

НИИЖБ ГОССТРОЯ СССР

**РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО АНТИКОРРОЗИОННОЙ  
ЗАЩИТЕ ПОДЗЕМНЫХ  
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ  
КОНСТРУКЦИЙ**

МОСКВА-1984

Госстрой СССР

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

РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО АНТИКОРРОЗИОННОЙ  
ЗАЩИТЕ ПОДЗЕМНЫХ  
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ  
КОНСТРУКЦИЙ

Утверждены  
директором НИИЖБ  
16 сентября 1983 г.

Москва 1984

УДК 620.197:224.7.012.35 (24)

Печатается по решению секции коррозии и спецбетонов НТС НИИЖБ Госстроя СССР от 6 сентября 1983 г.

Рекомендации по антикоррозионной защите подземных железобетонных конструкций. М., НИИЖБ Госстроя СССР, 1984, с. 13

Рекомендации содержат основные положения по применению антикоррозионных покрытий с целью повышения долговечности подземных конструкций в агрессивных грунтовых средах. Приведены требования к бетону и материалам, составы покрытий и технология их приготовления и нанесения, а также правила по технике безопасности при хранении материалов и производстве антикоррозионных работ.

Для инженерно-технических работников проектных, научно-исследовательских и строительных организаций.

Табл.4.

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

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Рекомендации разработаны на основании результатов многолетних комплексных исследований, выполненных в соответствии с программой работ по проблеме повышения долговечности железобетонных подземных конструкций в агрессивных грунтовых средах.

Рекомендации разработаны НИИЖБ Госстроя СССР (канд. техн. наук П.А.Михальчук, доктора техн.наук, профессора В.М.Москвин, Ф.И.Иванов, инженеры Т.А.Максимова, Т.М.Федулеева).

Замечания и предложения по содержанию настоящих Рекомендаций просим направлять в НИИЖБ по адресу: 109389, Москва, 2-я Институтская ул., д.6.

Дирекция НИИЖБ

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие Рекомендации являются дополнением к действующему СНиП П-28-73\* "Защита строительных конструкций от коррозии" (М., 1980) в части выбора антикоррозионных мероприятий для защиты сборных и монолитных железобетонных фундаментов в районах с засоленными грунтами и высокоминерализованными грунтовыми водами.

1.2. Рекомендации содержат основные сведения по составам защитных покрытий, технологии их приготовления и нанесения, а также требования к бетону защищаемых конструкций.

1.3. Поверхностные покрытия следует рассматривать как дополнительные защитные мероприятия и применять в тех случаях, когда обеспечить долговечность конструкций только за счет применения специальных цементов, добавок и плотных бетонов не представляется возможным.

1.4. Применение защитных покрытий не исключает соблюдения требований, предъявляемых к бетону конструкций, предназначенных для эксплуатации в сильноагрессивных средах.

1.5. Составы рекомендуемых покрытий внедрены на объектах треста "Карагандажилстрой" (г.Караганда) и на строительстве Андижанского хлопчатобумажного комбината (г.Андижан, трест № 162).

## 2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПОКРЫТИЙ

2.1. Рекомендуемые составы покрытий на основе лака ХП-734 и полиизоцианата К предназначены для антикоррозионной защиты железобетонных сборных и монолитных фундаментов в районах с засоленными грунтами и высокоминерализованными грунтовыми водами. Использование покрытий для защиты свайных конструкций возможно при условии экспериментальной проверки сохранности покрытий в процессе забивки.

2.2. В ряде случаев, по согласованию с НИИЖБ, рекомендуемые составы покрытий могут быть использованы для защиты по особому проекту в сильноагрессивных средах.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К БЕТОНУ

3.1. Бетоны для фундаментов, подвергающихся действию сильноагрессивных сред, следует изготавливать на цементах в соответствии с требованиями главы СНиП П-28-73\*. В сульфатных средах должны применяться сульфатостойкие цементы, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 22266-76.

3.2. Заполнители для бетона должны отвечать требованиям ГОСТ 10268-80.

3.3. Вода для затворения бетонной смеси должна отвечать требованиям ГОСТ 23732-79. Применять для этих целей морскую, болотную и сточную воды не допускается.

3.4. Железобетонные конструкции должны изготавливаться из бетона повышенной плотности с маркой по водонепроницаемости не ниже В-6 (водоцементное отношение не более 0,55).

#### 4. СОСТАВЫ ПОКРЫТИЙ И ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА МАТЕРИАЛЫ

4.1. Материалы, применяемые для получения покрытий, должны иметь технические паспорта и удовлетворять требованиям соответствующих ТУ и ГОСТов. Не допускается применение материалов, не имеющих технических паспортов.

4.2. В качестве антикоррозионных покрытий для защиты железобетонных фундаментов в сильноагрессивных естественных грунтовых средах могут быть рекомендованы покрытия на основе лака ХП-734 и полиизоцианата К (табл. I), обладающие высокой химической стойкостью и хорошей адгезией к защищаемой поверхности.

4.3. Лак ХП-734 (ТУ 6-02-1152-82) представляет собой раствор хлорсульфированного полиэтилена (ХСПЭ) в ксилоле, толуоле и сольвенте с добавлением стабилизатора - скипидара.

Лак ХП-734 должен отвечать требованиям, приведенным в табл. 2.

4.4. Полиизоцианат К (ТУ 6-03-29-2-77) представляет собой кубовый остаток, получаемый при полном отгоне легколетучих компонентов и при частичном отгоне 4, 4'-дифенилметандиизоцианата из полиизоцианата марок А и Б.

Полиизоцианат К должен отвечать требованиям, приведенным в табл. 3.

4.5. Полиизоцианат К является готовым к употреблению продуктом. При необходимости его разбавляют растворителем, например толуолом (ГОСТ 14710-78), ксилолом (ГОСТ 9410-78) до вязкости 200 с по ВЗ-4 при 20 °С.

Таблица I.

Наименование материалов	Соотношение материалов в весовых частях по массе			
	Грунто- вочный слой	Покровные слои		
		первый	второй	третий
Состав I				
Лак ХП-734 ТУ 6-02-1152-82 Минхимпрома	100	100	100	100
Асбест хризотилковый 7-го сорта марок 300, 370, 450 ГОСТ 12871-67*	-	20-25	20-25	20-25
Состав 2				
Лак ХП-734 ТУ 6-02-1152-82 Минхимпрома	100	100	100	100
Асбест хризотилковый 7-го сорта марок 300, 370, 450 ГОСТ 12872-67*	-	10	10	10
Тальк технический ГОСТ 13145-67* ГОСТ 19729-74 ТУ 21-25-201-77	-	20	20	20
Состав 3				
Полиизоцианат К ТУ 6-03-29-2-77 Минхимпрома	100	100	100	100
Толуол ГОСТ 14710-78	20	-	-	-
Цемент ГОСТ 10178-76	-	30	30	30
Вода	-	10	10	10
Состав 4				
Полиизоцианат К	100	100	100	100
Толуол ГОСТ 14710-78	20	-	-	-
Андезитовая мука ТУ 6-12-101-81	-	20	20	20
Вода	-	10	10	10

Таблица 2

Наименование показателей	Нормы для марки и сорта			методы испытаний
	марка А		марка Б	
	сорт высший	сорт первый		
Внешний вид.				
а) цвет	Однородный раствор от желтого до светло-коричневого цвета			Не нормируется
б) величина посторонних включений по "Клину"	Не нормируется			
Условная вязкость при 20 °С по ВЗ-1 с диаметром сопла 5,4 мм, с, не более	70	75	90	150
Массовая доля нелетучих веществ, %, не менее	17	17	15	15
Массовая доля хлора в пересчете на ХСПЭ, %	26-34	26-34	26-34	26-34
Массовая доля серы в пересчете на ХСПЭ, %	1,3-2,2	1,3-2,2	1,3-2,2	1,3-2,2
Время высыхания до степени 2, ч, не более	5	5	5	6
Массовая доля воды	Отсутствие видимого расслоения			



Таблица 3

Наименование показателей	Нормы для марок		Методы испытаний
	А	Б	
Внешний вид	Жидкость темного цвета		По ТУ 6-03-29-2-77, п.4.4
Содержание дифенилметандиизоцианата, %, в пределах	40-50	20-30	То же, п.4.5
Содержание трехядерных изоцианатов, %, не более	15,0	30,0	" , п.4.5
Содержание изоцианатных групп, %, не менее	24,0	24,0	" , п.4.6
Вязкость 50%-ного раствора в хлорбензоле по ВЗ-4, с, в пределах	12-30	12-40	" п.4.7 и ГОСТ 8420-74
Содержание смол, %, не более	65,0	75,0	По ТУ 6-03-29-2-77, п.4.8
Содержание фенилизоцианата	Отсутствие		То же, п.4.9
Плотность, при 20 °С, кг/л	1,26	1,26	По ГОСТ 3900-47

4.6. Введение волокнистых наполнителей - асбестов, предотвращает стекание окрасочных составов, армирует пленку, позволяет снизить усадочные явления и, следовательно, опасность растрескивания, повышает механическую прочность и сохранность покрытий при обратной засыпке фундаментов грунтом.

Хризотилковый асбест 7-го сорта марок 300, 370, 450 (ГОСТ 12871-67) перед нанесением необходимо высушивать при температуре 100-110 °С и просеять через сито (916 отверстий на 1 см<sup>2</sup>). Асбест 7-го сорта следует хранить защищенным от воздействия атмосферных осадков (в закрытых складах или под навесом) и перевозить в крытых чистых вагонах.

4.7. Тальк технический (ГОСТ 13145-67, ГОСТ 19729-74, ТУ 21-25-201-77) вводят в состав для армирования, увеличения толщины покрытия и повышения влагостойкости. Покрытие состава 2 (см. табл. I) можно наносить механизированным способом.

4.8. Цемент (ГОСТ 10176-78) вводят в состав покрытия с целью интенсификации процесса полимеризации, андезитовую муку (ТУ 6-12-101-81) - как наполнитель с целью повышения химической стойкости покрытия в агрессивных средах.

## 5. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПЕРЕД НАНЕСЕНИЕМ ПОКРЫТИЯ

5.1. Покрытия можно наносить на сборные фундаменты как в заводских условиях, так и непосредственно на строительной площадке.

5.2. Поверхности фундаментов перед нанесением покрытия не должны иметь острых углов, трещин, раковин, выколов бетона и оголенной арматуры. При этом следует руководствоваться основными правилами производства и приемки работ, изложенными в СНиП Ш-23-76 "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. Правила производства и приемки работ".

5.3. Перед нанесением покрытия поверхность бетона очищают от посторонних загрязнений с помощью металлических щеток и обеспыливают сжатым воздухом. Допускается очистка механическими способами (пескоструйная и др.).

5.4. Специальной подсушки поверхности бетона перед нанесением покрытия не требуется.

## 6. ВЫБОР, ПРИГОТОВЛЕНИЕ СОСТАВОВ ПОКРЫТИЙ И ИХ НАНЕСЕНИЕ

6.1. Композиции для защиты фундаментов готовят непосредственно перед нанесением в количествах, необходимых для непрерывного ведения работ в течение смены.

6.2. Мастичные составы приготавливают в двухвальных мешалках для окрасочных составов типа СО-8А или СО-11. Дозировку компонентов осуществляют по массе. Длительность перемешивания составляет 15-20 мин. Готовый состав затаривают во фляги (ГОСТ 5799-78) с герметически закрывающимися крышками и транспортируют к месту производства работ. Готовый состав должен быть полностью использован в течение рабочей смены.

### Производство работ

6.3. Окрасочные работы следует производить при относительной влажности воздуха не выше 70 % и температуре не ниже 15 °С.

6.4. На подготовленную поверхность бетона наносят грунт с использованием установок безвоздушного распыления (агрегаты 2600Н, 7000Н и др.), окрасочных агрегатов (СО-123, СО-72, СО-24А и др.), а также кистевым методом. Толщина грунтовочного слоя составляет 30-60 мкм при ориентировочном расходе 150-250 г/м<sup>2</sup>. Время сушки до отлипа составляет от 15 до 30 мин.

6.5. Составы для покрывных слоев (содержащие наполнители) име-

ют высокую вязкость и их следует наносить вручную с помощью кистей, шпателей или с применением специальных пистолетов, приспособленных для нанесения вязких смесей.

6.6. Покрытие получают путем последовательного нанесения трех слоев мастичного состава. Толщина одного слоя составляет 0,15–0,20 мм. Межслойная выдержка при температуре  $20 \pm 2$  °С составляет: 1,0–1,5 ч – для покрытий на основе лака ХП-734 и 16–20 ч – для покрытий на основе полиизоцианата К. Ориентировочный расход мастичных составов 480–510 г/м<sup>2</sup> при однослойном покрытии толщиной 0,15–0,20 мм.

6.7. На вертикальную поверхность мастичные составы следует наносить снизу вверх на высоту вытянутой руки. Следующую (по высоте) часть поверхности покрывают с частичным перекрытием ранее нанесенного слоя. Образовавшиеся подтеки устраняют кистью.

6.8. Время после нанесения покрытия на поверхность монолитных фундаментов до засыпки их грунтом должно составлять не менее 5 сут.

6.9. По окончании работы оборудование, инвентарь и приспособления необходимо тщательно промыть чистым растворителем: толуолом, ксилолом, сольвентом.

#### Контроль качества

6.10. В процессе приготовления составов и производства работ по нанесению антикоррозионных покрытий необходимо контролировать качество подготовки поверхности бетона, исходных материалов и получаемого покрытия.

6.11. Качество подготовки поверхности проверяют визуально. Наличие жировых и других загрязнений не допускается. Жировые загрязнения удаляют растворителем: бензином, уайт-спиритом.

6.12. Исходные материалы контролируют согласно требованиям ТУ и ГОСТов.

6.13. Готовое покрытие должно быть ровным, сплошным и иметь хорошую адгезию к защищаемой поверхности.

6.14. На защищенной поверхности не допускаются пропуски, отслаивание и вздутие покрытия. Обнаруженные дефекты исправляют следующим образом. Вырезают поврежденный участок пленки, производят зачистку краев и повторную окраску мастичным составом. Количество слоев в этих местах должно быть на 2–3 слоя больше основного покрытия.

6.15. После окончания антикоррозионных работ составляют акт о приемке выполненных работ с участием представителя заказчика.

## 7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ХРАНЕНИИ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ

7.1. При производстве работ по нанесению защитных покрытий следует руководствоваться правилами по технике безопасности, изложенными в "Рекомендациях по защите от коррозии стальных и железобетонных строительных конструкций лакокрасочными покрытиями" (М., 1973), "Правилами безопасности для производства лакокрасочной промышленности" (М., 1974), "Правилами пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ" (М., 1977), "Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий" СН 245-71; главой СНиП Ш-4-80 "Техника безопасности в строительстве", а также ГОСТ 12.3.016-79. Особое внимание следует уделять выполнению требований, изложенных в следующих пунктах.

7.2. Лак ХП-734, полиизоцианат К и составы на их основе, содержащие растворители (толуол, ксилол, сольвент), являются токсичными, пожаровзрывоопасными веществами, показатели которых приведены в табл.4.

Таблица 4

Наименование вещества	ПДК*, мг/м <sup>3</sup>	Температура, °С			Пределы взрываемости объемной доли паров растворителя в смеси с воздухом, %
		вспышки	воспламенения	самовоспламенения	
Полиизоцианат К ТУ 6-03-29-2-77	0,2	185	215	-	-
Толуол ГОСТ 14710-78	50	4	-	536	1,3-6,7
Ксилол ГОСТ 9410-78	50	24	-	494	1,0-6,0
Сольвент ГОСТ 10214-78	100	36	-	520	1,3-6,0

\* ПДК - предельно допустимая концентрация.

7.3. Помещения, где производят окрасочные работы, сушат окрашенные конструкции, готовят и хранят лакокрасочные материалы, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией с обменом воздуха, обеспечивающим содержание паров растворителя в воздухе рабочей зоны помещений не выше концентраций, предусмотренных

СН 245-71 "Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий"

7.4. При производстве работ по приготовлению и нанесению составов запрещается курение, разведение огня, проведение сварочных и других работ, при которых возможно образование искр и возникновение пламени. Электрооборудование и искусственное освещение должно быть выполнено во взрывобезопасном исполнении.

7.5. Производственные помещения должны быть оборудованы средствами пожаротушения (из расчета одного огнетушителя на  $50 \text{ м}^2$ ), асбестовыми одеялами, ящиками с песком, емкостью с водой.

7.6. При загорании материалов их следует тушить тонкораспыленной водой, химической и воздушно-механической пеной.

7.7. При разливе материалов обезвреживание следует производить путем засыпки песком и выноса в специально отведенное место.

7.8. В местах хранения материалов на каждой бочке, бидоне должна быть бирка или этикетка с точным наименованием или обозначением материалов и надпись "огнеопасно".

7.9. Не допускается хранение в рабочем помещении лакокрасочных материалов и растворителей в количествах, превышающих сменную потребность. Сосуды с материалами и растворителями должны герметически закрываться. Хранение и транспортирование лакокрасочных материалов в открытой и стеклянной таре запрещается.

7.10. К работе с лакокрасочными материалами допускаются лица, прошедшие инструктаж о вредности материалов и мерах безопасности при работе с ними. Инструктаж проводится не реже двух раз в месяц.

7.11. Рабочие, занятые приготовлением и нанесением антикоррозионных покрытий, должны быть снабжены комбинезонами, резиновыми перчатками, резиновыми фартуками, сапогами, респираторами, противогазами марки БКФ и защитными очками.

7.12. Все рабочие, имеющие дело с токсичными веществами, должны регулярно подвергаться периодическому медицинскому осмотру согласно приказа Минздрава СССР № 400 от 30.У.1969 г.

7.13. В помещениях, где производятся антикоррозионные работы и хранятся материалы, должны вывешиваться на видных местах инструкции по технологии ведения работ и противопожарным мероприятиям.

7.14. Систематический контроль за соблюдением вышеприведенных требований возлагается на производителя работ.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие .....	3
I. Общие положения .....	4
2. Область применения покрытий .....	4
3. Требования к бетону .....	4
4. Составы покрытий и технические условия на материалы .....	5
5. Подготовительные работы перед нанесением покрытия .....	9
6. Выбор, приготовление составов покрытий и их нанесение ..	9
7. Техника безопасности при хранении материалов и производ- стве работ .....	II

Рекомендации по антикоррозионной защите  
подземных железобетонных конструкций

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

Редактор Т.А.Кириллова

Л - 64527      Подписано в печать 21.12.83 г.      Заказ 53  
Формат 60x84/16      Усл.кр.-этт. 0,8      Т-300 экз.      Цена 12 коп.

---

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

Цена 12 коп.