управлением Минмонтажспецстроя СССР

С введением в действие ВСН 345-86 утрачивает силу ВСН 345-75.

Министерство монтажных и специальных строительных работ СССР Минмонтажспецстрой	Ведомственные строительные нормы	ВСН 345-86 Минмонтажспецстрой СССР
	Применение эпоксидно-сланцевых покрытий для гидроизоляции и защиты от коррозии стальных и железобетонных промышленных и сантехнических сооружений и трубопроводов	Взамен ВСН 345-75

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие ВСН регламентируют составы и условия применения эпоксидно-сланцевых покрытий для противокоррозионной защиты поверхностей строительных, санитарно-технических сооружений и конструкций из стали, бетона и железобетона (в том числе стальных трубопроводов), работающих в условиях агрессивных сред, а также для гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений, осуществляемых по новой технологии.

1.2. Эпоксидно-сланцевые покрытия могут защищать сооружение от воздействия газов, твердых солей и их растворов, растворов кислот и щелочей со средней степенью агрессивности, определенных главой СНиП II-28-73.

1.3. Группы условий эксплуатации изделий с эпоксидно-сланцевыми покрытиями по ГОСТ 9.104-79-У2, У3, У4, ХПЗ, ХЛ4, Т4, ОМ4, В5.

Не рекомендуется использовать эпоксидно-сланцевые покрытия для защиты изделий, эксплуатирующихся на открытом воздухе при воздействии прямой солнечной радиации, кроме состава Эслафур.

1.4. Изделия с эпоксидно-сланцевыми покрытиями могут эксплуатироваться в интервале температур от минус 30 до плюс 60 °С. В отдельных случаях при воздействии среднеагрессивных сред допускается повышение температуры до 80 °С не более чем на 3 ч.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ЭПОКСИДНО-СЛАНЦЕВЫХ СОСТАВОВ И ПОКРЫТИЙ

2.1. Эпоксидно-сланцевые составы представляют собой смеси низковязких эпоксидных смол, модификаторов, пластификаторов, отвердителей и, в отдельных случаях, для повышения механической прочности в покровный слой могут вводиться наполнители.

Внесены Всесоюзным научно-исследовательским институтом гидромеханизации, санитарно-технических и специальных строительных работ, Минмонтажспецстроя СССР	Утверждены Минмонтажспецстроем СССР 4 августа 1986 г.	Срок введения 1 января 1987 г.
---	--	---------------------------------------

2.2. Рецептура составов (в мас. ч) приведена в табл. [1](#).

2.3. Технические требования к исходным материалам даны в справочном приложении [1](#); правила их упаковки, транспортировки и хранения - в справочном приложении [2](#).

2.4. В качестве наполнителей могут применяться: тальк, молотый кварц, диабазовая мука, фарфоровая мука, маршалит и органоминеральный кероген-70 в мелкодисперсном состоянии с величиной зерен не более 50 мкм.

Использование в качестве наполнителя цемента, кальцита, мела и других карбонатов не допускается.

2.5. Армирующими материалами могут служить: стеклоткани, стеклосетки различных марок, ПВХ-ткань, пропиленовая ткань, а также другие ткани на основе химических свойств волокон (кроме углеродной ткани).

При выборе армирующего материала должна быть учтена его стойкость к конкретной агрессивной среде защищаемого сооружения или конструкции, а также способность к пропитке эпоксидными материалами.

2.6. Эпоксидно-сланцевые составы применяются преимущественно без растворителей. При нанесении обычными распылителями для доведения составов до рабочей вязкости могут быть применены: ксилол, ацетон, растворители РП и Р-4.

2.7. Основные физико-механические свойства и требования к химической стойкости эпоксидно-сланцевых покрытий представлены в табл. [2](#) и [3](#).

2.8. Эпоксидно-сланцевые составы без растворителей наносятся в 1-3 слоя в зависимости от способа нанесения, степени агрессивности среды, воздействующей на покрытия, и начальной вязкости состава.

2.9. Толщина изоляционного покрытия усиленного типа при эксплуатации сооружений в среднеагрессивных средах должна быть на металле не менее 0,4 мм, на бетоне - не менее 0,6 мм.

Для изоляционного покрытия весьма усиленного типа при эксплуатации сооружений в сильноагрессивных средах толщина покрытия на металле должна быть не менее 0,6 мм, на бетоне - не менее 1,0 мм.

Для составов с растворителями толщина одного слоя в зависимости от задаваемой вязкости может колебаться в пределах 0,2-0,3 мм. При общей толщине покрытия 0,3-1,0

мм количество слоев составит 3-5. При армировании покрытия общая его толщина должна превышать толщину армирующего материала на 20 %.

2.10. Эпоксидно-сланцевые составы способны отверждаться как при термообработке, так и «на холоде». Пределы температур и сроки отверждения отдельных покрытий приведены в табл. [2](#).

2.11. Составы ЭСД-2, Эслафен-5 и ОСДГ-3 целесообразно применять для защиты сантехнических сооружений, работающих в условиях агрессивных сред, причем изделия с составом ЭСДГ-3 могут эксплуатироваться в интервале температур от минус 30 до плюс 100 °С. Состав ЭСП-15 может наноситься на влажные железобетонные конструкции. Составы ЭСДК-2 и ЭСПК-15 обладают повышенными трещиностойкими свойствами и рекомендуются для железобетонных сооружений, подверженных усадке.

Таблица 1

Компоненты состава	ЭСД-2		ЭСП-15		ЭСДК-2		ЭСПК-15		Эслафур		Эслафен-5		ЭСДГ-3	
	Грунтовочный слой	Покровный слой	Грунтовочный слой	Покровный слой	Грунтовочный слой	Покровный слой	Грунтовочный слой	Покровный слой	Грунтовочный слой	Покровный слой	Грунтовочный слой	Покровный слой	Грунтовочный слой	Покровный слой
Идентификационная смола ЭД-20, ЭД-16	100	100	100	100	85	70	85	70	100	100	100	100	100	100
Умеренные дициануретаны (ВАК, ПАК)	-	-	-	-	15	30	15	30	-	-	-	-	-	-
Синтетический индикатор «Розовое масло» или «Красное масло»	100	80	-	-	90	80	-	-	100	80	70	80	80	80
Синтетический индикатор	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
Контрольные добавки: (ДЭТА)	10(9)	10(9)	-	-	9(8)	8(8,5)	-	-	10(9)	10(9)	-	-	-	10(9)
5	-	-	100	100	-	-	90	80	-	-	-	-	-	-
33М	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	20	-	-
Инициатор	-	20	-	20	-	20	-	20	-	20	-	20	-	-

Примечание. В случае применения в составах смолы ЭД-16 количество отвердителя должно составлять 80 % от указанного в таблице (в скобках).

Таблица 2

Наименование показателей	Нормы						
	ЭСД-2	ЭСП-15	ЭСДК-2	ЭСПК-15	Эслафур	Эслафен-5	Эсдг-3
1	2	3	4	5	6	7	8
Вязкость состава по ВЗ-4 без растворителя, С	200-250	300-400	200-300	350-450	250-300	200-250	300-350
при 20 °С	40-50	40-50	50-60	50-60	40-50	40-50	50-60
при 50-70 °С	30-40	60-70	30-40	60-100	30-40	40-60	30-50
Жизнеспособность при температуре 12-							

Агрессивная среда	Концентрация, %	Температура испытаний, °С	Марка покрытия						
			ЭСД-2	ЭСП-15	ЭСДК-2	ЭСПК-15	Эслафур	Эслафен-5	ЭСДГ-3
Соляная кислота	15	20	+	+	+	+	+	+	+
	36	20	+	+	+	+	+	+	+
	5	80	+	+	+	+	+	+	+
	15	80	+	х	х	х	+	+	+
	36	80	н	н	н	н	н	н	н
Серная кислота	25	20	+	+	+	+	+	+	+
	50	20	+	+	+	+	+	+	+
	25	80	+	+	+	+	+	+	+
Азотная кислота	50	80	х	х	х	х	х	х	х
	3	20	+	+	+	+	+	+	+
	10	20	+	+	+	+	+	+	+
	3	80	х	х	х	х	х	х	х
Едкий натр	10	80	н	н	н	н	н	н	н
	20	20	+	+	+	+	+	+	+
	40	20	+	+	х	х	+	+	+
	20	80	+	х	х	х	х	+	+
Вола дистиллированная	-	40	х	н	н	н	н	х	х
		20	+	+	+	+	+	+	+
Бензин, бензол, керосин, толуол, ксилол	-	80	+	+	х	х	+	+	+
		-	+	+	+	+	+	+	+

Условные обозначения: + - устойчивое,
х - условно устойчивое,
н - неустойчивое

3. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЭПОКСИДНО-СЛАНЦЕВЫХ СОСТАВОВ

3.1. Эпоксидно-сланцевые составы при нанесении их вручную или распылителями с одним нагнетательным бачком необходимо приготавливать непосредственно перед началом работ.

3.2. Эпоксидную смолу ЭД-16 и эпоксидированные каучуки следует разогреть до 35-40 °С.

Разогрев необходимо вести в водяной бане при перемешивании.

3.3. В одну емкость необходимо отвесить (или отмерить) расчетные количества эпоксидной смолы и сланцевого модификатора и тщательно перемешать в течение 5 мин до получения однородной массы.

Перемешивание можно производить ручной (СО-12) или механической (СО-13 и СО-42) мешалками.

Растворитель при необходимости вводится одновременно с модификатором.

3.4. Приготовленные смеси до введения отвердителя допускается хранить не более 18 ч.

3.5. Отвердитель и наполнитель вводятся непосредственно перед использованием состава в охлажденную до 18-20 °С смесь, после чего смесь еще раз перемешивается в течение 3-5 мин. Состав готовится в количестве, необходимом для работы в течение 30-40 мин (ориентировочно 3-5 кг на одного рабочего).

3.6. Технология приготовления эпоксидно-сланцевых составов и нормы расхода при нанесении с помощью установки для нанесения двухкомпонентных составов приведены в приложениях [3](#), [4](#) и [5](#).

4. ПОДГОТОВКА МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ И БЕТОННОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПЕРЕД НАНЕСЕНИЕМ ПОКРЫТИЙ

Подготовка металлической поверхности

4.1. Перед нанесением покрытий поверхность защищаемых металлических сооружений и изделий необходимо очистить от продуктов коррозии, окалина и обезжирить.

4.2. Степень очистки должна быть не ниже третьей, степень обезжиренности - не ниже второй по ГОСТ 9.402-80.

4.3. Способы и схемы подготовки поверхности необходимо выбирать в зависимости от условий эксплуатации, материала, характеристики изделия и от назначения проводимой подготовки по ГОСТ 9.402-80.

4.4. Механические способы очистки - пескоструйный, дробеструйный, иглофрезерование, обработка поверхности щетками, абразивными инструментами - могут применяться при толщине металла не менее 3 мм.

Снятию окислов при толщине металлов не менее 6 мм может предшествовать очистка пламенем.

Окалина и грат со сварных швов должны удаляться особенно тщательно ручным, электро- или пневмоинструментом.

4.5. Поверхность небольших конструкций может быть очищена химическим способом - травлением. Составы растворов и режимы травления должны выбираться по ГОСТ 9.402-80 и ГОСТ 9.047-75.

4.6. В отдельных случаях в труднодоступных для механической очистки местах конструкций после удаления пластовой ржавчины допускается применение преобразователей ржавчины П-1Т и П-2 (МРТУ 6-015-987-76) и грунтовок-преобразователей ЭВА-01 ГИСИ (ТУ 81-05-121-78), ЭВА 0112 (ТУ 6-10-1234-72) и ВА-013 ЖТ (ТУ 32-ЦТВР-426-75).

Примечание. Изделия с нанесенными на их поверхность, обработанную преобразователями ржавчины, эпоксидно-сланцевыми покрытиями не могут эксплуатироваться в сильноагрессивных газовых и жидких средах.

4.7. Обезжиривание следует производить обработкой органическими растворителями или моющими составами по ГОСТ 9.402-80.

4.8. Перерыв между подготовкой поверхности и нанесением грунтовки в соответствии с ГОСТ 9.402-80 при хранении изделий в помещении (при температуре не ниже 18 °С и относительной влажности 75 %) должен быть не более 24 ч, при хранении на открытом воздухе - 6 ч.

Подготовка бетонной поверхности

4.9. Сооружения и конструкции, предназначенные для эксплуатации в агрессивной среде, должны быть выполнены из бетона, наиболее стойкого к данной среде в соответствии с главой СНиП II-28-73.

4.10. Состояние бетонной поверхности перед нанесением эпоксидно-сланцевых покрытий должно отвечать требованиям СНиП III-23-76, а именно:

класс шероховатости - 3-III, поверхностная пористость - 5 %, щелочность в единицах рН - не менее 7, допустимая влажность поверхностного слоя - до 10 % (для покрытия ЭСП-15 влажность не регламентируется).

4.11. Перед нанесением покрытия поверхность бетона должна быть очищена от всякого рода загрязнений и старой краски ручными или механизированными металлическими щетками, а при больших объемах работ - пескоструйным способом, после чего обеспылена.

4.12. Масляные, битумные, нефтяные пятна необходимо удалить растворителем или снять механическим способом, после чего поверхность оштукатурить.

4.13. Трещины, раковины и другие дефекты поверхности должны быть заполнены цементным раствором, выступы и неровности поверхности выровнены, углы и ребра закруглены радиусом не менее 10 см.

5. НАНЕСЕНИЕ И ОТВЕРЖДЕНИЕ ЭПОКСИДНО-СЛАНЦЕВЫХ СОСТАВОВ

5.1. Приготовленные в соответствии с требованиями пп. [3.1-3.6](#) настоящей инструкции эпоксидно-сланцевые составы следует наносить на подготовленную (см. раздел [4](#)) поверхность при температуре окружающего воздуха не ниже -5 °С.

5.2. Покрытия можно наносить различными методами: кистью, валиком, пневматическим или безвоздушным распылением. Рабочая вязкость составов по вискозиметру ВЗ-4 в зависимости от выбранного метода нанесения должна быть в пределах:

при нанесении кистью или валиком - 200-250 с;

при механизированном нанесении в зависимости от типа распылителя - 25-65 с.

Если вязкость отличается от требуемой, то ее доводят до рабочей в соответствии с п. [3.3](#) настоящей инструкции.

5.3. Для нанесения эпоксидно-сланцевых покрытий предназначены также специализированные установки УНВЭС по проекту 23704 ПИ Проектхимзащита и установка по проекту 4691 Гипронефтегеспецмонтажа.

5.4. Сначала на очищенную поверхность необходимо нанести слой грунта. Последующие покровные слои наносятся через 6-8 ч. При использовании в составах растворителей, а также при температурах отверждения ниже 0 °С интервалы времени между нанесением каждого слоя покрытия должны быть увеличены до 18-20 ч.

5.5. Нормы расхода компонентов составов при нанесении двухслойного покрытия толщиной 600 мкм на металлическую, бетонную поверхности и однослойного покрытия на металлические трубы толщиной 400 мкм приведены в рекомендуемых приложениях [3-5](#).

5.6. Перед армированием покрытия на загрунтованную и отвержденную поверхность

до степени высыхания 1 (исчезновение липкости) следует нанести кистью слой эпоксидно-сланцевого состава и на него наложить предварительно раскроенные куски армирующей ткани.

Ткань тщательно разгладить и прикатать валиками. Через 2-3 ч после наклейки армирующий материал следует пропитать составом.

Покровные слои необходимо наносить в соответствии с рекомендациями п. 5.4 настоящей инструкции.

5.7. Для уменьшения сроков сушки покрытия можно применять искусственные методы сушки - при температуре 80 °С в течение 1 ч.

5.8. Перед пуском в эксплуатацию покрытия необходимо выдержать в течение 10 сут при температуре не ниже 10 °С и 15 сут при температуре от плюс 10 °С до минус 5 °С.

5.9. Все оборудование и приспособления по окончании работ или при остановках необходимо очистить от составов и промыть растворителем.

6. НАНЕСЕНИЕ ЭПОКСИДНО-СЛАНЦЕВЫХ ПОКРЫТИЙ НА НАРУЖНУЮ ПОВЕРХНОСТЬ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ТРУБ

6.1. Технологический процесс нанесения эпоксидно-сланцевых покрытий на наружную поверхность труб должен включать следующие этапы:

- подготовку поверхности;
- нанесение покрытия;
- обертывание трубы с покрытием крафт-бумагой;
- сушку покрытия.

6.2. Очистку поверхности от жировых загрязнений и окислов необходимо производить в соответствии с требованиями пп. 4.1-4.4, 4.7, 4.8 настоящей инструкции.

6.3. Составы следует приготавливать в соответствии с рекомендациями раздела 3, а при работе с установкой УНВЭС - по пп. 2-4 рекомендуемого приложения 3 настоящей инструкции.

6.3.1. Нанесение эпоксидно-сланцевого покрытия должно осуществляться при вращении трубы с постоянной скоростью вокруг своей оси и ее поступательном движении относительно распылителя.

Вдоль трубы может двигаться распылительное устройство.

6.4. Эпоксидно-сланцевые покрытия должны наноситься с помощью распыляющих устройств, предназначенных для нанесения двухкомпонентных вязких составов пневматическим или безвоздушным способом.

6.5. Режим работы распылительных установок и скорости движения трубы определяются опытным путем в зависимости от характеристик установок, диаметра труб, требуемой толщины покрытия, начальной температуры трубы.

6.6. Для предотвращения сколов отвержденного состава с поверхности на трубу следует намотать один слой крафт-бумаги, после чего труба может быть отправлена на склад.

6.7. В качестве наружной обертки трубы с отвержденным покрытием в соответствии с ГОСТ 9.005-72 могут быть использованы пленки ПДП, ПРДБ, бризол по ГОСТ 17176-71, гидроизол по ГОСТ 7415-74, стеклорубероид по ГОСТ 15879-70, изол по ГОСТ 10296-79.

6.8. Подъем и опускание труб необходимо производить только при строповке их за концы, при этом должна быть обеспечена сохранность покрытия в соответствии со СНиП III-30-74. Сбрасывание изолированных труб запрещается.

6.9. Сушку покрытия труб можно осуществлять на складе, защищенном от воздействия прямой солнечной радиации, при температуре окружающей среды.

6.10. Перевозка труб с эпоксидно-сланцевыми покрытиями должна осуществляться на специальных трубовах с приспособлениями, обеспечивающими сохранность покрытия при механизированной погрузке и разгрузке труб.

6.11. Сварные швы и прилегающие к ним незаизолированные участки труб следует покрывать теми же составами вручную кистями или валиками после обработки поверхности по пп. [4.1](#); [4.4](#); [4.6-4.8](#) настоящих ВСН.

7. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПОКРЫТИЙ

7.1. Контроль качества заключается в проверке: качества подготовки поверхности под покрытие, качества исходных материалов, соответствия составов для покрытия установленным рецептурам, качества нанесенного покрытия.

7.2. Качество подготовки металлической поверхности перед нанесением покрытия следует контролировать в соответствии с ГОСТ 9.402-80 и требованиями п. [4.2](#) настоящих ВСН.

7.3. Качество подготовки поверхности бетонных и железобетонных сооружений перед нанесением покрытия должно соответствовать требованиям раздела 2 СНиП III-23-76 и пп. [4.10-4.13](#) настоящих ВСН.

7.4. Исходные компоненты составов должны удовлетворять требованиям соответствующих стандартов и технических условий.

7.4.1. Составы для покрытий приготавливаются на рабочем месте и должны соответствовать рецептуре, указанной в табл. [1](#).

7.5. Качество покрытия определяется внешним осмотром, измерением толщины, оплошности, адгезии покрытия.

7.5.1. Покрытие после отверждения последнего слоя должно представлять собой темно-коричневую глянцевую сплошную пленку без пропусков, отслоений и пузырей.

7.5.2. Адгезия покрытия проверяется на образцах-свидетелях, обработанных в общем потоке, по ГОСТ 15140-78.

7.5.3. Контроль толщины покрытия производится с помощью приборов: сырого слоя - толщиномером ИТСП-1, отвержденного покрытия - толщиномерами МИП-10, МТ-20Н, МТ-30Н, ТПМ-Л5.

7.5.4. Сплошность покрытия может контролироваться с помощью дефектоскопа ЛКД-4 на изделии (металлических или на образцах-свидетелях).

7.6. Часть покрытия, имеющая дефекты, должна быть удалена, поверхность изделия или сооружения зачищена, обезжирена и вновь обработана.

8. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

8.1. При производстве работ по противокоррозионной защите сооружений, конструкций и оборудования эпоксидно-сланцевыми покрытиями необходимо соблюдение требований и норм, предусмотренных СНиП III-4-80, СНиП III-2-80 и «Правилами и нормами техники безопасности, пожарной и производственной санитарии для окрасочных цехов» - М.: Машиностроение, 1977, «Санитарными правилами при работе с эпоксидными смолами» № 348-60, утвержденными Госсанинспекцией СССР 27 декабря 1960 г.

8.2. Работы должны производиться с использованием средств индивидуальной защиты: спецодежды, спецобуви, защитных очков, респираторов или противогазов, перчаток, защитных паст в соответствии с ГОСТ 12.4.011-75.

8.3. Рабочие должны быть обеспечены бытовыми помещениями, общие требования к которым предусмотрены СН 245-71.

8.4. При подготовке поверхности перед нанесением покрытия, подготовке и нанесении эпоксидно-сланцевых составов, их хранении, чистке оборудования необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.005-75.

8.5. При дробеструйной или пескоструйной очистке поверхности должны соблюдаться «Правила устройства и безопасности сосудов, работающих под давлением», утвержденные Госгортехнадзором СССР 25 декабря 1973 г.

Рабочий-дробеструйщик должен работать в спецодежде, спецобуви и в скафандре ТБИОТ-11 с принудительной подачей воздуха.

8.6. Очистка механизированным инструментом (электрическими щетками, шлифмашинами или пневмощетками) должна производиться в изолированных камерах соответственно ГОСТ 12.2.007.1-75, ГОСТ 12.2.013-75 и ГОСТ 12.2.010-75.

Мероприятия по технике безопасности при производстве работ

8.7. Многие компоненты эпоксидно-сланцевых составов (эпоксидные смолы, эпоксидированные каучуки, отвердители, растворители) токсичны и могут действовать раздражающе на слизистые оболочки глаз, верхние дыхательные пути и кожу.

Предельно-допустимые концентрации веществ в воздухе, мг/м³:

эпихлоргидрин - 1;

дефенилолпропан - 500;

полиэтиленполиамины - 2;

ацетон - 200;

толуол - 50;

сланцевые фенолы - 50.

8.8. Все работы по приготовлению и нанесению составов должны производиться в помещениях с приточно-вытяжной вентиляцией или на открытом воздухе.

8.9. При недостаточно эффективной работе вентиляции рабочие должны пользоваться изолирующими противогазами или респираторами с подачей воздуха под маску РМП-62 или ДПА-5, а также защитными очками.

8.10. При работе на открытом воздухе или под навесом следует находиться с наветренной стороны вдали от источника открытого огня (не менее 10 м) и при этом пользоваться респираторами противопыльными РП-К и противоаэрозольными ШБ-1.

8.11. При проведении противокоррозионных работ внутри подвальных помещений, резервуаров, колодцев необходимо устраивать приточно-вытяжную вентиляцию и пользоваться низковольтными светильниками с напряжением не выше 12 В во взрывобезопасном исполнении.

8.12. Около рабочего места должны находиться: чистая вода, физиологический раствор (0,85 %-ный раствор поваренной соли), 5 %-ный раствор уксусной кислоты, чистое сухое полотенце, пасты для смазывания кожи рук, 10 %-ный раствор серной кислоты, опилки или песок в необходимых количествах.

8.13. При случайном разливе в помещении отвердителя или состава облитое место необходимо немедленно засыпать опилками или песком, смоченными керосином, с последующей нейтрализацией 10 %-ным раствором серной кислоты. Загрязненные опилки или песок собрать и закопать в специально отведенном месте, а очищенное место промыть струёй воды.

8.14. При попадании состава или отвердителя на кожу пораженное место необходимо протереть ватой, смоченной 5 %-ным раствором уксусной кислоты, а затем промыть большим количеством воды.

При попадании тех же веществ в глаза их следует обильно промыть водой, а затем физиологическим раствором.

8.15. При появлении признаков отравления (недомогание, сонливость, тошнота, головокружение) рабочие должны немедленно прекратить работу. Заболевшего следует вывести из зоны ядовитых паров на свежий воздух и оказать первую медицинскую помощь.

8.16. По окончании работ рабочий обязан тщательно вымыть руки и лицо теплой водой с мылом.

8.17. Сроки использования тканой спецодежды предусматриваются инструкцией о выдаче спецодежды, утвержденной постановлением Госкомтруда СССР от 24 мая 1983 г., № 100/П-9.

8.18. Опилки, тряпки, загрязненные материалами, содержащие отвердитель, должны собираться в специальные ведра и закапываться в отведенном для этой цели месте.

8.19. Порожня тара из-под эпоксидных материалов и отвердителей должна немедленно удаляться из рабочего помещения и храниться на специальных площадках.

Приложение 1
(Справочное)

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИСХОДНЫМ МАТЕРИАЛАМ

Эпоксидная смола ЭД-20 (ГОСТ 10587-76):	
плотность, г/см ³	1,19
содержание, % :	
эпоксидных групп, не менее	20
летучих, не более	2
Вязкость при 40 °С, Н·с/м ²	250
Эпоксидная смола ЭД-16 (ГОСТ 10587-76):	
плотность, г/см ³	1,20
содержание, %:	
эпоксидных групп, не менее	14
летучих, не более	1
Вязкость при 40 °С, Н·с/м ²	9000
Эпоксидная смола ЭИС-1 (ТУ 38-1091-76, П/О «Сланцехим» им. В. И. Ленина, г. Кохтла-Ярве, ЭССР):	
плотность, г/см ³	1,1-1,15
содержание, %:	
эпоксидных групп, не менее	20
летучих, не более	2
Вязкость при 40 °С, Н·с/м ²	350
Эпоксидированный каучук ПДИ-ЗАК (ТУ 38-103-410-78, ВНИИСК им. С. В. Лебедева):	
содержание эпоксидных групп, %	1,6-2,1
плотность, г/см ³	1,15-1,2
вязкость при 50 °С, Н·с/м ² , не более	2000
напряжение при 100 % удлинения, МПа, не менее	1,9
относительное удлинение, %, не менее	220
относительное остаточное удлинение, %, не более	8
Эпоксидированный каучук ППГ-ЗАК (ТУ 38-103-450-79 ВНИИСК им. С. В. Лебедева):	
содержание эпоксидных групп, %	5,5-8,0
плотность, г/см ³	1,15-1,2
вязкость при 50 °С, Н·с/м ² , не более	3500
напряжение при 100 % удлинения, МПа	Факультативно
предел прочности при разрыве, МПа, не менее	15,0
относительное удлинение, %, не менее	100
Дистиллят коксования сланцевой смолы «Сламор» (ТУ 38-10931-82 П/О «Сланцехим» им. В. И. Ленина):	
плотность, г/см ³	0,99-1,03
температура вспышки, °С	145
температура размягчения, °С, не выше	10
содержание, %:	
фенолов, не более	29
воды, не более	0,2
вязкость при 50 °С, Н·с/м ² , не более	2,8
Модификатор сланцевый фенолоаминный СФГ-1 (ТУ 38-30964-81, П/О «Сланцехим» им. В. И. Ленина:	

плотность	1,01-1,07
содержание, %:	
воды, не более	0,5
механических примесей, не более	0,3
вязкость при 40 °С, Н·с/м ² , не более	100
Масло сланцевое С-1 (ТУ 38-710957-80 СПЗ «Сланцы»):	
плотность, г/см ³	0,99-1,04
температура вспышки, °С, в открытом тигле, не ниже	67
содержание, %:	
воды, не более	2,5
фенолов, не менее	25
Полиэтиленполиамины (ТУ 6-02594-75):	
плотность, г/см ³	1,0-1,04
содержание аминокислот, %, не более	22
Отвердитель АСФ-15 (ТУ 38-30922-83, СПЗ «Сланцы», г. Сланцы, Ленинградской обл.):	
вязкость при 70 °С, Н·с/м ² , не более	200
время желатинизации при 20 °С, мин, не более	120
содержание, %:	
воды, не более	3,0
общего азота, не менее	2,5
Отвердитель УП-0633 М (ТУ 6-05-1863-278	
Стерлитамакского П/О «Каустик», г. Стерлитамак, БашкАССР):	
вязкость при 25 °С, Н·с/м ²	10
содержание азота, %	33-36
Наполнители:	
тальк (ГОСТ 879-52),	
кварц молотый пылевидный (ГОСТ 9077-52);	
кероген-70 (ТУ 38.10922-73 производства СПЗ «Сланцы»);	
андезитовая мука (ТУ 6-12-101-77);	
диабазовая мука (ТУ 21-РСФСР-695-75)	
Растворители:	
ацетон технический (ГОСТ 2768-84);	
ксилол нефтяной (ГОСТ 9410-78);	
толуол каменноугольный и сланцевый (ГОСТ 9880-76);	
растворитель Р-4 (ГОСТ 7827-74);	
растворитель РП (ТУ 6-10-1095-76)	
Армирующие материалы:	
ткань из стеклянного волокна марок ТСФ-6П (ГОСТ 10146-74);	
стеклоткани Т-11 (ГОСТ 19-140-73), ОСТЭ-6 (ГОСТ 8481-75);	
хлориновая ткань (ТУ 17-РСФСР-4361).	

Приложение 2
(Справочное)

ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ ЭПОКСИДНО-СЛАНЦЕВЫХ СОСТАВОВ

Наименование, марка и характеристика материалов	ГОСТ, ОСТ или ТУ	Упаковка	Транспортировка, условия хранения<
1	2	3	4
1. Эпоксидные диановые смолы ЭД-20 и ЭД-16 (НПО «Пластполимер»),	ГОСТ 10587-76	В оцинкованные, луженые или алюминиевые	Перевозятся в крытых вагонах, автофургонах, железнодорожных контейнерах и закрытых трюмах. При

Наименование, марка и характеристика материалов	ГОСТ, ОСТ или ТУ	Упаковка	Транспортировка, условия хранения<
1	2	3	4
Ленинград)		фляги вместимостью 40-50 л	перевозке в открытых машинах упакованная продукция должна быть покрыта водонепроницаемым материалом. Хранят в закрытых помещениях, безопасных в пожарном отношении, предохраняя материалы от воздействия солнечных лучей и влаги. Срок хранения ЭД-16 один год, после чего производится анализ смолы на содержание эпоксидных групп. Срок хранения ЭД-20 не лимитируется
2. Эпоксидная алкилрезорциновая смола ЭИС-1 (г. Кохтла-Ярве ЭССР) ПО «Сланцехим» им. В. И. Ленина	ТУ 38-1091-76	В оцинкованные, луженые или алюминиевые фляги или барабаны вместимостью 40-50 л	Требования транспортировки и условия хранения см. п. 1. Срок хранения не лимитируется
3. Эпоксидированный каучук ППГ-ЗАК	ТУ 38-103450-79	Тоже	Правила транспортировки и хранения см. п. - Срок хранения 6 мес
4. Эпоксидированный каучук ПДИ-ЗАК (ПО «Каустик», г. Стерлитамак, БашкАССР)	ТУ 38-103410-78	»	См. п. 3
5. Сланцевый модификатор «Сламор» (Фр. 280-400° дистиллята коксования) (г. Кохтла-Ярве, ЭССР, ПО «Сланцехим» им. В. И. Ленина)	ТУ 38-10931-82	В закрытых железных бочках вместимостью 200 и 350 л, цистернах вместимостью 30 т	Транспортируется в цистернах или бочках вместимостью 350 л. Бочки перевозятся в вагонах, автофургонах. Хранят в помещениях, безопасных в пожарном отношении или на открытом воздухе, вдали от источников огня и предохраняют от воздействия солнечных лучей. Срок хранения не лимитируется
6. Модификатор сланцевый феноламинный СФГ-1 (ПО «Сланцехим» им. В. И. Ленина, г. Кохтла-Ярве, ЭССР)	ТУ 38-38964-81	См. п. 5	См. п. 5
7. Аминосланцевый отвердитель АСФ-15 (СПЗ, г. Сланцы Ленинградской обл.)	ТУ 38-30322-83	В бочках вместимостью 200-350 л	Транспортируется и хранится в железных бочках вместимостью 200-350 л. Срок хранения 1 год
8. Цианосодержащий отвердитель УП-0633 (ПО «Каустик» г. Стерлитамак, БашкАССР)	ТУ 6-05-1863-78	В бочках вместимостью 200-250 л	Транспортируется в железных бочках вместимостью 200-250 л. Срок хранения 6 мес
9. Сланцевое масло С-1 (СПЗ, г. Сланцы, Ленинградской обл.)	ТУ 38-10957-80	В цистернах вместимостью 30-60 т, в бочках вместимостью 200-350 л	См. п. 5
10. Полиэтиленполиамины (ПО «Каустик», г. Стерлитамак, 3-д Пластмасс, г. Нижний Тагил)	ТУ 6-02594-75	В стеклянных бутылках, герметично закрытых, вместимостью 10-40 л. Заполнение тары не более 95	Транспортируются в заводской таре (обрешетках). Хранятся в помещениях, изолированных от солнечного света. Не допускается совместное хранение с кислотами. Гарантийный срок хранения в закрытой таре 6 мес

Наименование, марка и характеристика материалов	ГОСТ, ОСТ или ТУ	Упаковка	Транспортировка, условия хранения<
1	2	3	4
11. Диэтилентриамин (ПО «Каустик», г. Стерлитамак, БашкАССР)	ТУ 6-02-914-76	% То же	То же
12. Наполнители: кероген-70 (СПЗ «Сланцы») тальк кварц молотый андезитовая мука диабазовая мука	ТУ 38-10922-73 ГОСТ 879-52 ГОСТ 9077-59 ТУ 6-12-101-77 ТУ 21-РСФСР-695-76	В бумажных мешках В бумажных мешках То же » »	Транспортируется в закрытых вагонах, автомашинах, сухих трюмах. Хранят в закрытых сухих складах с относительной влажностью не более 70 %. Срок хранения не лимитируется. Транспортируется в закрытых вагонах, автомашинах, сухих трюмах. Хранят в закрытых сухих складах с относительной влажностью не более 70 %. Срок хранения не лимитируется То же » »
13. Растворители: ацетон ксилол нефтяной толуол каменноугольный и сланцевый растворитель Р-4 растворитель РП	ГОСТ 2768-84 ГОСТ 9910-78 ГОСТ 9980-80 ГОСТ 7827-74 ТУ 610-1095-76	В цистернах, металлических бочках, вместимостью до 200 л, стеклянных бутылках вместимостью 20-40 л То же » В цистернах, металлических бочках вместимостью 200 л То же	Транспортируется в заводской таре, бутылках в обрешетках. Хранятся в герметически накрытой таре в помещениях безопасных в пожарном отношении. Срок хранения не лимитируется То же » Транспортируется и хранится в заводской таре. Срок хранения не лимитируется То же
14. Армирующие ткани: стеклоткани ТСФ (7А)-6П Т-11 ОСТЭ хлориновая ткань	ГОСТ 10146-74 ГОСТ 19-240-73 ГОСТ 8481-75 ТУ 17-РСФСР 4361	В рулонах, обернутых плотной бумагой То же » »	Транспортируются рулоны в ящиках в крытых вагонах. Хранятся в неотапливаемых сухих закрытых складах при влажности воздуха не более 70 %. Срок хранения не лимитируется То же » »

Приложение 3
(Рекомендуемое)

КРАТКИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАБОТЕ С УСТАНОВКОЙ ПО НАНЕСЕНИЮ ВЫСОКОВЯЗКИХ ЭПОКСИДНО-СЛАНЦЕВЫХ СОСТАВОВ (УНВЭС)

1. Принцип действия УНВЭС (изготовитель - экспериментальный завод

ВНИПИТеплопроект, ст. Апрелевка, Московской обл.) основан на раздельной подаче эпоксидного и отверждающих компонентов состава из обогреваемых баков установки в распылитель, где происходит перемешивание, и последующем распылении смеси сжатым воздухом.

Техническая характеристика УНВЭС

Показатели	Расчетные данные
Производительность при толщине покрытия 0,4 мм, м ² /ч	160
Температура нагрева компонентов, °С	40-80
Вязкость состава на выходе из распылителя по ВЗ-4, с	40-50
Давление воздуха при распылении состава, Па	4,05·10 ⁻⁵ -5,07·10 ⁵
Расход воздуха при распылении состава, м ³ /ч	30
Объем одного бака, л	50-200
Коэффициент заполнения баков, К	0,85
Мощность электродвигателя А02-32-6, кВт	2,2
Мощность нагревателя бака, кВт	2,0
Мощность установки, кВт	6,2
Напряжение, В	380
Число оборотов шестеренчатых насосов, об/мин	25
Габариты, мм:	
длина	1700
ширина	820
высота	1350
Масса, кг	185

2. Перед началом работы компоненты состава загружаются раздельно в два бака (в один бак - эпоксидный компонент, в другой - модификатор и отвердитель, наполнитель может быть соответственно рецептуре внесен во второй бак или распределен по бакам).

Нормы расхода эпоксидно-сланцевых составов без растворителей при нанесении установкой УНВЭС однослойного покрытия стального трубопровода при толщине 400 мкм (г/м²)

Материал	ЭСД-2	ЭСП-15	ЭСДК-2	ЭСПК-15	Эслафур	Эслафен-5	ЭСДГ-3
Эпоксидная смола	336	345	285	298	336	361	336
Эпоксидированный каучук (ПДИ-ЗАК, ППГ-ЗАК)	-	-	64	68	-	-	-
Сланцевый модификатор «Сламор» или сланцевое масло С-1	320	-	308	-	320	254	256
Сланцевый модификатор СФГ-1	-	-	-	-	-	-	64
Фурфурол	-	-	-	-	34	-	-
Отвердитель:							
АСФ-15	-	345	-	324	-	-	-
ПЭПА	34	-	33	-	34	-	34
УП-0633М	-	-	-	-	-	73	-

3. Регулируя нагрев обеих емкостей, следует довести жидкость до одинаковой вязкости (40-50 с по ВЗ-4) и поддерживать их в таком состоянии в течение всего процесса нанесения.

4. Расход жидкостей должен быть отрегулирован в соответствии с рецептурой составов и может быть определен по истечению их массы (объема) за единицу времени из выходных отверстий питающих шлангов с помощью контрольной емкости.

5. Работа с установкой производится в соответствии с правилами и требованиями инструкции, прилагаемой к паспорту установки.

Приложение 4
Рекомендуемое

Нормы расхода эпоксидно-сланцевых составов (в граммах на 1 м² поверхности) без растворителей при двухслойном покрытии металлических поверхностей при толщине покрытия 600 мкм

ЭСД-2			ЭСП-15			ЭСДК-2			ЭСПК-15			Эслафур			Эслафен-5			
грунтовочный слой	основной слой	всего	грунтовочный слой	основной слой	всего	грунтовочный слой	основной слой	всего	грунтовочный слой	основной слой	всего	грунтовочный слой	основной слой	всего	грунтовочный слой	основной слой	всего	грунтовочный слой
<u>214</u>	<u>194</u>	<u>408</u>	<u>225</u>	<u>185</u>	<u>410</u>	<u>194</u>	<u>136</u>	<u>330</u>	<u>201</u>	<u>144</u>	<u>345</u>	<u>214</u>	<u>194</u>	<u>408</u>	<u>236</u>	<u>194</u>	<u>430</u>	<u>214</u>
257	231	488	270	220	490	231	162	393	240	172	412	257	231	488	284	231	515	257
-	-	-	-	-	-	<u>33</u>	<u>58</u>	<u>92</u>	<u>36</u>	<u>63</u>	<u>99</u>	-	-	-	-	-	-	-
						40	70	110	44	72	116							
<u>214</u>	<u>156</u>	<u>370</u>	-	-	-	<u>203</u>	<u>159</u>	<u>362</u>	-	-	-	<u>214</u>	<u>156</u>	<u>370</u>	<u>166</u>	<u>137</u>	<u>303</u>	<u>171</u>
257	186	443				245	189	434				257	186	443	199	163	362	206
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<u>43</u>
																		51
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<u>22</u>	<u>20</u>	<u>42</u>	-	-	-	-
												26	23	49				
-	-	-	<u>225</u>	<u>185</u>	<u>410</u>	-	-	-	<u>213</u>	<u>163</u>	<u>376</u>	-	-	-	-	-	-	-
			270	220	490				256	196	452							
<u>22</u>	<u>20</u>	<u>42</u>	-	-	-	<u>20</u>	<u>16</u>	<u>36</u>	-	-	-	<u>22</u>	<u>20</u>	<u>42</u>	-	-	-	<u>22</u>
26	23	49				24	19	43				26	23	49				26
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<u>48</u>	<u>39</u>	<u>87</u>	-
															57	46	103	

П р и м е ч а н и я . 1. При необходимости нанесения дополнительных слоев покрытия расход материалов составит $m \cdot n$ (m - расход материалов на один основной слой, n - количество дополнительных слоев покрытия).

2. В числителе расход материала при нанесении валиком, в знаменателе - пневматическим распылителем.

Приложение 5
Рекомендуемое

Нормы расхода эпоксидно-сланцевых составов (в граммах на 1 м² поверхности) без растворителей при двухслойном покрытии бетонных поверхностей при толщине покрытия 600 мкм

ЭСД-2			ЭСП-15			ЭСДК-2			ЭСП-15			Эслафур			Эслафен-5			грунтовочный слой
грунтовочный слой	основной слой	всего	грунтовочный слой	основной слой	всего	грунтовочный слой	основной слой	всего	грунтовочный слой	основной слой	всего	грунтовочный слой	основной слой	всего	грунтовочный слой	основной слой	всего	грунтовочный слой
<u>247</u>	<u>194</u>	<u>441</u>	<u>260</u>	<u>185</u>	<u>445</u>	<u>224</u>	<u>139</u>	<u>363</u>	<u>232</u>	<u>175</u>	<u>407</u>	<u>247</u>	<u>194</u>	<u>441</u>	<u>273</u>	<u>185</u>	<u>458</u>	<u>247</u>
295	230	525	310	220	530	266	165	431	276	171	447	295	230	525	325	220	545	295
-	-	-	-	-	-	<u>39</u>	<u>59</u>	<u>98</u>	<u>42</u>	<u>30</u>	<u>72</u>	-	-	-	-	-	-	-
						47	70	117	50	73	123							
<u>247</u>	<u>156</u>	<u>403</u>	-	-	-	<u>236</u>	<u>156</u>	<u>392</u>	-	-	-	<u>147</u>	<u>156</u>	<u>402</u>	192	<u>148</u>	<u>340</u>	<u>198</u>
295	187	482				282	186	468				295	187	482	230	176	406	236
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<u>49</u>
																		59
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<u>26</u>	<u>20</u>	<u>46</u>	-	-	-	-
												30	23	53				
-	-	-	<u>260</u>	<u>185</u>	<u>445</u>	-	-	-	<u>246</u>	<u>176</u>	<u>411</u>	-	-	-	-	-	-	-
			310	220	530				294	196	490							
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<u>55</u>	<u>37</u>	<u>92</u>	-
															65	44	109	
<u>26</u>	<u>20</u>	<u>46</u>	-	-	-	<u>21</u>	<u>16</u>	<u>37</u>	-	-	-	<u>26</u>	<u>20</u>	<u>46</u>	-	-	-	<u>25</u>
30	23	53				25	19	44				30	23	53				30

Примечания: 1. При необходимости нанесения дополнительных слоев покрытия расход материалов составит $m \cdot n$ (m - расход материалов на один основной слой; n - количество дополнительных слоев покрытия).

2. В числителе расход материала при нанесении валиком, в знаменателе - пневматическим распылителем.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	1
2. Характеристика эпоксидно-сланцевых составов и покрытий.....	2
3. Приготовление эпоксидно-сланцевых составов.....	7
4. Подготовка металлической и бетонной поверхности перед нанесением покрытий	7
5. Нанесение и отверждение эпоксидно-сланцевых составов	8
6. Нанесение эпоксидно-сланцевых покрытий на наружную поверхность металлических труб.....	9
7. Контроль качества покрытий	10
8. Требования безопасности	10
Приложение 1. Технические требования к исходным материалам.....	12
Приложение 2. Правила транспортировки и хранения компонентов эпоксидно- сланцевых составов	13
Приложение 3. Краткие методические указания по работе с установкой по нанесению высоковязких эпоксидно-сланцевых составов (УНВЭС).....	15
Приложение 4. Нормы расхода эпоксидно-сланцевых составов (в граммах на 1 м ² поверхности) без растворителей при двухслойном покрытии металлических поверхностей при толщине покрытия 600 мкм	17
Приложение 5. Нормы расхода эпоксидно-сланцевых составов (в граммах на 1 м ² поверхности) без растворителей при двухслойном покрытии бетонных поверхностей при толщине покрытия 600 мкм	18