МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ОРГАНИЗАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ
ШАХТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

И Н С Т Р У К Ц И Я

ПО ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЕ АРМИРОВКИ СТВОЛОВ, МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ШАХТНОЙ ПОВЕРХНОСТИ И ДРУГОГО ГОРНОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Харьков 1973

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
УПРАВЛЕНИЕ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Всесоюзный научно-исследовательский институт
организации и механизации шахтного строительства
ВНИИОМШС

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель министра угольной
промышленности СССР

И.А.ЛОЛУЭКТОВ

16 августа 1973 г.

И Н С Т Р У К Ц И Я

по противокоррозионной защите армировки стволов, металлоконструкций шахтной поверхности и другого горнотехнического оборудования

Харьков 1973

А Н Н О Т А Ц И Я

Настоящая Инструкция составлена на основании лабораторных исследований и опытно-промышленных испытаний в условиях шахт Донбасса, Урала и Караганды различных систем покрытий, предложенных ВНИИОМШСом в соответствии с техническими требованиями, согласованными с МакНИИ.

Проект Инструкции, разработанный в 1971г., получил положительные отзывы Минуглепрома СССР, Минуглепрома УССР, различных угольных и шахтостроительных комбинатов, проектных контор, научно-исследовательских, учебных и проектных институтов, а также специализированных организаций Минхимпрома СССР.

При разработке Инструкции использованы руководящие материалы, отчеты ПермНИУИ, УкрНИИуглеобогащение, ХО НПО "Лакокраспокрытие" и др.

Рассматриваются области применения различных систем покрытий, рецептура и технология их нанесения; предлагаются два способа подготовки поверхности под покрытия - механический и химический с использованием преобразователей ржавчины; указываются методы контроля качества покрытий и требования техники безопасности.

Инструкция разработана сотрудниками ВНИИОМШСа - Н.Л.Мучником (руководитель темы), А.Н.Плишевым, канд.техн.наук В.В.Черкасовым и начальником технического отдела ХО НПО "Лакокраспокрытие" С.З.Кронером.

В подготовке и оформлении материалов принимали участие сотрудники института А.Е.Поливанова, Н.Л.Семикина.

Инструкция рекомендуется организациями, приславшими отзывы, в качестве практического руководства при производстве работ по противокоррозионной защите металлоконструкций и оборудования на предприятиях угольной промышленности СССР.

I. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Шахтными агрессивными средами следует считать рудничную и промышленную атмосферу повышенной влажности с различным содержанием коррозионно-активных газов и пыли, а также шахтные воды с pH*=I,0÷I0,0.

I.2. Ориентировочная оценка степени агрессивного воздействия шахтных вод и атмосферы на углеродистые стали, из которых выполнено подлежащее защите шахтное оборудование, приведена в табл.I и 2.

I.3. Защитные покрытия следует наносить при скорости коррозии более 0,I мм/год, при сечении элементов металлоконструкции и оборудования менее 8-I0 мм - более 0,0I мм/год.

I.4. Работы в соответствии с данной Инструкцией целесообразно производить на специальных окрасочных участках рудоремонтных заводов или механических мастерских.

Таблица I

Характеристика среды	Скорость коррозии, мм/год	Степень агрессивности среды
I	2	3
Сильнокислотные шахтные воды с pH < I,5 независимо от характера контакта	> I	Сильная
Капеж или непрерывный поток вод с pH = I÷I,5	> I	-"-
Капеж или непрерывный поток вод с pH = I,5÷4,5	0,5-I,0	-"-
Полное погружение в стоячие шахтные воды с pH=I÷2	0,25-I,0	От средней до сильной

*Водородный показатель.

I	2	3
Капеж (при притоке Q = I÷4 $м^3$/ч) либо непрерывный поток слабокислотных, нейтральных и щелочных вод с pH=4,5÷I0,0	0,I-0,5	Средняя
Полное погружение в стоячие шахтные воды с pH = 2,0÷4,5	0,I-0,25	-"-
Капеж (при Q < I$м^3$/ч и Q > 4$м^3$/ч) шахтных вод с pH=4,5÷I0,0	< 0,I	Слабая
Полное погружение в стоячие шахтные воды с pH=4,5÷I0,0	< 0,I	-"-

Таблица 2

Характеристика воздушной среды	Агрессивные газы, входящие в состав воздушной среды		Относительная влажность воздуха, %	Скорость коррозии, мм/год	Степень агрессивности среды
	наименование	концентрация, мг/л			
Рудничная и промышленная атмосфера, не загрязненная агрессивными газами и пылью	-	-	<60	<0,05	Слабая
			60-75	0,05-0,I	-"-
			75-I00	0,I-0,I5	Средняя
Рудничная и промышленная атмосфера, загрязненная агрессивными газами	Сернистый ангидрид	≤0,02	<60	0,05-0,I	Слабая
	Сероводород	≤0,0I	60-75	0,I-0,2	Средняя
	Окислы азота	≤0,004	75-I00	0,2-0,5	-"-
Рудничная и промышленная атмосфера, загрязненная агрессивными газами и пылью (угольной, породной)	Сернистый ангидрид	≤0,02	<60	0,05-0,I	Слабая
	Сероводород	≤0,0I	60-95	0,I-0,5	Средняя
	Окислы азота	≤0,004	95-I00	0,5	Сильная

Примечание. При наличии в агрессивной среде нескольких агрессивных газов, концентрация каждого из которых находится в пределах, указанных в таблице, оценка их совместного влияния определяется по наиболее агрессивному варианту.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЯМ И ПОКРЫТИЯМ

2.I. Предварительная подготовка поверхности производится механическим, химическим, термическим способами или с применением преобразователей и грунтов-стабилизаторов ржавчины.

2.2. Способ предварительной подготовки выбирается в зависимости от назначения, габаритов и конфигурации защищаемых металлоконструкций с учетом экономических показателей. Ориентировочная стоимость подготовки $1м^2$ поверхности представлена в табл.3.

Таблица 3

Способ подготовки	Ориентировочная стоимость, руб.
Дробеструйный	0,4-0,6
Гидропескоструйный	0,8-I,0
Дробеметный	0,8
Механизированный с применением ручного инструмента	I,8
Химический	0,4-0,8
С помощью преобразователей ржавчины	0,03-0,2

2.3. При окраске с предварительной очисткой с поверхности металлоконструкций следует удалить ржавчину, окалину, грязь, смазку и жировые загрязнения, а также заварить и зашпатлевать имеющиеся дефекты.

Подготовленная поверхность металлоконструкций не должна иметь трещин, пор, раковин, наплывов металла, брызг сварки, необработанных швов, острых кромок и других дефектов. Острые углы и кромки следует закруглить так, чтобы их радиус составлял не менее 5 мм,

так как при окраске в этих местах образуется покрытие малой толщины, которое затем разрушается в результате растрескивания.

Сварные швы, имеющие заусеницы и раковины, должны быть очищены от шлакового слоя и механически сглажены в тех местах, где имеются острые выступы наплывшего металла.

2.4. При окраске по неочищенной поверхности с применением преобразователей продуктов коррозии механически удаляется только плотовая ржавчина.

2.5. На предварительно подготовленную поверхность металла наносится защитное покрытие, которое после окончательной сушки должно иметь следующие свойства:

а) адгезия* к стали - не менее 25 кгс/см^2 методом нормального отрыва (разрывная машина МР-0,5-I,0);

б) прочность при ударе (однослойное покрытие) - не менее 20 кгс.см (по прибору У-IA), ГОСТ 4765-59;

в) прочность при изгибе (гибкость) - I-5 (по шкале гибкости ШГ-I), ГОСТ 6806-53;

г) твердость - не менее 0,3 (по маятниковому прибору М-3), ГОСТ 5233-67;

д) сплошность (целостность), отсутствие дефектов и пор;

е) гидрофобность**;

ж) водонепроницаемость и химическую стойкость к окружающей среде - шахтной воде (с pH=I,0÷I0,0) и атмосфере (с относительной влажностью до I00%).

2.6. Противокоррозионное покрытие должно сохранять механическую

---

*Связь между приведенными в контакт разнородными поверхностями.

**Свойство материала не смачиваться водой.

прочность и эластичность при колебаниях температур от -40 до +40°С; оно не должно поддерживать горение, разлагаться с выделением взрывчатых и вредных для человека веществ. Одно из основных требований к полимерным покрытиям - недефицитность и невысокая стоимость исходных компонентов.

2.7. Противокоррозионное покрытие должно обладать достаточной адгезией и прочностью, исключающими нарушение его сплошности при транспортировании и монтаже оборудования. При этом необходимо до минимума сократить возможность повторного нанесения покрытия.

3. ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТИ

А. Предварительная очистка поверхности (методы и составы)

3.1. Абразивные способы очистки обеспечивают наибольшую долговечность покрытий при относительно высокой стоимости обработки поверхности металла (около 40% общей стоимости противокоррозионной защиты металла лакокрасочными покрытиями).

3.2. При гидропескоструйной очистке применяется смесь кварцевого песка и воды в соотношении 1:2 (по весу) с добавлением замедлителей коррозии (хромового ангидрида, бихромата калия, хромовокислого гуанидина) в количестве 0,2-0,5%, которая подается на очищаемую поверхность сжатым воздухом под давлением 5-7 атм. После этого поверхность металла очищается от пыли при помощи пылесоса до появления серо-матового цвета.

3.3. При механической очистке применяется сухой, очищенный от пыли песок с зернами диаметром 0,2-0,8 мм или стальная и чугунная дробь диаметром 0,5-1,5 мм. Дробь большого диаметра применять не

рекомендуется во избежание поверхностного упрочнения, снижающего адгезию лакокрасочного покрытия.

3.4. Пескоструйная и дробеструйная обработка выполняются при помощи аппаратов ПА-60, ПА-140, ПБА-1-65, БДУ-82 и др.(приложение I).

3.5. Очистка поверхности металла при помощи механизированных (инерционных) инструментов (шарошек, колец, пневматических молотков и т.д.) применяется только при небольшом объеме работ.

3.6. Термическая очистка, основанная на различии коэффициентов теплового расширения окалины (ржавчины) и основного металла, применяется для изделий с толщиной стенки не менее 5-8 мм из-за возможной деформации металла. После этого поверхность необходимо обработать щетками и струей сжатого воздуха.

3.7. Термическая очистка применяется для удаления окалины,ржавчины и различных загрязнений с поверхности крупногабаритных металлоконструкций и производится при помощи ацетилено-кислородных и кислородно-керосиновых многопламенных горелок. Ориентировочный расход на I $м^2$ очищаемой поверхности, л: кислорода - 190, ацетилена - 160.

3.8. Химическая очистка поверхности металлов осуществляется травлением в растворах минеральных кислот или обработкой ингибированными пастами на их основе.

Для травления применяются разбавленные кислоты с добавками ингибиторов и замедлителей коррозии - тиомочевины, МН, МН-2, МН-3, ТБ ПБ-3 и т.д. Оптимальная степень разбавления кислот в ваннах для травления стали - серной 10-25%, соляной - 10%. Ванны для травящих растворов и промывной воды изготовляют из дерева или нержавеющей стали, облицованной кислотоупорным материалом (резина, диабазовая плитка и т.д.).

3.9. Для нейтрализации металлоконструкций, прошедших травление, применяются растворы (I,5-3,0%) кальцинированной соды или тринатрийфосфата с последующей промывкой.

3.IO. Для предварительной химической обработки шахтных металлоконструкций рекомендуется моечный состав № II20 (ТУ МХП 27I-5), получивший широкое распространение в промышленном строительстве; выпуск его налажен химической промышленностью (приложение 2).

На поверхность металлоконструкций состав № II20 наносится кистью или распылителем и выдерживается в течение IO-I5 мин при температуре I8-23°С, после чего смывается теплой водой (под напором), затем нейтрализуется составом № I07 (ТУ МХП 274-4I).

Состав № I07 наносится на поверхность металла кистью.

3.II. Для удаления ржавчины и окалины применяются ингибированные травящие пасты (табл.4).

Пасту готовят в стеклянной, пластмассовой или эмалированной посуде на открытом воздухе или в помещении в вытяжном шкафу.

3.I2. Пасты готовятся по следующей схеме:

а) в соляную кислоту (или смесь кислот) вводят тонкоизмельченную бумажную массу и перемешивают до получения однородной смеси, в которую также при перемешивании добавляют ингибитор и сульфитцеллюлозный экстракт (если он входит в состав пасты) и 2/3 общего количества воды;

б) во втором сосуде (в оставшемся количестве воды) растворяют жидкое стекло и другие компоненты, входящие в состав паст;

в) после приготовления растворы соединяют, подливая (при перемешивании) содержимое второго сосуда к содержимому первого;

г) инфузорная земля добавляется в пасту непосредственно перед ее применением.

Таблица 4

Компоненты ингибированных паст	Ед. изм.	Составы ингибированных паст					
		I	П	Ш	IУ	У	УI
Ортофосфорная кислота 85-90%-ная (ГОСТ I0678-63)	мл				I4	0,8	
Серная кислота 96%-ная (ГОСТ 2I84-65)	"		86		42	28	280
Соляная кислота 36%-ная (ГОСТ 857-57)	"	470	280	500	I80	9	90
Бумажная масса	г	40	40	30			
"Уникол" МН	мл				5	I	I0
Уротропин (ГОСТ I38I-60)	г	I0	I0				
Формалин (ГОСТ I625-6I)	мл			I0			
Сульфитцеллюлозный экстракт (ГОСТ 85I8-57)	г	I0			I46	I,4	I4
Контакт Петрова (ГОСТ 463-53)	мл				5	0,6	8
Жидкое стекло (модуль 3, II) (ГОСТ 962-4I)	"	50	50	50			
Инфузорная земля	г			360	80-I00		
Вода	мл	445	570	500	I70	53	600

Через 3-4 ч паста густеет и считается готовой к применению.

3.I3. Пасты наносятся на очищенную от грязи, жира и других загрязнений поверхность металла кистью, шпателем или специальным распылителем (слоем 0,I-5 мм) и выдерживаются от I5 мин до I2 ч.

3.I4. Для нанесения пасты на большие поверхности используется растворонасос типа С-26I, который снабжен шлангами со шпателями, имеющими пружинные клапаны.

3.I5. Окончание очистки поверхности металла от окалины и ржавчины устанавливается контрольным снятием пасты в некоторых местах; в случае необходимости пасту наносят повторно.

3.I6. Предварительно промытая под напором воды поверхность металла нейтрализуется 3%-ным раствором кальцинированной соды или тринатрийфосфата при помощи кисти или распылителя.

3.I7. После промывки и нейтрализации поверхность металла обрабатывается пастой-пассиватором, которая выдерживается в течение 30 мин при I8-23°С, а затем удаляется; после этого поверхность металла промывается водой под напором, сушится обдувкой горячим (80-90°С) воздухом и подвергается окраске.

3.I8. В тех случаях, когда для очистки крупногабаритных металлоконструкций нельзя применять механический и химический методы, рекомендуется обрабатывать поверхность металла преобразователями продуктов коррозии.

Б. Преобразование продуктов коррозии

3.I9. Поверхность металла предварительно очищается скребками от пластовой и рыхлой ржавчины и обезжиривается. При этом толщина остаточной ржавчины, определяемая толщиномером ИТП-I, не должна превышать I00 мкм.

3.20. Затем поверхность металлоконструкций обрабатывается одним из преобразователей продуктов коррозии (табл.5), технология приготовления которых приведена ниже.

3.2I. Составы I,П:

а) танин добавляют при перемешивании к ацетону или этиловому спирту, во избежание испарения последних (продолжительность полного растворения танина - около 24ч) раствор готовят в плотно закры-

Таблица 5

Компоненты составов преобразователей	Составы, вес.ч.							
	I	II	III	IУ	У	УI	УП*	УШ*
I	2	3	4	5	6	7	8	9
Ортофосфорная кислота (уд.вес I,745) (ОСТ I0678-63)	7	I2	5			7	375-390	375-390
Винная кислота (ГОСТ НК ШП-424)					5-7			
Щавелевая кислота (ГОСТ 5873-68)				2,5-3,0				
Бихромат калия (хромпик) (ГОСТ 2652-48)								I0-I2
Ацетон (ГОСТ 2768-67) или этиловый спирт (ГОСТ I3I-67)	20	I0						
Калий азотнокислый (ГОСТ I949-43)								5-6
Бутиловый спирт (ГОСТ I3035-67)	2-4	5						
Танин (ГОСТ фармакопеи I0 изд., Ст.658)	I0	8						
Окись железа (редоксайд) (СТУ 47-828-64)			5			I0		
Окись хрома (ГОСТ 29I2-66)			I0			I0		
Фосфат алюминия (МРТУ 6-09-4792-67)							50-I50	
Синтан СПС (ТУ I577-57)				I0-I2				

I	2	3	4	5	6	7	8	9
Дубовый дубильный экстракт (ГОСТ 2227-65)				3-4	20			
Окись алюминия (ГОСТ 6912-64)			5					
Тринатрийфосфат (ГОСТ 201-58)							5-6	
Железная стружка (опилки)							7-8	
Окись цинка (МРТУ 6-09-6189-69)							7,6	
Поливинилацетатная эмульсия (ГОСТ 10002-62)			38			36,4		
Бензин (ГОСТ 8505-57)				0,8-1,0				
Керосин (ГОСТ 4753-68)				0,8-1,0	1,0-1,5			
Китовый жир (ТУ У ХП 97-59) или ворвань				0,8-1,0 2,0-3,0	0,4 1,0			
Поверхностно-активное вещество ОП-7 (ТУ МХП 3553-53) или хлорид АБДМ аммония				0,3-0,5	0,5			
Вода	61-79	53	10	80-82	66-73	10	775	775
Время выдержки до окраски, ч	2-3	2-3	24	24	24	24	8-12	8-12

*Концентрация компонентов приведена в г/л.

вающейся стеклянной, пластмассовой (не растворяющейся в ацетоне) или эмалированной посуде;

б) ортофосфорную кислоту растворяют в воде при перемешивании;

в) после растворения танина добавляют при перемешивании бутиловый спирт и водный раствор ортофосфорной кислоты.

После смешивания всех компонентов готовый преобразователь наносят на поверхность металлоконструкций кистью (или ветошью). Через 20-30 мин поверхность металла окрашивается в синий цвет; если этого не произойдет, обработку следует повторить, но не ранее чем через 24 ч после первой.

Спустя 2-3 ч (но не раньше) преобразованная поверхность металла грунтуется и подвергается окраске.

3.22. Состав Ш: Поливинилацетатную эмульсию тщательно перемешивают с заранее приготовленным водным раствором ортофосфорной кислоты, затем сюда же в любом порядке (или одновременно) добавляют окись железа, окись алюминия и окись хрома и перемешивают до получения однородной смеси. Приготовленный таким образом преобразователь наносят на покрытую продуктами коррозии поверхность металлоконструкций кистью или краскораспылителем, и не ранее чем через 24 ч покрывают противокоррозионными составами (материалами).

3.23. Состав IУ*:

а) синтан СПС растворяют при температуре не ниже 60°С в дистиллированной или деминерализованной воде;

б) дубовый дубильный экстракт (сухой) растворяют в воде при температуре не ниже 60°С;

в) щавелевую кислоту растворяют в воде, нагретой до температуры 60°С;

*Растворы а, б, в, г готовятся отдельно.

г) готовят смесь из керосина, бензина, китового жира и поверхностно-активного вещества ОП-7 или ОП-I0.

Приготовленные растворы смешивают в такой последовательности: к раствору синтана при перемешивании подливают раствор дубового экстракта, затем раствор щавелевой кислоты и в последнюю очередь смесь, состоящую из керосина, китового жира, бензина и поверхностно-активного вещества.

После тщательного перемешивания всех компонентов готовый преобразователь наносится кистью или пневматическим распылением (лучше с подогревом до 60-80°С) на прокорродировавшую поверхность металлоконструкций, которая через некоторое время приобретает синий, темно-синий или коричневый цвет и подлежит окраске не ранее чем через 24 ч.

3.24. Состав у*:

а) дубовый экстракт растворяют в нагретой до 60°С воде;

б) винную кислоту растворяют в оставшемся количестве воды, нагретой до той же температуры;

в) готовят смесь, состоящую из керосина, китового жира (или ворвани) и поверхностно-активного вещества.

Приготовленные растворы соединяют, подливая при перемешивании к раствору дубового экстракта раствор винной кислоты и смесь керосина, китового жира и поверхностно-активного вещества. На прокорродировавшую поверхность металлоконструкций преобразователь наносят кистью или пневматическим распылением (лучше с подогревом до 60-80°С). Обработанная поверхность через 20-30 мин окрашивается в синий цвет; подлежит окраске не ранее чем через 24 ч.

---

*Растворы а, б, в готовятся отдельно.

3.25. Состав УI:

Поливинилацетатную эмульсию перемешивают с водным раствором ртофосфорной кислоты, затем добавляют в любом порядке окись хрома окись железа и перемешивают до получения однородной смеси. Готовый преобразователь кистью или краскораспылителем наносят на проорродировавшую поверхность металлоконструкций и не ранее чем через 24 ч перекрывают лакокрасочным материалом.

3.26. Состав УП:

Ортофосфорную кислоту (уд.вес I,745) растворяют в воде, затем в аствор вводят фосфат алюминия и выдерживают при температуре 60-70°С о полного его растворения. После того как раствор становится светым, его наносят на поверхность металла кистью или распылителем и ерез 8-I4 ч перекрывают противокоррозионными материалами.

3.27. Состав УШ:

Бихромат калия, азотнокислый калий и фосфорнокислый натрий растюряют в любом порядке в дистиллированной воде. К раствору подливают при перемешивании ортофосфорную кислоту с удельным весом ,745. Затем добавляют при перемешивании окись цинка и после ее юлного растворения вводят железные стружки или опилки. После того как раствор из оранжевого становится зеленым, его можно считать готовым к применению. Раствор наносят на поверхность металлоконструкций кистью или распылителем. Через 30-35 мин ржавая поверхность металла должна стать серой. В противном случае ее необходимо протереть ветошью, смоченной бензином или уайт-спиритом, и повторить обработку преобразователем. Через 8-I2 ч поверхность металла перекрывается лакокрасочными материалами.

3.28. Все приведенные в настоящей Инструкции составы преобразователей ржавчины применяются для подготовки поверхности металлокон-

струкций, эксплуатируемых в рудничной атмосфере любой агрессивности (влажность 60-98%, загрязнение различными газами и пылью) и промышленной атмосфере шахтной поверхности.

3.29. Составы Ш и УI рекомендуются для подготовки поверхности металлоконструкций, эксплуатируемых при наличии капежа шахтных вод различной агрессивности (pH=I,0÷I0,0).

3.30. Составы I, П, и IУ можно применять лишь для подготовки поверхности металлоконструкций, эксплуатируемых в стволах при капеже шахтных вод с pH=3,0÷I0,0.

3.3I. Составы У, УП и УШ рекомендуются для подготовки поверхности металлоконструкций, эксплуатируемых при наличии капежа шахтных вод слабой агрессивности (pH=4,5÷I0,0).

3.32. Преобразователи, приведенные в настоящей Инструкции, практически пригодны для подготовки металлоконструкций под окраску всеми лакокрасочными материалами, выпускаемыми отечественной лакокрасочной промышленностью.

3.33. При применении составов УП, УШ первым слоем следует наносить материалы на основе фуриловых и фурановых смол.

3.34. Для преобразования ржавчины толщиной до 80-I00 мк и окалины толщиной до I0-30 мк рекомендуются составы I, П, УП, УШ.

3.35. Для стабилизации и преобразования ржавчины толщиной до 40-80 мк рекомендуются составы Ш, IУ, У и УI.

3.36. Окончанием реакции преобразования продуктов коррозии составами на основе танина и дубильных экстрактов является изменение цвета продуктов коррозии в синий, темно-синий, черно-синий, черный или коричневый цвет. Для составов, содержащих более 20-30% ортофосфорной кислоты, реакция преобразования считается оконченной, если кислотность (pH) поверхности находится в пределах 4,5-5,5. Кислот-

ность определяют полоской индикаторной бумаги (универсальной), которую смачивают дистиллированной водой и накладывают на обработанную поверхность. Степень кислотности обработанной поверхности определяют по шкале, приложенной к набору индикаторной бумаги.

3.37. Для составов I, П, IУ и У рекомендуются следующие грунты: ХС-0I0, ХС-067, ХС-080, ФЛ-03К, ФЛ-03КК, АК-070, ГФ-020 и другие, а также покровные материалы, которые не требуют грунтования перед окраской металлоконструкций. Для состава УП рекомендуются грунты ХС-067, ХС-0I0 (два слоя), грунт-шпатлевка ЭП-00-I0 (два слоя) и материалы, модифицированные эпоксидной смолой. Составы Ш и УI могут применяться для перекрытия противокоррозионными материалами как с грунтом, так и без него.

4. ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ ПОДЗЕМНЫХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ И ШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

4.I. Противокоррозионные составы готовят в отдельном помещении с нормальной температурой воздуха и приточно-вытяжной вентиляцией, в котором должен храниться суточный запас противокоррозионных материалов. По этикеткам, имеющимся на таре, записываются в журнал наименование материала, № партии, дата выпуска и завод-изготовитель.

А. Грунтование

4.2. Грунтование имеет своей целью создание прочной связи между окрашиваемой поверхностью и последующими лакокрасочными слоями, а также повышение защитной способности покрытий.

Время между предварительной обработкой поверхности и грунтованием (или окраской) выбирается в зависимости от метода подготовки-

при механической очистке (в соответствии со СНиП Ш-В.6-62, п.3.I4) не более:

а) 2ч при относительной влажности воздуха выше 70%;

б) 3 ч при относительной влажности воздуха от 60 до 70%;

в) 24 ч при относительной влажности воздуха менее 60%;

при применении преобразователей ржавчины в зависимости от принятого состава от 2 до 24 ч.

Подготовка поверхности металлов путем травления в растворах ингибированных кислот или паст, составленных на основе этих кислот, производится путем двухкратной промывки водой с последующей нейтрализацией I,5-3,0%-ным раствором кальцинированной соды или тринатрийфосфата или 0,5%-ным раствором хромпика, сушкой горячим воздухом и немедленной окраской.

4.3. Грунтовочный слой должен быть ровным и сплошным. Сушка грунтов производится в соответствии с режимом, предусмотренным ГОСТ, ТУ и т.д. Продолжительность высыхания приведена в таол.6.

4.4. Перед нанесением на подготовленную металлическую поверхность грунты доводят растворителем до рабочей вязкости, которая устанавливается в зависимости от способа нанесения пленкообразующего, входящего в состав грунта.

4.5. Места повреждения грунтовочного слоя во время монтажа или транспортирования металлоконструкций тщательно очищаются.

Б. Рецептура, технология приготовления и нанесения противокоррозионных материалов

4.6. Пигментированные лакокрасочные материалы, поступающие с завода-изготовителя, перед употреблением перемешиваются до полного равномерного распределения пигмента (приложение 3).

Таблица 6

Марка материала	Пленкообразующая основа	Рабочая вязкость*		Режим сушки		Толщина одного слоя, мк
		пневматическое распыление	нанесение кистью или окунанием	продолжительность, ч	температура, °С	
ХС-0I0	Сополимер винилхлорида с винилиденхлоридом	I7-I8	30-35	2	I8-23	I2-I5
ХС-059	Сополимер винилхлорида с винилацетатом	I2-I6	30-35	I	I8-23	I2-I5
ХС-080	-"-	I7-I9	30-35	I	I8-23	I2-I5
ФЛ-03К	Фенолоформальдегидная смола с добавлением растительных масел	I8-20	30-35	I2-35мин	I8-23 I00-II0	I5-30
ФЛ-03КК	-"-	"	"	"	"	I5-30
ЭП-00-I0	Эпоксидная смола Э-40	20-22	40-45	24 7	I8-23 60-70	40
Э-4020	-"-	"	"	24 8	I8-23 50-60	I5-20
АК-070	Сополимер бутилметакрилата с метакриловой кислотой	I3-I5	25-30	I-2	I8-23	I0
ГФ-020	Глифталевая смола	22-24	35-40	48-35мин	I3-23 I00-II0	I5-30
ВЛ-02	Поливинилбутираль	I5-I8	25-30	I5мин	I8-23	I0-I5.

*Рабочая вязкость определяется по вискозиметру ВЗ-4.

4.7. Лакокрасочные материалы наносят на элементы металлоконструкций пневматическим распылением с применением специального оборудования (приложение 4), а также безвоздушным распылением, окунанием и кистью.

4.8. Перед заливкой в краснонагнетательный бачок или стакан краскораспылителя лакокрасочный материал отфильтровывается от механических примесей во избежание засорения краскораспылителя и разбавляется до рабочей вязкости соответствующим растворителем.

4.9. При нанесении краскораспылителем необходимо:

а) сохранять постоянное расстояние от головки краскораспылителя до окрашиваемой поверхности в пределах 250-300 мм;

б) держать краскораспылитель перпендикулярно к окрашиваемой поверхности;

в) передвигать краскораспылитель равномерно, с одинаковой скоростью, равной 14-18 м/мин.

Воздух, поступающий из компрессора в краскораспылитель, следует предварительно пропустить через масловодоотделитель для очистки от примесей воды и масел.

4.10. В заводских условиях технологический процесс окраски осуществляется с применением специальных окрасочных и сушильных камер, средств механизации и др. (приложение 5).

4.11. Окраска поверхностей металлоконструкций производится при температуре не ниже $+8^{\circ}C$, относительной влажности воздуха до 70% (на открытом воздухе не допускается окраска в дождливую погоду) и хорошей вентиляции помещения.

4.12. Рецептура покрытий (табл.7) разработана в соответствии с техническими требованиями, приведенными в разделе 2.

Таблица 7

Характеристика условий эксплуатации	Покрытие	Количество слоев	Состав покрытия, вес.ч: основные компоненты	пластификатор	отвердитель	гидрофобизирующая добавка	Растворитель	Рабочая вязкость при нанесении, сек: краскораспылителем	кистью	Режим сушки: время, ч	температура, °С
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Выработки с капежом шахтных вод, pH = I-I0	Эпоксидно-каменноугольное	3	Грунт-шпатлевка ЭП-00-I0 I00 Лак каменноугольный, марки А, I00 Бура 2-3		Полиэтилен-полиамин,6	Кремний-органическая жидкость ГКЖ-94, 0,5-0,8	Ксилол, сольвент	22-25	35-45	24 7	I8-23 60
	Сополимерное перхлорвинил-ловое, модифицированное преполимером КТ										
	грунт	2	ХС-080, I00 преполимер КТ 9				Р-4	I9	30-35	I	I8-23
	покрытие	3	Эмаль ХС-263, I00 преполимер КТ 30				Р-4	I9-2I	35-40	I	I8-23
Полное погружение в шахтные воды с pH = I,5-I0	Этинолевое краска (ОПС-40)	4-5	Лак этинол, 60 железный сурик 40				Сольвент, ксилол	I2-I8	30-40	3	I8-23
Шахтные воды с pH = I,0-I0,0	Эпоксидно-этинолевое	3	Эпоксидная смола ЭД-6 (ЭД-5), I00 лак этинол I00	Дибутил-фталат, I0-I5	Полиэтилен-полиамин,I0		Ксилол	I6-20	35-40	24	I8-28
Шахтные воды с pH = 3,0-I0,0	Этинолево-каменноугольное	3	Лак этинол, 25 лак каменно-угольный 75				Ксилол, сольвент	I6-22	35-40	3-4	I8-23
- " -	Этинолево-перхлорвинил-ловое	4	Лак этинол, I00 эмаль ХСЭ-23 I00				Ксилол, Р-4	I4-I8	35-40	I-2	I8-23
Капеж шахтных вод с pH=4,5-I0,0 допускается pH=I,0-4,5	Эпоксидно-перхлорвинил-ловое	4-5	Смола ЭД-6, 20 лак ХСЛ (эмаль ХСЭ) I00	Дибутил-фталат, 2-3	Полиэтилен-полиамин,3	ГКЖ-94, 0,5-0,8	Р-4	I9-2I	35-40	I-3	I8-23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Капеж шахтных вод с pH = I,0 ÷ I0,0	Сополимерное перхлорвиниловое грунт	2	ХС-0I0 (ФЛ-03К, ХС-067, ВЛ-02)				Р-4 (ксилол)	I7-I8 (I8-20)	30-35 (30-35)	I(I2)	I8-23
	покрытие	3-4	Эмаль ХС-720 (ХС-7I0, лак ХС-76)				Р-4	I8-22	35-45	2	I8-23
Капеж шахтных вод с pH = 4,5 ÷ I0,0; допускается pH = I,0÷4,5	Эпоксидно-перхлорвиниловое	3	Смола ЭД-6, I00 Лак ХСЛ, I00 Графит, I5	Дибутил-фталат, I5	Полиэтилен-полиамин, I0		Р-4,646	22-25	35-45	24 7	I8-23 60
Капеж шахтных вод с pH = 4,5 ÷ I0,0	Эпоксидно-тиоколовое	3	Смола ЭД-6, I00 Тиокол, 30 Бура, 2-3		Полиэтилен-полиамин, I0		Р-4	25-28	35-45	24 7	I8-23 60
Сильнокислотные, нейтральные и щелочные шахтные воды с pH = 4,5÷I0,0	Эпоксидное грунт	I	Грунт-шпатлевка ЭП-00-I0, I00		№ I-8,5		Р-40, ацетон	I7-20	-	24 7	I8-22 65-70
	покрытие	2	Эмали ОЭП-4I7I-I I00		№ I-8,5		№ 646	I7-22	40-45	24	I8-23
			ОЭП-4I73-I		№ I-8,5		смесь	I2	-	2	I20
			лак Э-4I00 бура-I-I,65% от веса неразбавленной эмали		№ I-8,0		ксилол-40% ацетон-30% этилцеллозольв -30%			24	I8-23
-"-	Хлоркаучуковое грунт	I-2	ХС-0I0(ФЛ-03К, ХС-067)				Р-4 (ксилол)	I7-I8 (I8-20)	30-35 (30-35)	I (I2)	I8-23
	покрытие	3	Эмали: КЧ-749, КЧ-II08				ксилол	I7-20	35-40	2	I8-23
-"-	Эпоксидно-хлоркаучуковое	3-4	Эмаль КЧ-749, (КЧ-II08), I00 смола ЭД-6, I0		Полиэтилен-полиамин, I,5	ГКЖ-94 0,5-0	Ксилол	I9-2I	40-45	24 7	I8-23 60
-"-	Эпоксидно-каменноугольное	3	Смола ЭД-6, 20 Лак ЛСП-I, лак каменноугольный, марки А, I00		Полиэтилен-полиамин, 2		Ксилол, сольвент	22-26	35-45	24 7	I8-23 60
Атмосфера повышенной влажности	Битумное Краска БТ-I77	3	Лак БТ-577 80-85% Алюминиевая пудра ПАК-3 или ПАК-4 I5-20% Бура I-I,5% от веса эмали				Сольвент, ксилол, скипидар	I8-22	35-40	I6-24	I8-23

Водостойкие покрытия

4.I3. Для шахтных выработок с капежом сильнокислых вод (pH=I,0÷4,5) рекомендуются трехслойные эпоксидно-каменноугольные, перхлорвинилово-уретановые покрытия.

4.I4. Эпоксидно-каменноугольный состав готовится следующим образом.

В паровую мельницу загружают эпоксидную грунт-шпатлевку, каменноугольный лак, жидкость ГКЖ-94 и перемешивают до получения однородной смеси, которую разбавляют растворителем до нужной вязкости. Отвердитель вводят в последнюю очередь. Состав антикоррозионного покрытия годен к употреблению в течение 4-5 ч, после этого происходит его отверждение.

Примечание. Сополимерное перхлорвиниловое покрытие, модифицированное преполимером КТ, наносят в три слоя по двум слоям грунта ХС-080, модифицированного преполимером КТ (на I00 вес.ч. грунта 9 вес.ч. преполимера).

4.I5. Для шахтных выработок в условиях капежа кислых и пресных вод, а также в атмосфере высокой влажности рекомендуются 4-5 слойные эпоксидно-каменноугольные покрытия со слюдой или цементом и эпоксидное с цементом. Состав покрытий, вес.ч.:

а) эпоксидно-каменноугольное*

эпоксидная смола ЭД-6 или ЭД-5	I00
дибутилфталат	I0
каменноугольный лак	30
полиэтиленполиамин	I0

*Исследованы и предложены ПермНИУИ.

портландцемент марки 500	30
или слюда	20

б) эпоксидное с цементом*

эпоксидная смола ЭД-5 или ЭД-6	100
дибутилфталат	20
портландцемент марки 500	100-80
полиэтиленполиамин	10

Защитные составы готовят в краскотерке. Наполнитель до введения в пленкообразующее предварительно размалывают, просеивают через сито (1600-2400 отв/см^2) и высушивают. Все материалы перемешивают до получения однородной массы без комков и воздушных пузырьков при температуре не ниже 15^{0}С.

Защитные составы наносят краскораспылителем или кистью с разбавлением до рабочей вязкости растворителем Р-4, Р-40 или смесью ацетона, толуола, бутилацетата в соотношении 26:62:12. Продолжительность межслойной сушки - 24 ч при 18-23^{0}С. Могут быть использованы составы с армирующим материалом (стеклоткань марки Т или хлопчатобумажная ткань).

Ткань разрезают на полосы шириной 100-200 мм, сверху наносят слой покрытия толщиной 80-100 мк. Ткань наматывают и раскатывают катком; с наружной стороны после высыхания первого слоя наносят еще 2-3 слоя покрытия, которое затем выдерживают 14 суток при температуре 15-20^{0}С.

4.16. Для защиты металлоконструкций в условиях полного погружения в шахтные воды (pH=1,5÷10,0) рекомендуются покрытия на основе

*Исследованы и предложены ПермНИУИ.

лака этиноль с наполнителями - железным суриком (краска ЭКЖС-40), диабазовой мукой и асбестом.

Допускается следующая система покрытия на основе лака этиноль:

первый слой - лак этиноль (80%) и диабазовая мука (20%);

второй слой - лак этиноль (75%) и диабазовая мука (25%);

третий и четвертый слои - лак этиноль (60%), асбест (25%), диабазовая мука (15%).

Для защиты металлоконструкций, эксплуатируемых в выработках с наличием агрессивных вод, рекомендуется применять:

а) при pH=I,0÷I0,0 - трехслойное эпоксидно-этинолевое покрытие в соотношении эпоксидная смола: лак этиноль I:I;

б) при pH=3,0÷I0,0 - четырехслойное этинолево-перхлорвиниловое (соотношение лак этиноль: эмаль ХСЭ I:I) и трехслойное этинолево-каменноугольное (в соотношении лак этиноль: лак каменноугольный I:3) покрытия.

4.I7. Покрытия, допускаемые для защиты металлоконструкций в выработках с капежом сильнокислотных вод (pH=I,0÷4,5):

а) эпоксидно-перхлорвиниловое* на основе эпоксидной смолы, лака ХСЛ (эмалей ХСЭ);

б) этинолево-эпоксидное, этинолево-перхлорвиниловое, этинолево-каменноугольное*;

в) эмаль ХС-720, нанесенная в три слоя по грунту ВЛ-02 (один слой), или ХС-0I0, ХС-067 (два слоя).

4.I8. Рецептура состава п.4.I7а, вес.ч.:

смола ЭД-6	20
эмаль ХСЭ-23 (26) (лак ХСЛ)	I00

*Исследованы и предложены ВНИИОМШсом.

гидрофобизирующая жидкость ГКЖ-94	0,5-0,8
дибутилфталат	2,0-3,0
полиэтиленполиамин	3,0-4,0
растворитель Р-4	

В краскомешалку заливают эпоксидную смолу с перхлорвиниловой эмалью (ХСЭ-23,26 и др.) и добавкой ГКЖ-94, перемешивают до получения однородной смеси, которую затем разбавляют растворителем до нужной вязкости. Отвердитель добавляют в последнюю очередь. После введения отвердителя состав противокоррозионного покрытия годен к применению в течение 4-5 ч, после этого происходит его отверждение.

Эпоксидно-перхлорвиниловый состав наносят пневматическим распылением и кистью.

4.19. Перед применением перхлорвиниловые составы заводского изготовления (эмали ХСЭ-23, ХСЭ-26, ХС-720 и др.) перемешивают и отфильтровывают через сетку № 015 (1600 отв/см^2); при длительном хранении материалы предварительно перемешивают в шаровой мельнице.

Перхлорвиниловые лаки и эмали наносят краскораспылителем (кистью пользуются лишь при малом объеме работ). Рабочая вязкость составов - 19-20 сек. Растворитель-Р-4. Толщина одного слоя - 15-20 мк, продолжительность межслойной сушки - 2-3 ч при температуре 15-20^{0}С, окончательной сушки - 3-5 суток (при температуре воздуха 10-15^{0}С - 15 суток).

4.20. Для слабокислотных, нейтральных и щелочных агрессивных шахтных вод (pH=4,5÷10,0) рекомендуются трехслойные покрытия - эпоксидно-перхлорвиниловое (лак ХСЛ-100 вес.ч. + ЭД-6 - 100вес.ч) и эпоксидно-тиоколовое (ЭД-6-100 вес.ч.+тиокол - 30 вес.ч.), кото-

рые наносятся на поверхность металлоконструкций без грунтования и готовятся аналогично эпоксидно-каменноугольному (п.4.I4) и эпоксидно-перхлорвиниловому (п.4.I8) составам.

4.2I. В слабокислотных, нейтральных и щелочных (pH=4,5+I0,0) агрессивных шахтных средах применяются следующие покрытия:

I) на основе эпоксидных лаков и эмалей Э-400I, ОЭП-4I7I-I и ОЭП-4I73-I, а также шпатлевки ЭП-00-I0, которые наносятся (в три-четыре слоя) как по грунтам (Э-4020, ЭП-00-I0, ЭП-09Т), так и без них;

2) трех-,четырехслойные эпоксидно-хлоркаучуковые*, наносимые без грунта, на основе хлоркаучуковых эмалей (КЧ-749) и эпоксидной смолы (ЭД-6);

3) эпоксидно-каменноугольные** (лак ЛСП-I или каменноугольный марки А-I00 вес.ч.+ смола ЭД-6 - 20 вес.ч.) с добавлением антипиренов, наносимые в три слоя;

4) хлоркаучуковые на основе эмалей КЧ-749 и перхлорвиниловые на основе лака ХС-76 и эмали ХС-7I0, которые наносятся по двум слоям грунта (ГФ-020, ФЛ-03КК, ХС-0I0, АГ-I0С);

5) эпоксидно-фурановo-каучуковое*** (смола ФАЭД-8: мономер ФА-60 вес.ч., смола ЭД-6 - 40 вес.ч.; жидкий тиокол - 40 вес.ч; отвердитель - полиэтиленполиамин - I5-20 вес.ч.; растворитель - ацетон).

6) меламино-алкидное- эмалью МЛ-I65 (3 слоя) по грунту ГФ-020 (I слой).

---

*Разработчик - ВНИИОМШС.

**Исследованы и предложены ВНИИОМШСом.

***Разработчик - ВНИИОМШС, область применения ограничена нейтральными и щелочными водами.

4.22. Эпоксидно-хлоркаучуковое покрытие состоит из следующих компонентов, вес.ч.:

хлоркаучуковая эмаль КЧ-749	100
смола эпоксидная ЭД-5 (ЭД-6)	10
гидрофобизирующая жидкость ГКЖ-94	0,5-0,8
полиэтиленполиамин (отвердитель)	1,5-2,0
растворитель-ксилол	40-50

Наносится кистью или пневматическим распылением.

Состав на основе хлоркаучуковой эмали и эпоксидной смолы готовится аналогично указанным в п.4.18 и наносится на защищаемую поверхность в 3-4 слоя.

4.23. Хлоркаучуковое покрытие (эмаль КЧ-749) наносится в три слоя по двум слоям грунта ХС-010. В последний слой покрытия вводится в качестве гидрофобизирующей добавки жидкость ГКЖ-94.

4.24. Эпоксидно-битумное (каменноугольное) покрытие для защиты поверхности металлоконструкций из черных металлов представляет собой сланцевый пиролизный (каменноугольный) лак, модифицированный эпоксидной смолой; наносится на поверхность металла, предварительно обработанную одним из преобразователей продуктов коррозии, и имеет следующий состав, вес.ч.:

лак ЛСП-1 или каменноугольный марки А	100
эпоксидная смола (ЭД-5, ЭД-6, Э-40)	20
дибутилфталат	2
полиэтиленполиамин	2-3
бура	2-3

На поверхность металлоконструкций состав наносится распылите-

лем или кистью.

Межслойная сушка - 24 ч в естественных условиях при температуре 18-23°С.

В больших количествах данный состав готовится аналогично приведенным в п.4.14 .

4.25. В качестве грунтовки эпоксидные шпатлевки Э-4020, ЭП-00-10 наносят краскораспылителем при вязкости 17-20 сек, как защитное покрытие-при вязкости 22-25 сек, при нанесении кистью - 28-30 сек. Межслойная сушка - 24 ч при 18-23°С.

Эпоксидные эмали наносят на металлические поверхности краскораспылителем при рабочей вязкости 20-22 сек при температуре 18-20°С. Растворитель - № 646. Межслойная сушка - 24 ч, окончательная - 7 суток при 18-23°С.

Непосредственно перед употреблением эпоксидные лакокрасочные материалы смешивают с отвердителем. Отвердитель № 1 (50%-ный раствор гексаметилендиамина в этиловом спирте) вводят в количестве 8,5 г на 100 г шпатлевок Э-4020, ЭП-00-10 и 3,5 г на 100 г эмалей ОЭП-4171 и ОЭП-4173. Жизнеспособность составов (после введения отвердителя) на основе шпатлевки ЭП-00-10 - 3-4 ч, шпатлевки Э-4020 - 1,5 ч.

Атмосферостойкие покрытия

4.26. Для рудничной атмосферы, не загрязненной агрессивными газами и пылью, с относительной влажностью до 75% рекомендуются атмосферостойкие двух,-, трехслойные глифталевые и перхлорвиниловые (эмали ПХВ) покрытия по одному-двум слоям следующих грунтов: ГФ-020, ФЛ-03К, ХС-010. Допускаются покрытия эмалями МЛ-165,ПФ-133, ПФ-115 (трехслойные) по грунту ГФ-020.

4.27. Для рудничной атмосферы, не загрязненной агрессивными газами и пылью, с относительной влажностью воздуха более 75%, а также загрязненной агрессивными газами с относительной влажностью воздуха 60-75%, рекомендуются трех-, четырехслойные покрытия на основе эмалей ХСЭ, ПХВ, КЧ-728, КЧ-749, смеси этих эмалей с лаком ХСЛ в соотношении I:I и четырех-,пятислойные покрытия эмалей ХВ-I25, ХВ-I24. Все эти эмали наносятся по двум слоям одного из грунтов: ХС-067, ХС-0I0, ГФ-020, ФЛ-03К.

4.28. Для защиты от коррозии в этих же условиях допускаются покрытия краской БТ-I77 (3 слоя), которые наносят непосредственно по металлу либо по грунту ГФ-020 (I слой).

Краску БТ-I77 готовят непосредственно перед нанесением ее на защищаемую поверхность путем введения в битумный лак БТ-577 I5-20% алюминиевой пудры (по весу). В качестве антипирена в состав добавляют буру техническую.

4.29. Для рудничной атмосферы, загрязненной агрессивными газами и пылью (относительная влажность воздуха более 75%), рекомендуются следующие покрытия:

а) перхлорвиниловые на основе атмосферостойких эмалей ПХВ (наносят два слоя грунта ХС-0I0, затем два слоя эмали ПХВ и в последнюю очередь - один-два слоя смеси эмали ПХВ с лаком ХСЛ в соотношении I:I);

б) перхлорвиниловые покрытия на основе эмалей ХСЭ (наносят два слоя грунта ХС-0I0, затем два слоя эмали ХСЭ и в последнюю очередь-один-два слоя смеси эмали ХСЭ с лаком ХСЛ в соотношении I:I);

в) трех-,пятислойные покрытия на основе эмалей ХС-7I0 и ХС-720 (по двум слоям грунта ХС-0I0 либо непосредственно по подготовленной к окраске поверхности металла).

4.30. После нанесения каждого слоя краски или эмали производится сушка строго в соответствии с ТУ.

4.3I. Для визуального контроля сплошности покрытия рекомендует-

ся применять двухцветные покровные эмали.

4.32. Дефекты, обнаруженные при осмотре окрашиваемой поверхности, устраняют местной окраской.

4.33. С целью повышения срока службы перхлорвиниловых, этинолевых, эпоксидных, эпоксидно-перхлорвиниловых, этинолево-эпоксидных и этинолево-перхлорвиниловых покрытий на высушенную поверхность лакокрасочной пленки наносят слой защитных смазок ПВК (ГОСТ 10586-63), СПИ-10 (ВТУ № 345-65), АМС-1 (ГОСТ 2712-52) толщиной до 0,5-0,8 мм.

Смазки ПВК и СПИ-10 можно использовать в любых средах, а АМС-1 только в кислотных и нейтральных.

4.34. Для повышения долговечности стационарного оборудования и металлоконструкций покрытия рекомендуется наносить по протекторным грунтовкам*, которые представляют собой составы, включающие пленкообразователь и порошкообразный металлический пигмент (цинковый порошок, алюминиевая пудра) с более низким по сравнению с металлоконструкциями электродным потенциалом. Применение эпоксидных смол в качестве пленкообразующего для протекторных грунтовок обеспечивает хорошую адгезию и долговечность защитных покрытий.

4.35. В слабокислотных и нейтральных средах рекомендуется алюминиевая протекторная грунтовка следующего состава, вес.ч:

смола ЭД-6	35
алюминиевая пудра ПАК-4 или ПАК-3	65
полиэтиленполиамин	3,5
растворитель - толуол, ацетон (технические)	

*Протекторные грунтовки наносят на тщательно очищенную поверхность металла, в отдельных случаях, где это невозможно, допускается применение преобразователей ржавчины. Срок сушки грунтовок - 24ч при температуре 18-23°С.

Рабочая вязкость 40-50 сек при нанесении состава кистью и 25-30 сек при пневматическом распылении.

4.36. В нейтральных и щелочных средах рекомендуется цинковая протекторная грунтовка, вес.ч.:

смола ЭД-6	10
цинковая пыль	90
полиэтиленполиамин	1,0

растворитель-толуол, ацетон технический.

Рабочая вязкость 40-50 сек (наносится только кистью).

4.37. Наибольшая долговечность шахтных металлоконструкций обеспечивается применением металлизационных и металлизационно-лакокрасочных покрытий.

Металлизационные покрытия (цинковые, алюминиевые и цинково-алюминиевые) наносятся сразу после пескоструйной (дробеструйной) очистки.

Время между подготовкой поверхности и металлизацией не должно превышать при работе в закрытых помещениях 6 ч, на открытом воздухе в сухую погоду - 3 ч, в сырую погоду - 30 мин.

Нанесение металлизационных покрытий производится с применением газопламенной (аппарат МГИ-1, МГИ-2, МГИ-5) и электродуговой(ЭМ-9, ЭМ-6, ЭМ-10, ЭМ-12) аппаратуры.

Материал для металлизации - проволока:

цинковая (d = 1,5÷2,0 стандарт ГЦМО 25/2918),

алюминиевая неотожженная АТ (d =1,5÷2мм, ГОСТ 6132-63),

сварочная из алюминия (d =1,5; 2,0; 2,5÷3,0 ГОСТ 7871-63).

Область применения металлизационных покрытий - рудничная атмосфера, щелочные и нейтральные шахтные воды. Наиболее стойки в агрессивных средах цинково-алюминиевые покрытия, представляющие со-

бой псевдосплав с соотношением цинка и алюминия (по весу) I:I.

Защитные свойства металлизационно-лакокрасочных (комбинированных) покрытий значительно выше, чем металлизационных, применяемых для тех же целей.

Технология нанесения комбинированных покрытий предусматривает выполнение следующих операций:

I) пескоструйная очистка поверхности;

2) напыление металлизационного покрытия;

3) пропитка лакокрасочными материалами.

Пропиточные и покрывные составы наносят пневмораспылением с помощью обычной аппаратуры.

В слабокислотных средах применяются:

эпоксидно-пековые покрытия (соотношение каменноугольного лака и эпоксидной шпатлевки ЭП-00-I0 I:I) по алюминиевому или цинковому подслоям;

перхлорвинилово-эпоксидные (соотношение эмали ХСЭ и эпоксидной смолы I00:20) - по цинково-алюминиевому подслою;

В нейтральных и щелочных средах применяются:

эпоксидно-пековые покрытия по алюминиевому подслою, перхлорвинилово-эпоксидные - по цинковому, хлоркаучуково-эпоксидные - по псевдосплаву.

4.38. При окраске по мокрой стальной поверхности в эксплуатационных условиях рекомендуются следующие системы покрытий*:

Вариант I (Гипроморнефть)

I. Эпоксидно-пековый грунт с поверхностно-активным веществом (ПАВ) I слой

*Применение органических растворителей в выработках шахт, опасных по газу и пыли, категорически воспрещается.

2. Эпоксидно-пековая краска	2 слоя
3. Несмывающаяся смазка	I слой

Вариант П (ВНИИОМШС)

В перхлорвиниловые, эпоксидно-перхлорвиниловые, эпоксидно-каменноугольные, эпоксидные и другие покрытия вводят поверхностно-активное вещество - дисольван (продукт нефтехимического производства) в количестве I% от веса пленкообразующего.

Вариант Ш (Харьковское отделение НПО "Лакокраспокрытие")

В противокоррозионные составы вводят полиуретаны ДГУ, десмодур, IO2 Т, преполимер КТ и другие в количестве IO-30% от веса пленкообразующего. Жизнеспособность составов с введением полиуретанов - в пределах 4-5 ч.

Эпоксидно-пековый грунт готовят по рецептуре эпоксидно-пековой краски Гипроморнефти с добавлением 40-60%-ного раствора ПАВ в дихлорэтане или смешанном растворителе в количестве I-3% от веса грунта (в пересчете на неразбавленное ПАВ).

Рецептура эпоксидно-пековой краски, вес.ч:

I. Раствор смолы ЭД-6 (ГОСТ IO587-63) вязкостью 2-3 мин	IOO
2. Сурик железный сухой (ГОСТ 8I35-62) или окись хрома техническая (ГОСТ 29I2-58)	44,5
3. Тальк молотый марки А, I или П сорта (ГОСТ 879-52)	II,I
4. Дибутилфталат (ГОСТ 8788-58)	2,2
5. Лак каменноугольный (ГОСТ I709-60) вязкостью 2-3 мин	28,0

6. Дихлорэтан (ГОСТ 1942-42) или смешанный растворитель	10,0

Состав смешанного растворителя, %

1. Ацетон (ГОСТ 2768-60)	30
2. Этилцеллозольв (ГОСТ 8313-60) или бутанол (ГОСТ 5208-50)	30
3. Толуол (ГОСТ 4809-49) или ксилол (ГОСТ 9410-60)	40

Рекомендуемые ПАВ
и их оптимальное содержание в грунте, %

1. Хлорид алкилбензилдиметиламмония (хлорид АБДМаммония)	1
2. Хлорид октадецилбензилдиметиламмония (хлорид ОБДМаммония)	2
3. Диаминдиолеат	3

Перед употреблением в грунтовку вводится отвердитель (полиэтиленполиамин) в количестве 10% от веса неразбавленной смолы ЭД-6.

4.39. Для предохранения металлических поверхностей от коррозии и эрозии рекомендуются покрытия эластомером ГЭН-150(в) на основе нитрильного каучука СКН-40 и формальдегидной смолы ВДУ*. Для покрытия применяется 15%-ный раствор эластомера в сложном растворителе, вес.ч. : ацетон-50, толуол-35, бутилацетат - 15. Вязкость рабочего раствора - 18-20 сек при 18-23°С. Покрытие наносят в 9-12 слоев - пневмораспылением, кистью, обливом. После нанесения 3-4 слоев, каждый из которых предварительно сушится на воздухе при комнатной температуре до "отлипа" в течение примерно 1 ч, покрытие

*Исследованы и предложены ПермНИУИ.

вулканизируется: первые слои - в печи при температуре 100-110°С в течение 2 ч, последний - при температуре 140-150°С в течение 2 ч.

Общая толщина покрытия - 150-200 мк.

4.40. Участок противокоррозионного покрытия, подлежащий ремонту, следует тщательно зачистить (ширина кромки зачищаемого покрова вокруг дефектного участка - 4-6 мм).

На подготовленный участок наносят следующие составы холодного отверждения.

1. Замазка на основе смолы ВИАМ-Б (рекомендована МИХМом), %:

смола ВИАМ	40
покровная эмаль	55
парахлорбензолсульфокислота	5

2. Замазка на основе эпоксидной смолы, вес.ч:

эпоксидная смола ЭД-6	25
дибутилфталат	10
полиэтиленполиамин	3

3. Замазка ЭГ, вес.ч:

эпоксидная смола ЭД-5 или ЭД-6	10
кварцевый песок, диабазовый порошок	5
полиэтиленполиамин	1

В замазки 2,3 на эпоксидной основе непосредственно перед применением вводится отвердитель - полиэтиленполиамин.

Для уменьшения вязкости рабочий состав эпоксидных замазок рекомендуется разбавлять алифатической эпоксидной смолой ДЭГ-1 (СТУ 30-12402-62) в количестве 20-40% от веса ЭД-5 или ЭД-6, соответственно повысив в 1,2-1,4 раза содержание отвердителя.

4.41. В малоагрессивных средах (отсутствие капежей, относитель-

ная влажность рудничной атмосферы не более 60-70%) при повышенных противопожарных требованиях допускается применение водоразбавляемых материалов холодной сушки, водоэмульсионных красок ВА и КЧ разных цветов (ГОСТ 11000-64), АК-11 (МРТУ 6-10-787-68) с использованием в качестве грунтовок цинксиликатных красок.

Метод нанесения - пневматическое распыление. Исходная вязкость 59 сек, рабочая вязкость 20-25 сек. Межслойная сушка - 1 ч при 20°С. Покрытие наносится в 3-4 слоя.

Водоразбавляемые краски ВА, КЧ, АК наносят в 3 слоя на предварительно загрунтованную поверхность металла, а также поверх старых покрытий. Рабочая вязкость краски ВА-27 при нанесении кистью - 40-50 сек, распылением - 25-30 сек, валиком - 35-40 сек. В случае необходимости краски разбавляют водой. Сушка межслойная: грунтовочных слоев - 15÷20 мин, покровных - 30 мин.

4.42. Цинксиликатная краска* готовится по следующей рецептуре,%:

жидкое натриевое стекло (ГОСТ 13078-67), разбавленное водой до плотности 1,3	20,0
пыль цинковая (ГОСТ 12601-67)	79,5
инертная стабилизирующая добавка А** и Б***	0,5

В раствор жидкого стекла загружают инертную стабилизирующую добавку. Раствор перемешивают в течение 2 ч, затем вводят цинковую пыль. Смесь тщательно перемешивают в течение 20 мин до получения

---

*Рецептура разработана Рижским судоремзаводом.

**Добавка А - аэросил (МРТУ 6-01-60-66).

***Белая сажа (ТУ 1672-А-53).

однородной массы, после чего краска пригодна к употреблению.

Жизнеспособность состава - 8-12ч. Способ нанесения - кистью и распылителем типа "факел". Вначале ровным тонким слоем покрывают места соединения элементов металлоконструкций, острые углы, выступы и другие наиболее уязвимые места. Продолжительность сушки нанесенного слоя при температуре от 3 до 15°С - не менее 2 ч, при температуре выше 15°С - не менее 1 ч.

Первый слой краски наносят кистью или распылителем специальной конструкции на всю окрашиваемую поверхность.

Сушка нанесенного слоя краски при температуре 3-15°С - 3 ч, при температуре выше 15°С - 1,5 ч (до практического высыхания).

Сушка второго слоя при температуре 3-15°С - 4-6ч, при температуре выше 15°С - 2-3 ч (до практического высыхания).

Чтобы ускорить отверждение покрытия до превращения его в водонерастворимое состояние, на окрашенную поверхность кистью или краскопультом наносят 10%-ный раствор хлористого кальция.

Затем покрытие подвергают сушке при температуре 3-15°С в течение 4-6 ч или при температуре 15-30°С - не менее 2-3 ч. После этого повторно наносят отверждающий раствор с последующей сушкой.Через 7 суток осуществляют двухкратную промывку водой окрашенных поверхностей (с интервалом не менее 6 ч).

4.43. Полное высыхание определяется исчезновением "отлипа".Продолжительность окончательной естественной сушки противокоррозионных покрытий - 7-10 суток.

4.44. Ориентировочный срок службы рекомендованных покрытий, по данным натурных и ускоренных электрохимических испытаний, составляет пять-десять лет, допускаемых - 3-5 лет, при использовании протекторных грунтовок - до 10-15 лет. Соответственно на столько

же повышается долговечность защищаемых конструкций.

4.45. Рекомендуемая толщина защитных покрытий - I20-I50 мк, с протекторными грунтовками - 200-250 мк, частичных покрытий при ремонтных работах - 500 мк и более, металлизационных - 250-300 мк, комбинированных - 400-500 мк.

В. Выбор покрытий для различных видов металлоконструкций (оборудования)

4.46. Для защиты элементов армировки стволов шахт (расстрелы, детали лестничных отделений) со сроком службы до 25 лет и металлокрепи горных выработок рекомендуются полимерные тонкослойные покрытия (толщиной I30-I50 мк) в соответствии с пп.4.I4, 4.I6, 4.20, 4.2I. В качестве допускаемых покрытий следует принять составы по пп. 4.I7, 4.2I.

4.47. Для защиты элементов армировки стволов шахт со сроком службы 25-30 лет рекомендуются покрытия по протекторным грунтовкам (пп.4.34 - 4.36), более 30 - металлизационные и металлизационно-лакокрасочные покрытия (п.4.37).

4.48. Для защиты шахтных взрывобезопасных электродвигателей рекомендуются перхлорвиниловые трехслойные покрытия на основе эмали ХСЭ-23, модифицированной эпоксидной смолой (п.4.I8). Допускается применение эмалей ПФ-II5 (в слабокислотных водах) и МЛ-I65 (в щелочных и нейтральных).

4.49. Детали шахтного водоотлива (патрубки, трубы, крестовины, тройники и др.), контактирующие с наиболее агрессивными сильнокислотными водами (pH $\leq$ 1,5) рекомендуется защищать сополимерным перхлорвиниловоуретановым покрытием (п.4.I4, табл.7); при pH=I,5÷9,0 рекомендуются покрытия эластомером ГЭН-I50 (п.4.39); для защи-

ты наружной поверхности шахтных трубопроводов вентиляции, сжатого воздуха и водоотлива - эпоксидно-каменноугольные, эпоксидно-перхлорвиниловые, эпоксидно-тиоколовые, эпоксидные с наполнителем (пп.4.I4, 4.I5, 4.I8, 4.20), внутренней поверхности (при отсутствии абразивного износа) - этинолевые покрытия (п.4.I6).

4.50. В качестве противокоррозионной защиты самоспасателей рекомендуется покрытие из эпоксидной грунт-шпатлевки ЭП-00-I0* (п.4.25).

4.5I. Для защиты металлоконструкций и оборудования, корпусов машин и механизмов во влажной рудничной атмосфере при наличии брызг и слабого (до I $м^3$/ч) капежа воды с pH=5,0÷8,5 рекомендуются покрытия в соответствии с пп.4.26-4.29 и РТМ 24.7-7I.

4.52. При выборе защитных покрытий отдельных видов оборудования с учетом условий эксплуатации можно руководствоваться схемой приложения 6.

5. ЗАЩИТА НАДЗЕМНЫХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ ШАХТ И УГЛЕОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК

5.I. Для защиты надземных металлоконструкций (копры, опоры канатных дорог и др.) рекомендуются атмосферостойкие перхлорвиниловые и хлоркаучуковые покрытия на основе эмалей ХСЭ, ПХВ, ХС и КЧ-749 с введением I5-20% эпоксидной смолы ЭД-5 (ЭД-6).

5.2. Допускается применение перхлорвиниловых и хлоркаучуковых эмалей, нанесенных по грунту ХС-0I0, а также органосиликатных эмалей ВН-30 (без грунтов) и акриловых эмалей по акриловым и фенольным грунтам.

*Испытаны и рекомендованы ПермНИУИ.

5.3. При нанесении покрытий без предварительной механической очистки рекомендуется использовать химические преобразователи продуктов коррозии (пп.3.19-3.37).

5.4. Технология окраски перхлорвиниловыми материалами приведена в п.4.19, органосиликатными - в пп.5.8-5.12.

5.5. Полиакриловые эмали АС-599 (МРТУ 6-10-849-69), АС-131 белая (МРТУ 6-10-896-69), АС-150 различных цветов (МРТУ 6-10-724-68) наносятся пневмораспылением. Рабочая вязкость - от 12-14 сек (АС-131) до 18-25 сек (АС-150). Растворители: смесь ксилола (сольвента) с уайт-спиритом в соотношении 1:1, Р-5, № 648.

Продолжительность межслойной сушки для эмалей АС-131, АС-599 - не более 2 ч; для эмали АС-150 - 24 ч при температуре 18-23°С.

5.6. Предлагаемые варианты защитных покрытий приведены в табл.8. Окончательная выдержка - 7 суток. Полная толщина атмосферостойких покрытий металлоконструкций шахтной поверхности - 60-80 мк.

5.7. Для защиты от коррозии поверхностей оборудования и металлоконструкций сушильных отделений углеобогатительных фабрик (бункера шлама и топлива, скрубберы, течки, газоходы, желоба и др.) в условиях 100%-ной относительной влажности, запыленности и температуры до 300°С рекомендуются покрытия из органосиликатных материалов группы ВН* (ТУ 84-20-63).

Органосиликатный материал ВН-30 может быть использован для защиты рабочих поверхностей скрубберов в качестве подслоя к кислотостойкому цементу при футеровке шлакоситалловой плиткой.

5.8. Органосиликатные покрытия наносятся в 2-3 слоя по предварительно подготовленной (механическим или химическим способом) по-

*Разработаны институтом химии силикатов АН СССР им.И.В.Гребенщикова; исследованы и рекомендованы УкрНИИуглеобогащением.

Таблица 8

Грунты	Количество слоев	Покрытия	Количество слоев
Эпоксидно-перхлорвиниловый (смесь смолы ЭД-6 с эмалью ХСЭ в соотношении I:5)	I	Эпоксидно-перхлорвиниловое (смесь ЭД-6 с эмалью ХСЭ в соотношении I:5)	2-3
Эпоксидно-хлоркаучуковый (смесь смолы ЭД-6 с эмалью КЧ-749 в соотношении I:I0)	I	Эпоксидно-хлоркаучуковое (смесь смолы ЭД-6 с эмалью КЧ-749 в соотношении I:I0)	2
ХС-0I0 ФЛ-03К ГФ-020 ФЛ-03КК	2	Эмали ПХВ (атмосферостойкие)	5
ХС-0I0 ФЛ-03К ФЛ-03КК ГФ-020	I-2	Эмали ПХВ-5I2, ХВ-I24 или ХВ-I25. Смесь эмали ПХВ с лаком ХСЛ в соотношении I:I	3 2
ХС-0I0 ФЛ-03К ФЛ-03КК ГФ-020	I-2	Эмали ХСЭ	5
ХС-0I0	I-2	Эмаль КЧ-749	3
Эмаль ВН-30	I-2	Эмаль ВН-30 ДТС/8	I
ХС-0I0	I-2	Эмаль ХСЭ, ПХВ, ХС-720	2-3
		Смесь лака ХСЛ с эмалью ХСЭ I:I	2-3
ФЛ-03К, ФЛ-03КК, АК-070	I	Эмали АС-599, АС-I3I, АС-I50	3

верхности металла.

5.9. Необходимым условием получения качественных покрытий является тщательное перемешивание органосиликатного материала (в течение 3-4 ч со скоростью вращения мешалки 80-120 об/мин).

После этого вязкость материала должна быть одинаковой по всему объему (18-25 сек).

Для отверждения покрытия без термической обработки в органосиликатный материал вводят отвердитель - полибутилтитанат (ПБТ) ТУ ГКХ № РУ-1950 - 1962г. или тетрабутоксититан (ТБТ) МРТУ-6-09-2866-66 в количестве 1% к весу сухого остатка материала.

Отвердитель (ПБТ или ТБТ) вводится в емкость с материалом, и вся масса тщательно перемешивается в течение 2-3 ч.

При этом вязкость должна составить 18-25 сек. В случае необходимости в материал добавляют толуол и дополнительно перемешивают в течение 1 ч.

Краска с отвердителем пригодна в течение не более 48 ч.

5.10. Краску наносят на сухую поверхность кистью, валиком или краскораспылителем при температуре от -20 до +40^{0}С. Второй и последующие слои желательно наносить краскораспылителем спустя 1 ч после предыдущего. Окончательная выдержка покрытия до начала эксплуатации - 24-48 ч.

5.11. Отверждение с термической обработкой (без отвердителя) происходит при следующем режиме: каждый слой просушивается в потоке воздуха при температуре 20-30^{0}С в течение 1 ч. Затем двух- или трехслойное покрытие нагревается до 130-200^{0}С при скорости повышения температуры 1-1,5^{0}С в мин и выдерживается при этой температуре в течение 3 ч. Окончательная сушка многослойного покрытия осуществляется при температуре 20-30^{0}С в течение 24-48 ч.

5.I2. В условиях кислой среды и высокой (до 300°С) температуры поверхность оборудования рекомендуется окрашивать эмалью ВН-30 ДТС-8 (I слой) по эмали ВН-30 (2 слоя).

5.I3. Для предохранения поверхности электромагнитного шкива, защиты от коррозии и износа внутренней поверхности короба, продольных и поперечных связей, пружин и рессор грохота, деталей водоулавливателей, крыльчатки сепараторов мокрых пылеулавливателей, вакуум-фильтров, труб, соединительных патрубков, переходов и других деталей углеобогатительных машин и оборудования рекомендуются покрытия на основе наирита НТ*.

5.I4. Поверхность, предназначенная для гуммирования, должна быть опескоструена и обезжирена бензином, ацетоном, растворителями Р-4 или № 646. При наличии небольших жировых загрязнений пескоструйная обработка обеспечивает полную очистку, при большей загрязненности необходимо сначала обезжирить поверхность, затем опескоструить ее.

Допускается химический метод очистки** - химическое обезжиривание в течение 20-30 мин в ванне, заполненной щелочным раствором с температурой 80-90°С (состав раствора, г/л: едкий натрий 30-50, сода кальцинированная 30-50, тринатрийфосфат 50-70, жидкое стекло 3-I0); промывка в проточной воде при температуре 60-80°С в течение I мин, затем при температуре I5-25°С в течение 0,5-I,0 мин, травление в растворе состава, г/л: серная кислота - I50-200, присадка "КС" - 3-5 в течение 20-40 мин; промывка в проточной воде

*Разработаны ВНИИСК им.С.В.Лебедева, исследованы и рекомендованы Гипромашуглеобогащением и УкрНИИуглеобогащением.

**Рекомендован УкрНИИуглеобогащением.

при температуре I5-25°С в течение 0,5-I,0 мин; обработка в растворе кальцинированной соды (30-50 г/л) при температуре 40-50°С, промывка (дважды) в проточной воде при температуре 60-80°С в течение 0,5-2,0 мин; фосфатирование в растворе "Мажеф" (ГОСТ 6193-52) концентрацией 20-22 г/л при температуре 96-98°С в течение 30-45 мин; промывка в проточной воде при температуре I5-25°С в течение 0,5-I,0 мин, затем сушка фосфатных покрытий при температуре 70-80°С в течение I мин.

5.I5. На предварительно подготовленную поверхность (не позже чем через 2-3 ч после подготовки) краскораспылителем, кистью, наливом или окунанием (в ванне) наносится 2 слоя хлорнаиритового грунта (ТУ 38 I05I9-70, рабочая вязкость 20 сек) с межслойной сушкой в течение 20-30 мин при температуре I5-25°С.

5.I6. Не позже чем через 20-30 мин после нанесения второго слоя грунта приступают к окраске гуммировочным составом на основе наирита НТ (ТУ 38 I05I8-70). Вязкость гуммировочного состава, предназначенного для нанесения на поверхность, составляет 23-25 мин. Хлорнаиритовый грунт и гуммировочный состав разбавляют до рабочей вязкости смешанным растворителем следующего состава, %:

сольвент	76
скипидар	I9
бутиловый спирт	5

5.I7. Гуммировочный состав наносится в 6-8 слоев с межслойной сушкой в течение 3-6 ч при температуре 20-25°С. Для защиты деталей грохота гуммировочный состав можно наносить кистью или краскораспылителем в 3 слоя, продолжительность межслойной сушки - 5 ч при температуре I8-20°С или 2-3 ч в сушильной камере при температуре 30-35°С.

Окончательная выдержка на воздухе - не менее трех суток. Вулканизация производится при температуре 100° в течение 20 ч, при температуре 141-143°С - в течение 2 ч.

Толщина покрытия - 0,8-1,6 мм.

5.18. Для улучшения качества противокоррозионных работ и повышения производительности труда при окраске шахтных металлоконструкций рекомендуется тщательно выбирать средства механизации. Наряду с этим средства вспомогательной механизации должны обеспечивать удобное выполнение работ при минимальных затратах труда.

Для нанесения противокоррозионных материалов на крупногабаритные плоские поверхности (обшивка шахтных копров, глухие стены высотных зданий и т.д.) без применения специальных устройств рекомендуется приспособление В.П.Игнатюка (ВНИИОМШС), успешно проверенное на ряде объектов Донбасса. Принципиальная схема приспособления дана в приложении 7.

6. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ПРОТИВОКОРРОЗИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

6.1. Транспортирование и хранение лакокрасочных материалов производится в соответствии с ГОСТ 9980-62.

6.2. Все лакокрасочные материалы необходимо перевозить в крытых вагонах, автомашинах, железнодорожных контейнерах, цистернах.

Хранение и перевозка эпоксидных, битумных, нитроцеллюлозных, глифталевых, пентафталевых, перхлорвиниловых, каучуковых, винилацетиленовых материалов осуществляются в металлических бочках, флягах, банках и бидонах; полиакриловых лаков и эмалей - в алюминиевых или алюминированных бочках (бидонах), банках из белой жести и стеклянных бутылях; водоэмульсионных красок - в оцинкованной и алюминиевой таре, растворителей - в металлической и стеклянной таре,

отвердителей и составов-преобразователей - в стеклянных бутылях.

6.3. Хлорнаиритовый грунт следует хранить в стеклянной посуде с притертыми пробками, раствор гуммировочного состава - в алюминиевых или луженых бидонах (при температуре 30-25°С). Срок хранения хлорнаиритового грунта - 6 месяцев, гуммировочных составов - 3 месяца.

6.4. Органосиликатные материалы ВН хранятся в герметичных банках из белой жести или алюминия при температуре 5-20°С. Срок годности материала - I год.

6.5. Противокоррозионные материалы хранятся в сухом, неотапливаемом, хорошо вентилируемом помещении, предохраняющем от действия солнечных лучей и влаги.

6.6. Склады для хранения лакокрасочных материалов размещаются в отдельных зданиях (в соответствии с Н и ТУ I08-56, СНиП Ш-А.II-70).

6.7. При перевозке металлоконструкций, защищенных противокоррозионными покрытиями, предусматриваются специальные меры по предохранению их от повреждений.

6.8. Трубы с противокоррозионным покрытием рекомендуется транспортировать в специальных контейнерах конструкции ПермНИУИ (приложение 8).

Защищенные металлоконструкции следует хранить на специальных стеллажах, либо в штабелях с прокладками из деревянных брусьев при соблюдении мер предосторожности, обеспечивающих целостность покрытия.

7. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПОКРЫТИЙ

Лабораторные испытания

7.I. Лакокрасочные материалы, поступающие к потребителю, контролируются в соответствии с техническими требованиями по следующим показателям:

- количество растворителя и сухого остатка (ГОСТ 6989-54);
- степень перетирки красок методом "клина" (ГОСТ 6589-57);
- количество твердого вещества и пленкообразующего в красках (ГОСТ 6059-5I);
- укрывистость (ГОСТ 8784-58);
- условная вязкость (ГОСТ 8420-57);
- время высыхания (ОСТ I0086-39, М.И.I7).

7.2. В соответствии со СНиП III-В. I3-62, СНиП III-В.6.2-62, СНиП III-8.6.I-62 и СНиП III.В.6-62 приемка лакокрасочных покрытий осуществляется внешним осмотром с проверкой толщины, сплошности и адгезии покрытия.

При этом исключается наличие трещин, вздутий, расслоений.

7.3. Толщина покрытия определяется переносным магнитным измерителем толщины немагнитных пленок - прибором ИТП-I.

7.4. Для определения сплошности покрытия применяются два метода:

I) электроискровой (электроконтактной) дефектоскопии, основанный на использовании электроизоляционных свойств покрытий из лакокрасочных материалов с применением дефектоскопов ЭД-5, ЛКД-I, БИВИД-5 и др.;

2) химический, основанный на смачивании поверхности покрытия раствором железосинеродистого калия; на противокоррозионное покры-

тие накладывается фильтровальная бумага, смоченная раствором на основе железосинеродистого и хлористого калия следующего состава:

вода дистиллированная, мл	200
железосинеродистый калий, г	36,3
хлористый калий, г	II,7

Появление синих пятен свидетельствует о порах, отсутствие пятен – о сплошности покрытий.

7.5. Адгезия покрытия определяется методом нормального отрыва образцов-грибков с диаметром головок 20 мм на разрывной машине типа МР-0,5, склеенных лакокрасочными материалами.

Адгезия на образцах-грибках определяется для каждой рецептуры покрытий при поступлении новой партии лакокрасочных материалов.

Метод решетчатого надреза (ГОСТ 15140-69) предназначен для качественного определения адгезии и применяется выборочно на готовых изделиях.

7.6. Твердость покрытий, прочность при ударе и изгибе определяют в соответствии с требованиями, приведенными в разделе 2.

Испытания в полевых условиях

7.7. Вязкость составов определяется по ВЗ-4, толщина покрытий – прибором ИТП-I,сплошность – дефектоскопом ЛКД-I,адгезия – решетчатым надрезом.

7.8. Краткий перечень приборов для испытания материалов и покрытий приведен в приложении 9.

8. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

8.I. Состояние техники безопасности и охраны труда на участках окраски в условиях заводов и механических мастерских должно соот-

ветствовать требованиям "Правил и норм техники безопасности, пожарной безопасности и промышленной санитарии для окрасочных цехов", 1970г., в условиях стройплощадки - СНиП Ш-А.II-70, раздел I8 "Антикоррозионные работы".

8.2. При работе с пескоструйными и дробеструйными аппаратами следует выполнять "Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" Госгортехнадзора СССР. Между рабочими местами оператора и подсобного рабочего, находящегося возле пескоструйного аппарата, должна быть предусмотрена звуковая или световая сигнализация. Участок производства пескоструйных работ необходимо оградить и вывесить соответствующие знаки и надписи.

8.3. Для абразивной обработки поверхности металлоконструкций вместо кварцевого применяется стальной песок и другие абразивные материалы, не содержащие кремний, алунд, электрокорунд и т.д., во избежание попадания кварцевой пыли в дыхательные органы человека.

8.4. Применяемый при этом сжатый воздух должен быть сухим. Его следует также очищать от масла (например, в воздухоочистителе типа СО-I5А и др.). Воздух считается чистым, если на фильтровальной бумаге, прижатой к стене струей в течение 30 сек, не окажется следов масла и воды.

8.5. Пневматические окрасочные аппараты и шланги до начала работы следует проверить и испытать на давление, превышающее в I,5 раза рабочее. Манометры на пневматических окрасочных аппаратах должны быть опломбированы.

8.6. Все подготовительные (приготовление смесей растворителей и полимерных составов) и окрасочные работы необходимо выполнять в помещении, оборудованном приточно-вытяжной вентиляцией.

Таблица 9

Вещество	Предельно допустимая концентрация I, мг/м³	Концентрация, вызывающая хроническое отравление 2, мг/м³	Концентрация, вызывающая острое отравление 2, мг/м³
Амилацетат	I00	I00-600	I000
Ацетон	200	200-600	I000
Бензол	20	50-300	600-800
Бензины	300	300	6I00
Бутилацетат	200	200-600	I000
Бутиловый спирт	200	200	-
Дихлорэтан	I0	-	-
Ксилол	50	I00-300	600-I000
Метиловый спирт	50	70 и выше	250
Скипидар	300	300-800	2000
Сольвенты	I00	I00-600	I000
Толуол	50	I00-300	600-I000
Уайт-спирит	300	300-I000	5I00
Фенол	5	-	-
Этилацетат	200	200	I000
Этиловый спирт	I000	выше I000	2600
Циклогексанон	I0	-	-
Красочная пыль, не содержащая свинцовых соединений	5	-	-
Свинец и его неорганические соединения	0,0I	-	-

Примечания:I.В соответствии с СН 245-63.

2."Временные правила промышленной санитарии и техники безопасности", приложение № I.

При этом содержание газов, паров и пыли в рабочей зоне не должно превышать предельно допустимых концентраций вредных веществ (табл.9).

8.7.При работе на воздухе или под навесом следует находиться с наветренной стороны, если поблизости отсутствуют источники открытого огня.

8.8. Высота помещений отделений (участков) окраски принимается в соответствии с п.2I "Правил и норм техники безопасности, пожарной безопасности и промышленной санитарии для окрасочных цехов". Полы окрасочных и краскозаготовительных отделений должны быть масло- и бензостойкими, их следует выполнять из несгораемых материалов - бетона, цементно-песчаного раствора, ксилолита и др. В отделении химической подготовки полы должны быть выполнены из водо- и кислотостойких материалов (кислотоупорный бетон, керамические плитки и др.), необходимо предусмотреть уклон для стока.

8.9. Освещенность окрасочных помещений принимается в соответствии с данными табл.IO ("Нормы освещенности для предприятий промышленности", I960г.).

Таблица IO

Технологические операции	Наименьшая общая освещенность, люкс	
	при лампах накаливания	при люминесцентных лампах
Очистка, обезжиривание и промывка окрашиваемых поверхностей	50	I50
Грунтование, шпатлевка, окрашивание	I50	300

8.10. Высота подвешивания светильников принимается в соответствии с СН 245-63 и должна составлять не менее 3-4 м. Светильники необходимо обеспечить взрывобезопасной арматурой.

8.11. Помещения для производства окрасочных работ относятся к категории А по пожарной опасности, их следует располагать в одноэтажных зданиях, они должны быть обеспечены несгораемыми ограждающими конструкциями, не менее чем двумя выходами и другими мерами в соответствии с требованиями СНиП П-М. 2-62.

8.12. На помещения, где хранятся лакокрасочные материалы, распространяются основные противопожарные требования СНиП П-А.5-70.

8.13. В помещениях, где производятся работы с лакокрасочными материалами, строго воспрещается курение и применение открытого огня.

8.14. Помещения для окрасочных работ следует обеспечить пенными или углекислотными огнетушителями (1 огнетушитель на 50 м^2), асбестовыми одеялами и ящиками с песком.

8.15. На видных местах должны быть развешаны инструкции по противопожарному режиму с указанием обязанностей обслуживающего персонала по обеспечению пожарной безопасности, включая действия в случае возникновения пожара.

8.16. Рабочие окрасочных и краскозаготовительных отделений (участков) обеспечиваются бесплатной спецодеждой и защитными приспособлениями в соответствии с "Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений рабочим и служащим химических производств", утвержденными Госкомитетом СМ СССР по вопросам труда и заработной платы и Президиумом ВЦСПС, 22.IУ-1960, № 598/10.

8.17. При производстве работ по нанесению покрытия необходимо

иметь следующую защитную спецодежду: халат или комбинезон из плотной ткани, резиновые сапоги, резиновые перчатки, прорезиненный фартук,защитные очки. Периодичность стирки спецодежды - не реже одного раза в I0 дней.

8.I8. Для уменьшения вредного влияния противокоррозионных материалов на кожные покровы рекомендуется применять защитные пасты и мази (табл.II).

8.I9. Выдача молока рабочим и ИТР окрасочных и краскозаготовительных отделений производится в соответствии с "Медицинскими показаниями для бесплатной выдачи молока и других равноценных пищевых продуктов рабочим и служащим, непосредственно занятым на работах с вредными условиями труда", разработанными Минздравом СССР в соответствии с постановлением № 55I СМ СССР от I4.УП-I965г.

8.20. Металлическую тару для хранения лакокрасочных материалов следует держать закрытой и открывать инструментом, не вызывающим искрообразования.

8.2I. Порожняя тара из-под лакокрасочных материалов должна немедленно удаляться из рабочего помещения и храниться на специальных площадках.

8.22. Запрещается принимать пищу во время работы.

8.23. Эпоксидную смолу при попадании на открытые части тела необходимо удалить тампоном, смоченным ацетоном, с последующей промывкой кожи водой с мылом.

8.24. При попадании отвердителя на открытые части тела поврежденные места нужно немедленно протереть тряпкой и тщательно промыть водой с мылом.

8.25. В случае попадания лакокрасочных материалов в глаза-их необходимо обязательно промыть чистой водой и физиологическим

Таблица II

Компоненты	Паста								
	ХИСТ-6	ПМ-I	Селисского	метилцеллюлозная	казеиновая	Апот	ИЭР-I	исчезающий крем	Микола
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Желатин пищевой или фотожелатин	2,4	2,0	I,9	-	-	-	-	-	-
Крахмал пшеничный или картофельный	5,6	I4,I	I4,I	-	-	-	-	-	-
Глицерин	72,0	I2,6	I4,I	II,7	I9,7	-	I0	I0-I4	-
Жидкость Бурова	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-
В о д а	до нужной	43,6	37,5	68,8	-	39,6	38	46-39	50
Каолин	-	I0,I	-	7,8	-	-	-	7-8	30
Тальк	-	8,I	2I,I	7,8	-	I,2	-	7-8	-
Вазелиновое масло	-	7,5	9,4	-	-	-	-	7-8	-
Салициловая кислота	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-
Спирт этиловый	-	I,7	-	-	58,7	-	-	-	-

Таблица II

Компоненты	Паста								
	ХИСТ-6	ПМ-I	Селисского	метилцеллюлозная	казеиновая	Апот	ИЭР-I	исчезающий крем	Микола
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Желатин пищевой или фотожелатин	2,4	2,0	I,9	-	-	-	-	-	-
Крахмал пшеничный или картофельный	5,6	I4,I	I4,I	-	-	-	-	-	-
Глицерин	72,0	I2,6	I4,I	II,7	I9,7	-	I0	I0-I4	-
Жидкость Бурова	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-
В о д а	до нужной	43,6	37,5	68,8	-	39,6	38	46-39	50
Каолин	-	I0,I	-	7,8	-	-	-	7-8	30
Тальк	-	8,I	2I,I	7,8	-	I,2	-	7-8	-
Вазелиновое масло	-	7,5	9,4	-	-	-	-	7-8	-
Салициловая кислота	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-
Спирт этиловый	-	I,7	-	-	58,7	-	-	-	-

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Бензин или борная кислота	-	-	I,9	-	-	-	-	-	-
Метилцеллюлоза	-	-	-	3,9	-	-	-	-	-
Аммиак (25%-ный)	-	-	-	-	I9	-	-	-	-
Казеин	-	-	-	-	I9,7	-	-	-	-
Мыло ядровое	-	-	-	-	-	39,6	-	-	I0
Мыло натриевое нейтральное	-	-	-	-	-	-	I2	23-26	-
Ланолин	-	-	-	-	-	-	-	-	I0

Примечание. Состав компонентов приведен в процентах.

раствором (0,6-0,9%-ный раствор поваренной соли).

8.26. По поводу любых кожных раздражений следует немедленно обратиться в лечебное учреждение.

8.27. Противокоррозионные работы выполняются малярами (Ш-УI разряда) и рабочими краскозаготовительных отделений (IУ-У разряда).

8.28. Рабочие и ИТР окрасочных и краскозаготовительных отделений (участков) допускаются к работе только после проведения инструктажа и проверки знаний по технике безопасности специальной квалификационной комиссией. Каждый работающий обязан знать:

а) настоящую технологическую инструкцию по противокоррозионной защите;

б) инструкцию по технике безопасности;

в) противопожарные инструкции по пожарно-техническому минимуму (постановление ВСНХ № 6I5 от 30.XП-I962г.);

г) правила личной гигиены;

д) правила пользования защитными приспособлениями (очками, респираторами и др.);

е) правила оказания первой помощи.

8.29. Повторный инструктаж по технике безопасности проводится не реже одного раза в 6 месяцев с соответствующей отметкой в журнале.

8.30. Рабочие и ИТР окрасочных отделений (участков) при приеме на работу проходят медосмотр согласно приказу Минздрава СССР №400 от 30.У-I969. Работающие в окрасочных отделениях (участках) должны периодически, не реже одного раза в 6 месяцев, также проходить медосмотр.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение I

Оборудование для песко- и дробеструйной очистки

Параметры	ПА-60	ПА-I40	ПБА-I-65	БДУ-92
Производительность, $м^2/ч$			2	4-8
Рабочее давление воздуха, ати	3	6	5	5-7
Расход воздуха, $м^3/ч$	60	I40	0,9-I,6	400
Абразив, загружаемый в установку:				
вид	песок	песок	металлический песок	дробь
количество, кг	240	240	I	I00
Общий вес установки, кг	87	II0	3	260

Приложение 2

Составы для химической очистки поверхности металлоконструкций

Составы	Компоненты	Содержание, %
Моечный № II20	Ортофосфорная кислота	30-35
	Гидрохинон	I
	Н-бутиловый спирт	5
	Этиловый спирт	20
	В о д а	44-33
Нейтрализующий	Этиловый спирт	47,5
	Нашатырный спирт	2,5
	В о д а	50
Пассивирующая паста	Бихромат калия	4,86
	Сульфитцеллюлозный экстракт (50% раствор)	0,54
	В о д а	5I,3
	Инфузорная земля	43,3

Оборудование для приготовления противокоррозионных материалов

I. Вибросито О-26 А (СО-3)

Техническая характеристика

Часовая производительность при 900 отв/см2 (вязкость по ВЗ-4 35 сек), кг	700
Емкость сита, л	2
Э/Д АИЗ3-2, квт	0,325
Габариты, мм	755х200х400
Вес, кг	I3,4
Стоимость, руб.	20-23

Изготовитель - Выборгский завод "Электроинструмент".

2. Мешалка для красочных составов С-365 А (СО-II)

Техническая характеристика

Производительность, л/ч	350-400
Объем, л	63
Э/Д АН-5I-2	
Мощность, квт	0,6
Число оборотов, об/мин	2800
Габариты, мм	350х570х650
Вес, кг	35
Стоимость, руб.	85

Изготовитель - Вильнюсский завод покрасочных аппаратов.

3. Краскотерка жерновая приводная О-IOA (СО-I)

Краскотерка жерновая приводная предназначена для перетирания масляных и клеевых колеров и красок, а также шпатлевок и меловой пасты.

Техническая характеристика

Производительность при приготовлении клеевого колера, кг/ч	I00
Тонкость помола, мм	0,020-0,35
Наружный диаметр приводного жернова, м	240
Число оборотов жернова, об/мин	250
Электродвигатель:	
тип	АО-4I-4-Ф2
род тока	переменный трехфазный
мощность, квт	I,7
число оборотов, об/мин	I420
напряжение, в	220/380
частота тока, гц	50
режим работы	продолжительный
Габариты, мм	645х370х255
Вес машины, кг	I00
Стоимость, руб.	85

Изготовитель - Лебедянский завод строительно-отделочных машин.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ПРОТИВОКОРРОЗИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

I. Краскораспылители для наружной окраски

Диаметр сопла, мм	Давление воздуха на распыление, кг/см^2	Рабочее расстояние, мм	Ширина отпечатка факела, мм	Расход лакокрасочного материала, дм^3/ч	Удельный расход воздуха	Расход воздуха, м^3/ч	Условная производительность, м^2/ч	Коэффициент потерь на туманообразование, %	Масса, кг	Область применения
2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
2,0	4,5	400	до 600	30,0	0,9	27,I	500	22-24	0,7	Окраска любых поверхностей при больших объемах работ
2,2	4,0-4,5	300-350	450-480	25,0	0,55	6-II	400	I8	0,56	Высококачественная окраска любых поверхностей при больших объемах работ
2,2	3,5	300-350	200-250	7,0	I,6	II,2	I50-200	23	0,68	То же, при средних объемах работ
0,4-I,2	до 3,0	I50-200	30-80	3,5-4,0	0,55	I,5-2,0	I2	I0-I5	0,35	Художественные и подкрасочные работы
I,I	2					2,2	50		0,72	Пневматическое распыление лакокрасочных материалов при малых объемах работ

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
СО-7I		3-4					20	400		0,75	
КР-I0	I,8	2,5-3,0	I50-300	40-I30	I0,0		5,5-I3,6			0,65	Окраска при средних объемах работ
СО-24А		3-4					I6	85		0,7	
СО-I9А		2					2,5	50		0,7	
СО- 6А		I-2					2,4	20		0,37	
С-767		0,I					50	50		0,5	
С-562А		7					0,5м^3/мин	200		35	
СО-20А		4-6						200			

Изготовители: Вильнюсский завод покрасочных аппаратов, опытный завод НИИТЛП (г.Хотьково Московской обл.)

Стоимость распылителей 5-20 руб.

2. Краскораспылители для окраски внутренних поверхностей труб

Параметры	Тип краскораспылителя	
	КРВ 60/100 (для труб диаметром 60-100)	КРВТ-2 (для труб диаметром 146-325)
Диаметр сопла для лакокрасочных материалов	1,5	2,5
Диаметр сопла для воздуха	3,3	4,4
Давление (избыточное) воздуха, кг/см2:		
на лакокрасочный материал	0,1-0,4	на открытые иглы 2
на распыление	2-4	2-5
на пневмодвигатель	2	3
Скорость вращения ротора, об/мин	200-1000	100-400
Расход воздуха, $м^3/ч$	95	45
Вязкость материалов	15-35	17-40
Расход лакокрасочных материалов, г/мин	300	0,2-1,0
Габариты, мм:		
длина	480	300
диаметр	50	92
Вес, кг	2	2,7

Завод-изготовитель - опытный завод НИИТЛП (г.Хотьково Московской обл.

3. Красконагнетательные баки С-764, С-4IIА, С-865, С-383А

Красконагнетательные баки предназначены для подачи лакокрасочных материалов к краскораспылителям под давлением сжатого воздуха.

Параметры	Тип бака			
	С-764	С-4IIА	С-865	С-383А
Емкость, л	40	63	I00	I6
Максимальное рабочее давление воздуха, кг/см2	4	4	4	4
Диапазон регулирования давления воздуха, кг/см2	0,5÷4	0,5÷4	0,5÷4	0,5÷4
Количество применяемых краскораспылителей, шт.	2	2	2	2
Габариты, мм	790х480х х450	I030х480х х450	I020х590х х525	670х4I0х х350
Вес, кг	32	37	60	20

Изготовитель - Вильнюсский завод покрасочных аппаратов.

4. Покрасочные агрегаты

Параметры	Тип агрегата	
	О-53Б	О-56В
Производительность по окраске, м2/ч	400	800
Расход воздуха, $м^3/ч$	30	60
Давление воздуха, ати	3-4	3-4
Давление краски, ати	2-3	2-3
Вес, кг	25	27

Изготовитель - Вильнюсский завод покрасочных аппаратов.

Приложение 5

Технологическая линия окраски и оснащение окрасочных цехов

Приготовление преобразователей и лакокрасочных составов осуществляется в краскозаготовительном отделении (рис.I), нанесение защитных покрытий - в отделении окраски (рис.2).

Изделия с налетом ржавчины подаются мостовым краном на участок нанесения преобразователя, оборудованный решеткой с нижним отсосом, обрабатываются преобразователем (методом пневмораспыления) и выдерживаются на специальных стеллажах в течение требуемого времени. Затем изделия навешиваются на конвейер и подаются в окрасочные камеры с верхним надувом и нижним отсосом. Сушка покрытия производится в конвекционных сушильных камерах. Высушенные изделия снимают мостовым краном с конвейера и передают на сборочный участок или на склад готовой продукции.

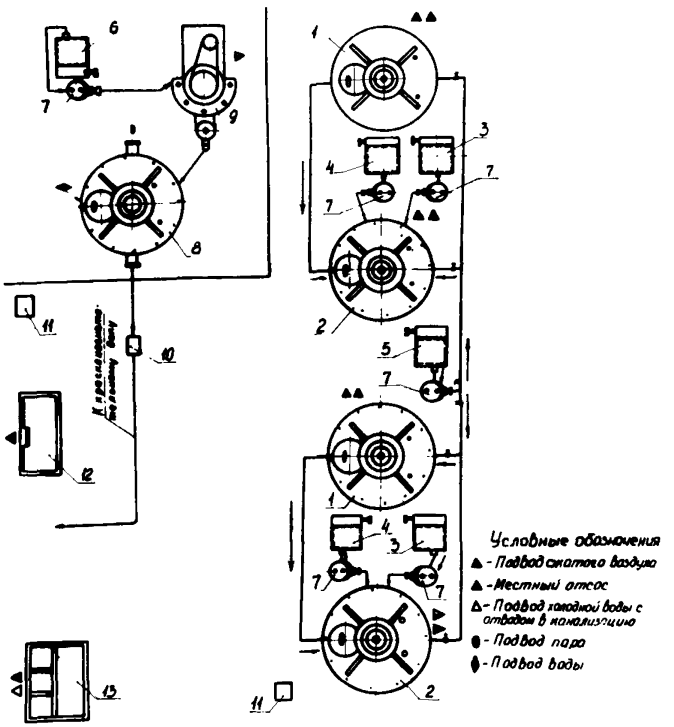


Рис.I. Схема расположения технологического оборудования в краскозаготовительном отделении:

I-бак-краскомешалка для приготовления перхлорвинилового состава; 2-бак-краскомешалка для приготовления эпоксидного состава; 3-напорный бак для отвердителя-полиэтиленполиамина; 4-напорный бак для ацетона; 5-напорный бак для растворителя Р-4; 6-напорный бак для керосина; 7-мерник; 8-бак для приготовления преобразователя; 9-бак-краскомешалка; I0-насос; II-весы технические; I2-шкаф для хранения лакокрасочных материалов; I3-вытяжной шкаф

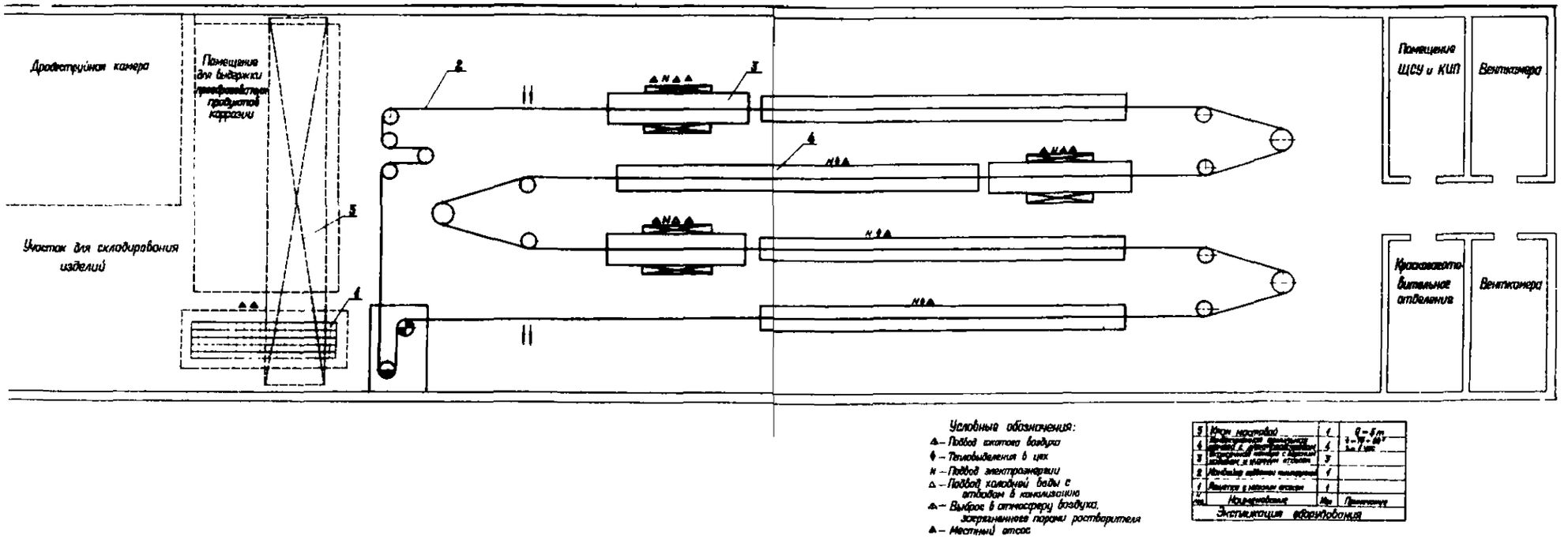


Рис.2. Технологическая схема окраски.

Оснащение окрасочных цехов

Оборудование	Тип или модель	Краткая техническая характеристика	Количество	Установленная мощность, квт		Стоимость единицы оборудований, руб.
				единицы	общая	
Окрасочное отделение						
Решетка с нижним отсосом		Габариты, мм 9600х1400 Вентилятор Ц4 70 № 10 Электродвигатель ВАО-52-4	1	10	10	3000
Окрасочная камера с верхним надувом и нижним отсосом	Проходная, конвейерная	Габариты, мм 11000х2400х х3600	3	35	105	8000
Конвекционная сушильная камера	Проходная, конвейерная	Габариты, мм 32000х1600х х3600	4	260	1040	10000
Конвейер Львовского конвейерного завода	Подвесной пульсирующий	Ритм - 20 мин шаг - 11 м	1	1	1	16700
Краскораспылители	КРУ-1 или СО-71	Производительность (СО-71) 400 м²/ч	6			
Краскозаготовительное отделение						
Бак-краскомешалка		Емкость 1000 л	4	-	-	
Напорный бак для растворителя		Емкость 100 л; габариты, мм 456х700х704	2	-	-	
Мерник		Емкость 20 л; габариты, мм 256х754	2	-	-	3000 (общая)
Шкаф для хранения лакокрасочных материалов		Габариты, мм 1500х600х1750	1	-	-	
Вытяжной шкаф для лабораторных работ		Габариты, мм 900х1150х2100	1	-	-	

Краткое описание технологического оборудования для окрасочных работ

При производстве окрасочных работ изделия транспортируются подвесным цепным конвейером. Их навеска и съем осуществляются мостовым краном. На сборочный участок изделия подаются при помощи напольной тележки с поворотным кругом.

Характеристика конвейера Львовского завода

Скорость передвижения, м/мин	2,25
Ритм, мин	20
Шаг позиций, м	II,2
Привод конвейера:	
редуктор	КД6-350 м
электродвигатель	А02-3I-4
Натяжка	грузовая

Окрасочная камера проходного типа с верхней подачей приточного воздуха и нижним отсосом представляет собой каркас, обшитый листовым металлом. Проемы камеры герметизированы. Из камеры воздух отсасывается через напольные решетки и очищается в четырех гидрофильтрах барботажно-вихревого типа.

Циркуляция воды осуществляется при помощи насосных установок, размещенных под корпусом камеры, а фильтрация - через систему лабиринтов и сетчатых фильтров.

Вытяжная вентиляция размещена на площадке над камерой и состоит из двух центробежных вентиляторов и системы воздуховодов. Приточный воздух от общецеховой вентиляции подается в камеру через потолок, представляющий собой перфорированный воздуховод переменного сечения с уложенным внутри слоем фильтрующего материала (фальвазон синтетический).

Камера сушильная конвекционная - проходного типа с электрообогревом. Состоит из корпуса, двух тепловентиляционных агрегатов, площадки для их установки и обслуживания.

Корпус камеры представляет собой сварной каркас, обшитый с двух сторон листовой сталью, пространство между листами заполнено минеральной ватой. В торцах камеры расположены транспортные проемы.

Тепловентиляционный агрегат состоит из центробежного вентилятора во взрывобезопасном исполнении, электрокалорифера мощностью 120 квт и системы воздуховодов.

Состав работающих

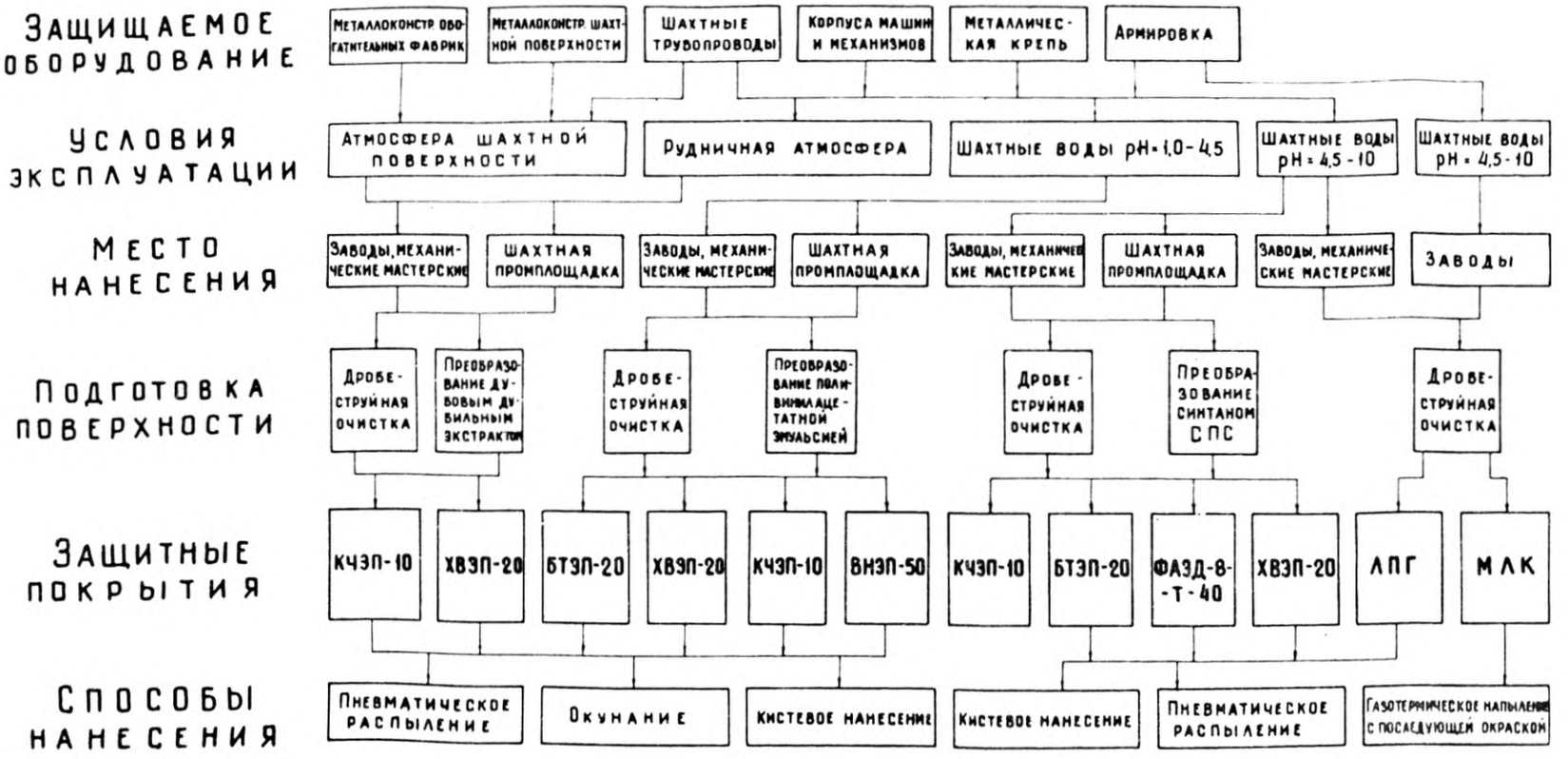
Группы	Всего	В одну смену
Рабочие		
По нанесению преобразователя продуктов коррозии	4	На первой смене - 2 чел., на второй и третьей - I чел.
По окраске	I8	6
По приготовлению составов	3	I
Крановщик	3	I
Вспомогательные рабочие	3	I
И Т Р		
Оператор	3	I
Мастер	3	I
Лаборант	2	I
Всего:	39	

Примечания:

I. Перечень оборудования и количество рабочих приведены на цех с годовой программой окрашиваемой поверхности I млн.$м^2$.

2. Нестандартное оборудование распределяется ЦКБН Главнефтехиммаша (г.Подольск Московской обл.), стандартное - Союзглавнефтехиммашем (г.Москва, Покровский бульвар, 3).

ВЫБОР ПОКРЫТИЙ



Условные обозначения покрытий: КЧЭП-10 - эпоксидно-хлоркаучуковое; ХВЭП-20 - эпоксидно-перхлорвиниловое; БТЭП-20 - эпоксидно-каменноугольное; ВНЭП-50 - эпоксидно-этинолевое; ФАЗД-8-Т-40 - эпоксидно-фурановое; МЛК - металлизационно-лакокрасочное; ЛПГ - лакокрасочное по протекторной грунтовке.

Рис.3

Приложение 7

Приспособление для окраски плоских поверхностей высотных сооружений

Приспособление (рис.4) предназначено для нанесения лакокрасочных материалов и средств противокоррозионной защиты на крупногабаритные плоские поверхности (обшивка шахтных копров, глухие стены высотных зданий и т.д.) без применения специальных подвесных устройств.

Пистолет-краскораспылитель вкладывается в обойму, которая посредством зажимного винта фиксируется на хребтовом брусе из алюминия. К брусу Т-образно крепятся дуги-упоры с резиновыми валиками на концах. Изгиб дуг подбирается таким образом, чтобы приспособление в собранном виде обеспечивало рабочее расстояние сопла краскораспылителя от окрашиваемой поверхности. Угол наклона оси сопла устанавливается поворотом обоймы вокруг оси зажимного винта.

В верхней части копра (здания) параллельно окрашиваемой поверхности натягивается и закрепляется трос, на котором подвешивают блок. Один конец веревки, протянутый через блок, соединяют с крючком пистолета-краскораспылителя, другой - с нижней частью бруса. Образуется петля, один конец которой должен быть на уровне самой нижней части корпуса (здания), другой - на I÷I,5 м выше верхнего края окрашиваемой поверхности.

Управление работой пистолета-краскораспылителя осуществляется шнуром, связанным роликом с ручной подачи краски.

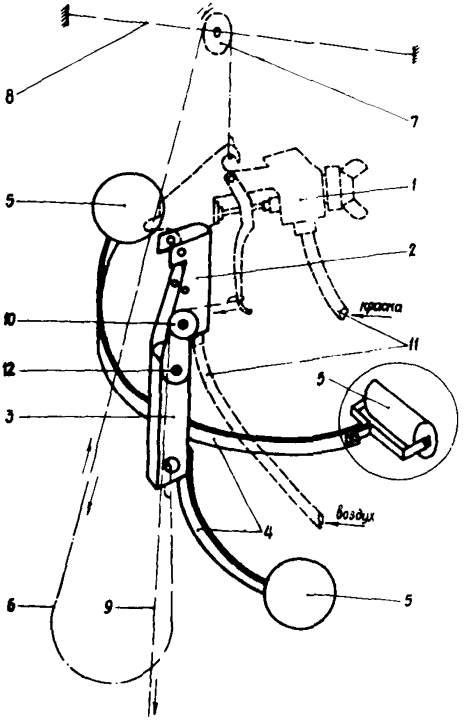


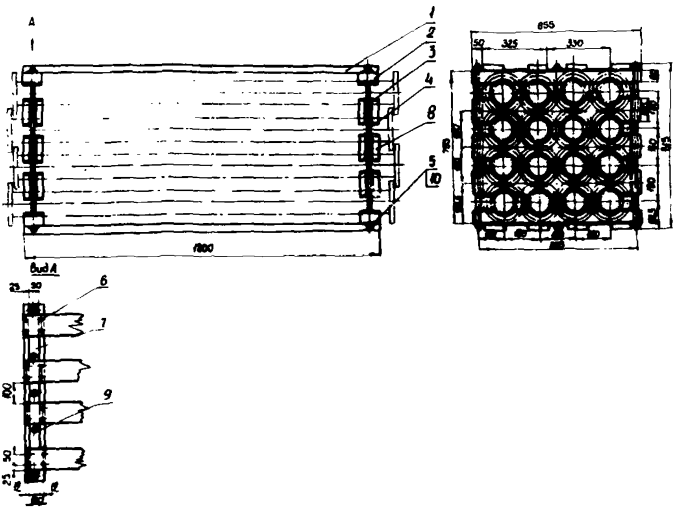
Рис.4. Приспособление для окраски:

I-краскораспылитель; 2-обойма; 3-брус; 4-дуги-упоры; 5-резиновые валики; 6-веревка; 7-блок; 8-трос; 9-шнур; I0-ролик; II-шланг; I2-зажимный винт

Приложение 8

Приспособление для транспортирования труб

Для транспортирования труб рекомендуется приспособление, предложенное ПермНИУИ (рис.5).



Примечания:

I. Полосы транспортерной ленты прибить к брусьям гвоздями длиной 60 мм так, чтобы головки были утоплены на 3-5 мм.

2. *Вес контейнера с трубами длиной 2 м* - 680 кг.

Рис.5. Схема контейнера для транспортирования труб.

Приложение 9

Контрольно-измерительные приборы для испытания противокоррозионных материалов и покрытий

I. Вискозиметр ВЗ-4

Предназначен для определения условной вязкости лакокрасочных материалов. Изготовляется опытным заводом аналитических приборов (г.Ленинакан).

Стоимость I3 руб.

2. Прибор У-IA

Служит для определения прочности лакокрасочных покрытий на удар. Изготовляется опытным заводом аналитических приборов (г.Ленинакан).

Стоимость 22 руб.

3. Маятниковый аппарат с электротермостатом МЭ-3

Служит для определения условной твердости лакокрасочных покрытий в диапазоне температур 20-200^{0}С. Изготовляется опытным заводом аналитических приборов (г.Ленинакан).

Стоимость 307 руб.

4. Магнитный измеритель ИТП-I

Предназначен для определения толщины пленок лакокрасочных покрытий в пределах от I0 до 500 мк. Изготовляется опытным заводом аналитических приборов (г.Ленинакан).

Стоимость I3 руб.

5. Прибор ВИ-4

Предназначен для определения высыхания лакокрасочных материалов. Изготовляется опытным заводом аналитических приборов (г.Ленинакан).

Стоимость 4 руб.

6. Прибор ШГ-I

Служит для определения эластичности лакокрасочных покрытий. Изготовляется опытным заводом аналитических приборов (г.Ленинакан).

Стоимость 5 руб.

7. Дефектоскоп ЛКД-I

Предназначен для определения сплошности лакокрасочных и других неэлектропроводных покрытий толщиной до 500 мк, нанесенных на металлическую основу. Изготовляется заводом "Контрольприбор" (г.Москва).

Стоимость I25 руб.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Р А С Ч Е Т

экономической эффективности противокоррозионной защиты расстрелов гидрофобно-активными полимерными покрытиями

Сущность работы. Создание и внедрение гидрофобно-активных полимерных покрытий и преобразователей ржавчины для защиты от коррозии армировки стволов и других шахтных металлоконструкций.

Характер экономического эффекта. Повышение долговечности металлоконструкций армировки (расстрелов) за счет применения защитных покрытий, снижения затрат на переармирование ствола и коррозионных потерь металла.

База для сравнения. Металлоконструкции армировки, защищенные битумными покрытиями.

Исходные данные для расчета. Средняя скорость разрушения расстрелов от коррозии в условиях шахт Донбасса 0,2-0,4 мм/год, срок службы 16,5-22,0 года. Срок службы расстрелов (базовый вариант) принимаем равным 20 годам.

По данным натурных и лабораторных испытаний, гидрофобное полимерное покрытие повышает долговечность расстрелов на 10 лет.

Расчет ведем для клетевого ствола диаметром 6 м, глубиной 600 м. В качестве расстрелов принимаем стальные двутавровые балки № 22. Вес 1 м расстрела - 24 кг, площадь поверхности - 0,9 $м^2$. Вес расстрелов, отнесенный к 1 $м^2$ поверхности, равен 26,7 кг. Общая площадь поверхности 3500 $м^2$. Цена 1 т 168 руб. (I-I-IX-124, стр.188). Стоимость 1 $м^2$ - 4,5 руб. Стоимость монтажа металлоконструкций армировки - 204437 руб. (сметные данные), удельная стоимость (на 1 $м^2$)- около 58,4 руб.

Стоимость окраски I $м^2$ поверхности битумным лаком № I77 в один слой - 0,040I руб. (ЕРЕР, № 20-62). Стоимость очистки I $м^2$ поверхности металлическими щетками 0,0394 руб. (ЕРЕР, № 20-I). Общая стоимость нанесения в два слоя и подготовки базового покрытия - 0,I2 руб.

Покрытие повышенной долговечности - трехслойное эпоксидно-каменноугольное по преобразователю на основе поливинилацетатной эмульсии.

Общая стоимость покрытия - 0,52 руб./$м^2$.

Краткая характеристика:
преобразователь на основе поливинилацетатной эмульсии.
Пневмораспылитель

Единичная расценка
на нанесение преобразователя в один слой

На I00 м^2

Наименование работ, материалов и механизмов	Объем работ		Норма времени, чел-ч		Число чел-дней или количество материалов	Ставка или цена, руб.	Сумма, руб.
	един. изм.	количество	количество	§ норм., № таблиц или калькуляции			
I	2	3	4	5	6	7	8
I. Затраты труда							
Приготовление составов (Разбавление водой поливинилацетатной эмульсии с последующим введением ортофосфорной кислоты, окисей хрома и железа, перемешивание)	кг	I5,5	0,029	ЕНиР,сб.8 §8-30, стр.79, табл.I	0,067	0,0I8	0,28
Итого:							0,28
Всего с учетом K_I=I,03							0,29
Нанесение преобразователя	м^2	I00	-	ЕРЕР, 20-82	-	0,0I42	I,42
Итого по зарплате							I,7I
2. Материалы							
Ортофосфорная кислота	кг	I,43	-	Ценник № I,ч.I, стр.2I8,п.38	-	0,3I	0,44
Окись железа	"	2,048	-	Прейскурант № 05-II-45			

I	2	3	4	5	6	7	8
				п.070042, стр.98, K_2=I,305	-	I,7/2,22[x]	4,54
Окись хрома	кг	2,043	-	Прейскурант № 05-II-45, п.2I0I39, стр. 225, K_2=I,305		I,57/2,05[x]	4,2
Поливинилацетатная эмульсия	"	7,933		Кацнельсон М.Ю., Бадаев Г.А. Справочник по пластмассам, I968, стр.68 K_2 = I,305		0,72/0,94[x]	7,5
В о д а	"	2,043					
Итого по материалам							I6,68
С учетом K_I = I,03							I7,2
3. Машины и механизмы							
Пневмораспылитель	$м^2$	I00		ЕРЕР 20-82		0,00I	0,I
Растворомешалка	м/смен	0,067		Ценник № 2, п.362		5,03	0,34
Всего:							0,44
С учетом K_3 = I,05							0,46
Всего на I00 $м^2$							I9,37

x) Число в знаменателе обозначает стоимость I кг х I,305 (коэффициент, учитывающий транспортные расходы)

Краткая характеристика:
Эпоксидно-каменноугольные покрытия. Пневмораспылитель

Единичная расценка
на нанесение покрытия в один слой

На I00 м^2

Наименование работ, материалов и механизмов	Объем работ		Норма времени, чел-ч		Число чел-дней или количество материалов	Ставка или цена, руб.	Сумма, руб.
	един. изм.	количество	количество	§ норм., № табл. или калькуляции			
I	2	3	4	5	6	7	8
I. Затраты труда							
Приготовление составов (разбавление каменноугольного лака ксилолом, перемешивание, разбавление эпоксидной смолы, перемешивание)							
Каменноугольный лак	кг	7,5	0,029	ЕНиР, сб.8, § 8-30, стр.77, табл.I	0,032	0,0I8	0,I4
Смола ЭД-6 с растворителем	"	4,I	0,029	-"-	0,02	0,0I8	0,074
Всего:							0,2I4
С учетом K_I = I,03							0,22
Нанесение покрытия (с учетом приготовления эпоксидно-каменноугольного состава)	м^2	I00	-	ЕРЕР, 20-82	-	0,0I42	I,42
Итого по зарплате							I,64
2. Материалы							
Лак каменноугольный	кг	7,5	-	Ценник № I, ч.I, стр.36, п.296	-	0,I2	0,9

I	2	3	4	5	6	7	8
Эпоксидная смола	кг	I,5		Ценник № I, ч.I, стр.326, п.I48	-	4,3	6,45
Полиэтиленполиамин	"	0,8		Ценник № I, ч.I, стр.226, п.I32	-	2,09	0,68
Дибутилфталат	"	0,8		Ценник № I, ч.I, стр.2I6, п.I5	-	0,8	0,24
Ксилол	"	2,0		Ценник № I, ч.I, стр.220, п.52	-	0,I74	0,35
Итого по материалам							8,57
С учетом K_I = I,03							8,83
3. **Машины и механизмы**							
Пневмораспылитель	$м^2$	I00		ЕРЕР, 20-82		0,00I	0,I
Растворомешалка	м/смена	0,052		Ценник № 2,п.362		5,03	0,262
Итого:							0,362
С учетом K_3 = I,05							0,38
Всего на I00 $м^2$							I0,85

Формула расчета экономической эффективности

Расчет экономической эффективности производится на основании "Руководства по определению экономической эффективности антикоррозионной защиты строительных конструкций промышленных зданий и сооружений" НИИЖБ Госстроя СССР, М., 1969 по формуле

$$Э_{год} = \left(C_1 - C_2 \frac{T_1}{T_2}\right) N_1$$

где C_1 – стоимость расстрелов по базовому варианту противокоррозионной защиты, руб.;

C_2 – стоимость расстрелов по новому варианту противокоррозионной защиты (повышенной долговечности), руб.;

N_1 – годовой объем внедрения, м^2;

T_1 – срок службы расстрелов по базовому варианту, лет;

T_2 – срок службы расстрелов по новому варианту (повышенной долговечности), лет.

Капитальные затраты не учитываются, так как дополнительных капиталовложений для противокоррозионных работ с применением гидрофобно-активных покрытий не требуется. Для этого используется обычное окрасочное оборудование (краскораспылители).

Определение показателей

Базовый вариант

$$C_1 = C_1' + C_1'' + C_1'''$$

где C_1' – стоимость монтажа армировки, руб.;

C_1'' – стоимость расстрелов, руб.;

C_1''' – стоимость покрытия, руб.

$$C_1 = 63{,}03 \text{ руб.}$$

Предлагаемый вариант (повышенной долговечности)

$$C_2 = C_2' + C_2'' + C_2'''$$

$$C_2 = 63{,}42 \text{ руб.}$$

Подставляя полученные значения в расчетную формулу, определим экономический эффект на I м^2 поверхности расстрелов

$$Э_{год}/_{м^2} = 20{,}83 \text{ руб.}$$

Р А С Ч Е Т

экономической эффективности противокоррозионной защиты обшивки копров полимерными покрытиями

Сущность работы. Создание и внедрение атмосферостойких покрытий на основе полимерных материалов.

Характер экономического эффекта. Повышение долговечности металлоконструкций копра за счет применения защитных покрытий.

База для сравнения. Металлоконструкции, защищенные битумными покрытиями.

Исходные данные для расчета. Срок службы обшивки копра с битумным покрытием - 5 лет[x], с покрытием повышенной долговечности - 15 лет[xx]. Обшивка копра - стальной лист толщиной 4 мм.
Стоимость установки 1 т обшивки копра - 32,0 руб. (Ценник № 13 на монтаж оборудования, поз.13-155).
Стоимость 1 т обшивки - 201 руб. (1-П-1-120б, стр.38).
Вес 1 $м^2$ обшивки - 0,0314 т.
Стоимость установки 1 $м^2$ обшивки - 0,99 руб.
Стоимость металлоконструкции 1 $м^2$ обшивки - 6,21 руб.
Стоимость окраски 1 $м^2$ поверхности битумным лаком № 177 в один слой - 0,0401 руб. (ЕРЕР, 20-62).
Стоимость очистки 1 $м^2$ поверхности металлическими щетками-0,0394р. (ЕРЕР, 20-1).

Общая стоимость нанесения в 2 слоя и подготовка базового покрытия - около 0,12 руб.

Покрытие повышенной долговечности - перхлорвинилово-эпоксидное трехслойное по преобразователю на основе дубового дубильного экстракта. Стоимость нанесения преобразователя и покрытия принята по единичным расценкам.

---

x) Данные ДонпромстройНИИпроекта.

xx) Экспериментальные данные.

Краткая характеристика:
обработка металлической поверхности под покрытием танидным преобразователем ржавчины. Пневмораспылитель.

Единичная расценка на нанесение преобразователей в один слой

Наименование работ, материалов и механизмов	Объем работ		Норма времени, чел-ч		Число чел-дней или количество материалов	Ставка или цена, руб.	Сумма, руб.
	един. изм.	к-во	к-во	§ норм., №табл. или калькуляций			
I	2	3	4	5	6	7	8
I. Затраты труда							
Приготовление состава (растворение синтана и дубового экстракта в воде, введение в раствор щавелевой кислоты с последующим перемешиванием. Растворение китового жира в керосине и бензине, введение ПАВ, перемешивание)							
Дубовый экстракт с синтаном, водой, щавелевой кислотой	кг	I0,I	0,029	ЕНИР,сб.8,§8-30, табл.I,стр.79	0,0043	0,0I8	0,I82
Китовый жир с керосином, бензином и ПАВ	"	0,35	0,029	ЕНИР,сб.8,§8-30, табл.I,стр.79	0,002	0,0I8	0,006
Всего:							0,I88
С учетом K_1 = I,03							0,2
Нанесение преобразователей (с учетом составов пунктов "а" и "б". Перемешивание)	$м^2$	I00	-	ЕРЕР, 20-82		0,0I42	I,42
Итого по зарплате							I,62

1	2	3	4	5	6	7	8
2. Материалы							
Дубовый экстракт	кг	0,40	-	По данным кожзавода "Большевик" К=I,305	-	0,30/0,39[x]	0,I6
Щавелевая кислота	"	0,25	-	Прейскурант № 05-0I, ч.I,стр.4I,п.380 К=I,305	-	0,67/0,87[x]	0,22
Синтан СНС	"	I,20	-	По данным кожзавода "Большевик" К=I,305	-	0,3I/0,4[x]	0,48
Бензин	"	0,I	-	Ценник № I,ч.I,стр.20, п.58		0,069	0,007
Керосин	"	0,I	-	Ценник № I,ч.I,стр.32, п.235		0,04	0,004
Китовый жир	"	0,I	-	По данным Харьковского жиркомбината К=I,305		0,73/0,95[x]	0,I
Поверхностно-активное вещество ОП-7	"	0,05		Прейскурант № 05-0I,ч.I стр.25,п.2I4		0,39/0,5I[x]	0,03
Вода	л	8,2					
Итого по материалам							I,00
С учетом K_I =I,03							I,03
3. Машины и механизмы							
Пневмораспылитель	$м^2$	I00		ЕРЕР, 20-82		0,00I	0,I
Растворомешалка	м/смены	0,045		Ценник № 2,п.362		5,03	0,23
Итого:							0,33
С учетом K_3=I,05							0,35
Всего на I00 $м^2$							3,0
Всего на I00 $м^2$							3,0

x) Число в знаменателе обозначает стоимость Iкг x I,305.

Единичная расценка
на нанесение покрытия в один слой

На 100 м^2

Наименование работ, материалов и механизмов	Объем работ		Норма времени, чел-ч		Число чел-дней или количество материалов	Расценка или цена, руб.	Сумма, руб.
	един. изм.	количество	количество	§ норм., № табл. или калькуляции			
I	2	3	4	5	6	7	8
I. Затраты труда							
Приготовление составов (разбавление эмали ХСЭ-23, перемешивание, разбавление эпоксидной смолы ЭД-6, перемешивание)							
Эмаль ХСЭ-23	кг	I2	0,029	ЕНИР, сб.8, § 8-30, стр.79, табл.I	0,05	0,0I8	0,22
Смола ЭД-6 с растворителем	"	8	0,029	-"-	0,033	0,0I8	0,I5
Всего:							0,37
С учетом K_I =I,03							0,38
Нанесение покрытия (с учетом приготовления эпоксидно-перхлорвинилового состава)	м^2	I00	-	ЕРЕР, 20-82	-	0,0I42	I,42
Итого по зарплате							I,8
2. Материалы							
Эмаль ХСЭ-23	кг	I2	-	Ценник № I,ч.I, стр.228,п.I77		0,7I7	8,6

I	2	3	4	5	6	7	8
Эпоксидная смола ЭД-6	кг	I,8		Ценник № I,ч.I, стр.226,п.I48		4,8	8,64
Полиэтиленполиамин	"	0,27		Ценник № I,ч,I, стр.226, п.I32		2,09	0,57
Растворитель Р-4	"	6		Ценник № I,ч.I, стр.226,п.I35		0,3	I,8
Итого по материалам							I9,6I
С учетом K_I = I,03							20,2
3. Машины и механизмы							
Пневмораспылитель	$м^2$	I00		ЕРЕР, 20-82		0,00I	0,I
Растворомешалка	м/смена	0,083		Ценник № 2,п.362		5,03	0,42
Итого:							0,52
С учетом K_3 = I,05							0,55
Всего на I00 $м^2$							22,55

Общая стоимость нового покрытия - 0,7I руб.

Формула расчета экономической эффективности

$$Э_{год} = \left(C_1 - C_2 \frac{T_1}{T_2}\right) A_2$$

Согласно принятой методике расчета (см.стр.89) и исходным данным (стр.90)

$$C_1 = 0{,}99 + 6{,}2I + 0{,}I2 = 7{,}32 \text{ руб.}$$

$$C_2 = 0{,}99 + 6{,}2I + 0{,}7I = 7{,}9I \text{ руб.}$$

Подставляя полученные значения в расчетную формулу, определим экономический эффект на I $м^2$ поверхности обшивки копра

Эгод I $м^2$ = 4,68 руб.

Стоимость и ориентировочные нормы расхода противокоррозионных материалов на I м^2 поверхности

Покрытие	ГОСТ и ТУ	Расход материала при однослойном нанесении на I м2 поверхности (пневматическое распыление), г	Полный расход материалов на Iм^2 поверхности, т	Стоимость I кг материала, руб.	Завод-изготовитель
I	2	3	4	5	6
Преобразователь I:		I00-I20	I00-I20		
ортофосфорная кислота (уд.вес I,745)	ГОСТ 6552-58	5-7	5-7	0-40	Союзглавхим
ацетон	ГОСТ 2603-63	20	20	0-28	-"-
или					
этиловый спирт	ГОСТ I3I-67	20	20	0-48	-"-
бутиловый спирт	ГОСТ 6006-5I	2-4	2-4	I-30	-"-
танин	ГОСТ фармакопеи, I0 изд. Ст.658	I0	I0	7-00	Тбилисский химфармзавод
вода дистиллированная	ГОСТ 6709-53	60-80	60-80		
Преобразователь П:		I00-I20	I00-I20		
ортофосфорная кислота (уд.вес I,745)	ГОСТ 6552-58	I3-I6	I3-I6	0-40	Союзглавхим
ацетон	ГОСТ 2603-63	II-I4	II-I4	0-28	-"-
или					
этиловый спирт	ГОСТ I3I-67	II-I4	II-I4	0-48	-"-
бутиловый спирт	ГОСТ 6006-5I	5-7	5-7	I-30	-"-

I	2	3	4	5	6
танин	ГОСТ Фармакопея,10 изд.Ст.658	9-II	9-II	7-00	Тбилисский химфармзавод
вода дистиллированная	ГОСТ 6709-53	60-72	60-72		
Преобразователь И:		I50	I50		
ортофосфорная кислота	ГОСТ 6552-58	I0,8	I0,8	0-40	Союзглавхим
окись железа (редоксайд)	СТУ 47-828-64	I0,8	I0,8	I-70	-"-
окись хрома	ГОСТ 2912-66	20,6	20,6	I-57	-"-
окись алюминия	МРТУ 6-09-2046-64	I0,8	I0,8	0-80	-"-
поливинилацетатная эмульсия	ГОСТ I0002-62	78	78	0-67	-"-
вода дистиллированная	ГОСТ 6709-53	20,6	20,6	-	-
Преобразователь IУ:		I00-I20	I00-I20		
вольфрамовая кислота	ГОСТ 5873-68	2,5-3,0	2,5-3,0	I-60	-"-
синтан СПС	ТУ I577-57	I0-I2	I0-I2	0-3I	-"-
дубовый дубильный экстракт	ГОСТ 2227-65	3-4	3-4	0-30	Майкопское объединение "Дубитель"
бензин	ГОСТ 8505-57	0,8-I,0	0,8-I,0	0,065	
керосин	ГОСТ 4753-68	0,8-I,0	0,8-I,0	0-04	
китовый жир или ворвань	ТУ У ХП 97-59	2-3	2-3	0-75	Любой масложиркомбинат
поверхностно-активное вещество ОП-7	ТУ М ХП 5553-53	0,3-0,5	0,3-0,5	0-50	Союзглавхим
вода дистиллированная	ГОСТ 6709-53	80-82	80-82		

1	2	3	4	5	6
Преобразователь У:		I00-I20	I00-I20		
винная кислота	ОСТНК Ш-424	7-9	7-9	I-50	Одесский завод винно-каменной кислоты
дубовый дубильный экстракт	ГОСТ 2227-65	2I-25	2I-25	0-80	Майкопское объединение "Дубитель"
керосин	ГОСТ 4753-68	I,6-I,9	I,6-I,9	0-04	Союзглавхим
китовый жир или ворвань	ТУ У ХП 97-59	0,42-0,5 I-I,8	0,42-05 I-I,8	0-75	Любой маслокомбинат
поверхностно-активное вещество ОП-7	ТУ М ХП 3553-53	5,8-6,4	5,8-6,4	0-50	Союзглавхим
вода дистиллированная	ГОСТ 6709-53	78-98	78-98	-	-
Преобразователь УI:		I50	I50		
ортофосфорная кислота (уд.вес I,745)	ГОСТ 6552-58	I4	I4	0-40	-"-
окись железа (редоксайд)	СТУ 47-828-64	20,4	20,4	I-70	-"-
окись хрома	ГОСТ 29I2-66	20,4	20,4	I-57	-"-
поливинилацетатная эмульсия	ГОСТ I0002-62	74,4	74,4	0-67	-"-
вода		20,4	20,4		
Преобразователь УП:		I30-I40	I30-I40		
ортофосфорная кислота (уд.вес I,745)	ГОСТ I0678-63	385-4I5	385-4I5	0-40	Союзглавхим
фосфат алюминия	МРТУ 6-09-4792-67	II5-II6	II5-II6	7-70	-"-
вода дисциллированная	ГОСТ 6709-53	760-820	760-820		-"-
Преобразователь УШ:		I30-I40	I30-I40		
ортофосфорная кислота (уд.вес. I,745)	ГОСТ 6552-58	42-46	42-46	0-40	-"-

I	2	3	4	5	6
бихромат калия	ГОСТ 2652-48	I,3-I,4	I,3-I,4	I-02	Союзглавхим
калий азотнокислый	ГОСТ I949-43	0,65-0,7	0,65-0,7	0-52	-"-
тринатрийфосфат	ГОСТ 20I-58	0,65-0,7	0,65-0,7	I-00	-"-
железная стружка (опилки)		0,86-0,93	0,86-0,93		
окись цинка	МРТУ 6-09-6I89-69	0,82-0,88	0,82-0,88	2-70	-"-
вода дистиллированная	ГОСТ 6709-53	84-90	84-90		
Эпоксидно-каменноугольное покрытие:					
грунт-шпатлевка ЭП-00-I0	ГОСТ I0277-62	80	240	2-60	Загорский лакокрасочный завод
каменноугольный лак	ГОСТ I709-60	80	240	0-06	Любой коксохимзавод
бура техническая	ГОСТ 4I99-66	I,6-7,2	4,8-2I,6	0-56	Союзглавхим
полиэтиленполиамин	СТУ 49-2529-62	4,8	I4,4	I-90	Нижнетагильский завод пластмасс
растворитель-ксилол технический	ГОСТ 94I0-60	I20	360	0-I2	Любой коксохимический завод
Эпоксидно-каменноугольное покрытие:					
лак каменноугольный	ГОСТ I709-60	75,0	225	0-06	Любой коксохимзавод
эпоксидная смола (ЭД-5, ЭД-6)	ГОСТ I0587-63	I5,0	45	4-50	Охтинский химкомбинат
полиэтиленполиамин	СТУ 49-2529-62	I,8	5,4	I-90	Нижнетагильский завод пластмасс
бура техническая	ГОСТ 4I99-66	I,6-7,2	4,8-2I,6	0-56	Союзглавхим

1	2	3	4	5	6
растворитель-ксилол технический	ГОСТ 9410-60	20	60	0,12	Любой коксохимический завод
Эпоксидно-перхлорвиниловое покрытие:					
эпоксидная смола (ЭД-5, ЭД-6)	ГОСТ 10587-63	90	270	4,50	Охтинский химкомбинат
лак ХСЛ	ГОСТ 7313-55	90	270	0-480	Днепропетровский лакокрасочный завод
дибутилфталат	ГОСТ 2102-67	15	45	0-72	Союзглавхим
графитовый порошок	ГОСТ 5279-61	10,8	32,4	0-165	-"-
бура техническая	ГОСТ 4199-66	2-3	6-9	0-56	-"-
полиэтиленполиамин	СТУ 49-2529-62	9	27	1-90	Нижнетагильский завод пластмасс
растворитель Р-4	ГОСТ 7827-55	150	450	0-24	Днепропетровский лакокрасочный завод
Перхлорвинилово-эпоксидное покрытие:					
эмаль ХСЭ-28	ГОСТ 7313-55	150-170	600-680	0-68	Лидский лакокрасочный завод (г.Лида)
эпоксидная смола (ЭД-5, ЭД-6)	ГОСТ 10587-63	24-26	96-104	4-50	Охтинский химкомбинат (г.Ленинград)
дибутилфталат	ГОСТ 2102-67	2,4-2,6	9,6-10,4	0-72	Нижнетагильский завод пластмасс
полиэтиленполиамин	СТУ 49-2529-57	3,6-3,9	14,4-17,6	1-90	-"-
растворитель Р-4	ГОСТ 7827-55	80-90	320-360	0-24	Днепропетровский лакокрасочный завод

1	2	3	4	5	6
Эпоксидно-хлоркаучуковое покрытие:					
эмаль КЧ-749	МРТУ 6-10-795-69	145-165	440-490	0-80	Рижский лакокрасочный завод
эпоксидная смола (ЭД-5, ЭД-6)	ГОСТ 10587-68	15-17	45-50	4-50	Охтинский химкомбинат (г.Ленинград)
полиэтиленполиамин	СТУ 49-2529-62	2,25-2,5	6,75-7,5	1-90	Нижнетагильский завод пластмасс
растворитель-ксилол технический	ГОСТ 9410-60	60-70	180-210	0-12	Любой коксохимический завод
Хлоркаучуковое покрытие					
грунт ХС-010 или ХС-067	ГОСТ 9355-60 МРТУ 6-10-820-69	110	220	0-50	З-д "Свободный труд" (г.Ярославль)
растворитель Р-4	ГОСТ 7827-55	45-50	90-100	0-24	Днепропетровский лакокрасочный з-д
эмаль КЧ-749	МРТУ 6-10-795-69	160-180	480-540	0-80	Рижский лакокрасочный з-д
растворитель-ксилол технический	ГОСТ 9410-60	70-80	200-240	0-12	Любой коксохимзавод
Перхлорвиниловое покрытие					
грунт ХС-010 или ХС-067	ГОСТ 9355-60 МРТУ 6-10-820-69	110	220	0-50	З-д "Свободный труд" (г.Ярославль)
эмаль ХСЭ-28	ГОСТ 7313-55	180-200	540-600	0-63	Лидский лакокрасочный з-д
растворитель Р-4	ГОСТ 7827-55	140-150	375-405	0-24	Днепропетровский лакокрасочный з-д

1	2	3	4	5	6
Перхлорвиниловое сополимерное покрытие:					
грунт ХС-010	ГОСТ 9355-60	110	220	0-50	З-д "Свободный труд" (г.Ярославль)
эмаль ХС-720	МРТУ6-10-708-67	180-200	540-600	1-25	Рижский лакокрасочный з-д
растворитель Р-4	ГОСТ 7827-55	140-150	375-405	0-24	Днепропетровский лакокрасочный з-д
Перхлорвинилово-полиуретановое:					
грунт ХС-080	ВТУ НЧ 2182-68	90-120	180-240	2-00	Опытный з-д ГИПИ ЛКП /г.Москва/
преполимер КТ	ВТУ ГИПИ 45134-65	8,1-10,8	16,2-21,6		
растворитель Р-4	ГОСТ 7827-55	40	80	0-24	Днепропетровский л/к з-д
эмаль ХС-268	ВТУ НЧ 2166-67	140-154	420-462	3-00	Опытный з-д ГИПИ ЛКП
преполимер КТ	ВТУ ГИПИ 45134-65	40-46	120-138		
растворитель Р-4	ГОСТ 7827-55	70	210	0-24	Днепропетровский л/к з-д
Эпоксидно-фурановое покрытие:					
мономер ФА	МРТУ6-05-945-64	69	207	0-55	Ферганский з-д фурановых соединений
смола эпоксидная /ЭД-5, ЭД-6/	ГОСТ 10587-63	46	138	4-50	Охтинский химкомбинат
тиокол	ГОСТ 12812-67	35	105	2-85	Казанский з-д синтетического каучука
ацетон	ГОСТ 2603-63	50	150	0-28	Союзглавхим
Этинолево-эпоксидное покрытие					
лак "Этиноль"	ТУ МХП 1267-54	65	195	0-275	Ереванский химкомбинат им.С.М.Кирова

1	2	3	4	5	6
эпоксидная смола /ЭД-5, ЭД-6/	ГОСТ 10587-63	65	195	4-50	Охтинский химкомбинат /Ленинград/
отвердитель (ПЭПА)	СТУ 49-2529-62	6,5	19,5	1-90	Нижнетагильский завод пластмасс
дибутилфталат	ГОСТ 2102-67	13	39	0-72	-"-
растворитель - ксилол технический	ГОСТ 9410-60	52	156	0-12	Любой коксохимзавод
Этинолево-перхлорвиниловое покрытие					
лак "Этиноль"	ТУ МХП 1267-54	77	308	0-275	Ереванский химкомбинат им.С.М.Кирова
эмаль ХСЭ-23 (26)	ГОСТ 7318-55	77	308	0-63	Лидский лакокрасочный завод
растворитель - ксилол технический	ГОСТ 9410-60	46	184	0-12	Любой коксохимзавод
Этинолево-битумное покрытие					
лак "Этиноль"	ТУ МХП 1267-54	38	114	0-275	Ереванский химкомбинат им.С.М.Кирова
лак каменноугольный марки "А"	ГОСТ 1709-60	108	324	0-08	Любой коксохимзавод
растворитель - ксилол технический	ГОСТ 9410-60	46	138	0-12	-"-
полиэтиленполиамин	СТУ 49-2529-62	17	51	1-90	Нижнетагильский з-д пластмасс
Органосиликатное покрытие:					
эмаль ВН-30	СТУ 30-2943-66	83	249	4-00	Опытный завод института химии силикатов им.Гребенщикова (г.Ленинград)
отвердитель (тетрабутоксититан)	МРТУ6-09-2866-66	0,42	1,26	7-50	Союзглавхим
ксилол	ГОСТ 9410-60	20	60	0-12	Любой коксохимзавод

I	2	3	4	5	6
Эпоксидно-тиоколовое покрытие					
эпоксидная смола /ЭД-5, ЭД-6/	ГОСТ I0587-63	I00	300	4-50	Охтинский химкомбинат /г.Ленинград/
тиокол	ГОСТ I28I2-67	30	90	2-85	Казанский завод синтетического каучука
отвердитель /ПЭПА/	СТУ 49-2529-62	I0	30	I-90	Нижнетагильский завод пластмасс
ацетон	ГОСТ 2603-68	40	I20	0-28	Союзглавхим
Дивинилацетиленовое покрытие №I					
краска ЭКИС-40	ТУ МХП 2650-58	I60-200	800-I000	0-25	
ксилол	ГОСТ 94I0-60	50-70	250-350	0-I2	Любой коксохимзавод
Дивинилацетиленовое покрытие №2					
лак "Этиноль"	ТУ МХП I267-54	I60	640	0,275	Ереванский химкомбинат им.С.М.Кирова
асбест № 7-370	МРТУ 6-09-6542	40	I60	0-02	Союзглавхим
ксилол	ГОСТ 94I0-60	70	300	0-I2	Любой коксохимзавод
Эпоксидное покрытие					
грунт-шпатлевка ЭП-00-I0	ГОСТ I0277-62	I50	450	2-60	Загорский лакокрасочный завод
ацетон	ГОСТ 2603-63	I5	45	0-28	Союзглавхим
отвердитель /ПЭПА/	СТУ 49-2529-62	9	27	I-90	Нижнетагильский завод пластмасс

1	2	3	4	5	6
Эпоксидное покрытие:					
лак Э-4100	МРТУ 6-10 857-69	300	900	3-00	Завод "Победа рабочих" (г.Ярославль)
ацетон	ГОСТ 2603-63	45	135	0-32	Союзглавхим
отвердитель №1	ТУ 6-10-1263-72	18	54	2-20	
Эпоксидное покрытие:					
эмаль ОЭП-4171 (ОЭП-4173)	ТУ ЯН-21-57 доп.№1 от 26.X.65г.	150	450	2-10	Загорский лакокрасочный завод (Московская обл.)
растворитель №646	ГОСТ 5630-51	20	60	0-41	Союзглавхим
отвердитель №1	ТУ 6-10-1263-72	5,25	15,75	2-20	
Меломиноалкидное покрытие:					
грунт ФЛ-03к	ГОСТ 9109-59	53	53	0-75	Одесский лакокрасочный завод, Союзглавхим
растворитель Р-4	ГОСТ 7827-55	8	8	0-24	Союзглавхим
эмаль МЛ-165	ГОСТ 12034-66	109	218	1-00	-"-
растворитель №651	ТУ МУП 4537-56	16	32	0-23	-"-
Пентафталевое покрытие:					
грунт ФЛ-03К	ГОСТ 9109-59	53	53	0-75	Одесский лакокрасочный завод, Союзглавхим

1	2	3	4	5	6
растворитель Р-4	ГОСТ 7827-55	8	8	0-24	Союзглавхим
эмаль ПФ-115	ГОСТ 6465-63	75	150	1-05	Рижский лакокрасочный завод, Союзглавхим
растворитель №651	ТУ МХП 4537-56	11	22	0-23	Союзглавхим
Наиритовое покрытие:					
хлорнаиритовый грунт[x]	ТУ 39-10519-70	200	200	1-67	Черкесский з-д РТИ
состав на основе наирита НТ[xx]	ТУ 38-10518-70	830	2500	1-35	-"-
сольвент	ГОСТ 1928-50	502	1231	0-125	Союзглавхим
скипидар	ГОСТ 1571-54	126	308	0-86	-"-
н-бутиловый спирт	ГОСТ 6006-51	33	81	1-30	-"-
Нитроцеллюлозное покрытие:					
эмаль НЦ-11	ГОСТ 9198-59	116	700	0-80	Производственное объединение "Лакокраска" (г.Ленинград)
растворитель №646	ГОСТ 5630-51	116	700	0-41	Союзглавхим
Битумное покрытие					
эмаль БТ-177 (пудра ПАК-3, ПАК-4-20%)	ГОСТ 5631-70	80	240	0-45	Союзглавхим
сольвент	ГОСТ 1928-50	10	30	0-125	-"-

x) Хлорнаирит (СТУ 107-03-03-62)

x) Наирит НТ (МРТУ 6-04-144-63).

I	2	3	4	5	6
Полиакриловое покрытие:					
эмаль АС-599 (белая)	МРТУ 6-10-849-69	200	800	1-15	Загорский лакокрасочный завод
разжижитель Р-5	ТУ МХП 2191-50	50	200	0-45	-"-

Примечание. Оптовые цены на лакокрасочные материалы и химические реактивы приведены по прейскуранту № 05-04, № 05-01, ч.1,2 и ценнику № 1, ч.1. Госкомитета цен при Госплане СССР, введенному в действие с 1 июля 1967 г., а также по данным заводов-изготовителей.

Экономическая эффективность защиты металлоконструкций

Среда	Металлоконструкции и оборудование	Срок службы оборудования, лет	Покрытие	Способ подготовки		Полная стоимость покрытий с подготовкой на 1 м², руб.	Срок службы с покрытием, лет	Годовая экономия на 1 м², руб.
				механический	химический			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Шахтные воды с pH= 1÷3	Армировка ствола	5	Этинолево-эпоксидное	-	Таниновый преобразователь	1,29	10	59,86
Шахтные воды с pH = 3÷4,5	-"-	10	Эпоксидно-пековое	Пескоструйная очистка	-	0,78	15	89,52
-"-	-"-	10	Эпоксидно-перхлорвиниловое	-"-	-	1,0	17	48,8
-"-	-"-	10	Эпоксидно-хлоркаучуковое	-"-	-	0,98	18	29,7
-"-	-"-	10	Эпоксидно-пековое	-	Преобразователь на основе ПВА	0,52	14	35,0
-"-	-"-	10	Эпоксидно-перхлорвиниловое	-	-"-	0,79	15	34,2
-"-	-"-	10	Эпоксидно-хлоркаучуковое	-	-"-	0,78	12	19,4

I	2	3	4	5	6	7	8	9
Рудничная атмосфера pH = 4,5÷10	Армировка ствола	20	Металлизационно-лакокрасочное	Пескоструйная очистка	-	2,2	35	50,17
-"-	-"-	20	Эпоксидно-перхлорвиниловое по Zn-протекторной грунтовке	-"-	-	I,67	32	48,96
-"-	-"-	20	Эпоксидно-пековое	-"-	-	0,78	26	27,I8
Рудничная атмосфера pH = 4,5÷10	Армировка ствола	20	Эпоксидно-пековое	-	Танидный преобразователь	0,37	25	28,7
-"-	-"-	20	Эпоксидно-перхлорвиниловое	Пескоструйная очистка	-	I,0I	30	39,38
-"-	-"-	20	-"-	-	Танидный преобразователь	0,646	28	33,88
-"-	-"-	20	Эпоксидно-хлоркаучуковое	Пескоструйная очистка	-	0,94	27	30,8
-"-	-"-	20	-"-	-	Танидный преобразователь	0,57	25	28,34
-"-	-"-	20	Эпоксидно-фурановотиоколовое	Пескоструйная очистка	-	2,088	25	22,83

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Рудничная атмосфера pH = 4,5÷10	Армировка ствола	20	Эпоксидно-фурановое-тиоколовое	-	Танидный преобразователь	1,72	28	14,2
Шахтная вода pH = 8÷4,5	Трубы вентиляционные	2	Эпоксидно-пековое	-	Преобразователь на основе ПВА	0,52	5	8,62
-"-	-"-	2	Эпоксидно-пековое	Пескоструйная очистка	-	0,75	7	4,40
Атмосфера шахтной поверхности	Обшивка копра	5	Эпоксидно-перхлорвиниловое	-	Преобразователь на основе дубового экстракта	0,64	15	4,59
-"-	-"-	5	Эпоксидно-хлоркаучуковое	-	-"-	0,58	12	4,00

Примечание. При механизированном нанесении покрытий в заводских условиях экономическая эффективность увеличивается в 1,25 - 1,3 раза.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

стр.

I. Основные положения 3

2. Технические требования к металлоконструкциям и покрытиям 6

3. Подготовка поверхности 8

А. Предварительная очистка (методы и составы) 8

Б. Преобразование продуктов коррозии I2

4. Защита от коррозии подземных металлоконструкций и шахтного оборудования I9

А. Грунтование I9

Б. Рецептура, технология приготовления и нанесения противокоррозионных материалов 20

В. Выбор покрытий для различных видов металлоконструкций (оборудования) 4I

5. Защита надземных металлоконструкций и оборудования шахт и углеобогатительных фабрик 42

6. Хранение и транспортирование противокоррозионных материалов 48

7. Методы испытания лакокрасочных материалов и покрытий 50

8. Техника безопасности 5I

П р и л о ж е н и я 6I

Технико-экономические показатели . . . . . 8[illegible]

Ответственный за выпуск П. И. МУЧНИК

Объем 7 п. л. Формат 60x84 1/16.
Зак. РЗ-1499. Тир. 2000. Цена 1 руб.

Отпечатано на ротапринте в Харьковской городской типографии
16 Областного управления по делам издательств, полиграфии
и торговли, Харьков-3, ул. Университетская, 16

gost.e-ecolog.ru