



**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

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. ПОЛУЖТОВ
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 – П.А.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.И.Семикина.

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

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Шахтными агрессивными средами следует считать рудничную и промышленную атмосферу повышенной влажности с различным содержанием коррозионно-активных газов и пыли, а также шахтные воды с $pH^* = 1,0 \div 10,0$.

1.2. Ориентировочная оценка степени агрессивного воздействия шахтных вод и атмосферы на углеродистые стали, из которых выполнено подлежащее защите шахтное оборудование, приведена в табл.1 и 2.

1.3. Защитные покрытия следует наносить при скорости коррозии более $0,1$ мм/год, при сечении элементов металлоконструкции и оборудования менее $8-10$ мм - более $0,01$ мм/год.

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

Таблица 1

Характеристика среды	Скорость коррозии, мм/год	Степень агрессивности среды
1	2	3
Сильнокислотные шахтные воды с $pH < 1,5$ независимо от характера контакта	> 1	Сильная
Капез или непрерывный поток вод с $pH = 1 \div 1,5$	> 1	"-
Капез или непрерывный поток вод с $pH = 1,5 \div 4,5$	$0,5-1,0$	"-
Полное погружение в стоячие шахтные воды с $pH=1 \div 2$	$0,25-1,0$	От средней до сильной

*Водородный показатель.

1	2	3
Капез (при притоке $Q = 1-4 \text{ м}^3/\text{ч}$) либо непрерывный поток слабокислот- ных, нейтральных и щелочных вод с $\text{pH}=4,5-10,0$	0,1-0,5	Средняя
Полное погружение в стоячие шахт- ные воды с $\text{pH} = 2,0-4,5$	0,1-0,25	"-
Капез (при $Q < 1 \text{ м}^3/\text{ч}$ и $Q > 4 \text{ м}^3/\text{ч}$) шахтных вод с $\text{pH}=4,5-10,0$	< 0,1	Слабая
Полное погружение в стоячие шахт- ные воды с $\text{pH}=4,5-10,0$	< 0,1	"-

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	0,05-0,1	"-				
			75-100	0,1-0,15	Средняя				
Рудничная и промышленная атмосфера, загрязненная агрессивными газами	Сернистый ангидрид	≤ 0,02	} < 60	} 0,05-0,1	} Слабая				
		Сероводород				≤ 0,01	} 60-75	} 0,1-0,2	} Средняя
		Окислы азота				≤ 0,004			
Рудничная и промышленная атмосфера, загрязненная агрессивными газами и пылью (угольной, породной)	Сернистый ангидрид	≤ 0,02	} < 60	} 0,05-0,1	} Слабая				
		Сероводород				≤ 0,01	} 60-95	} 0,1-0,5	} Средняя
		Окислы азота				≤ 0,004			

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

2.1. 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 1м² поверхности представлена в табл.3.

Таблица 3

Способ подготовки	Ориентировочная стоимость, руб.
Дробеструйный	0,4-0,6
Гидропескоструйный	0,8-1,0
Дробеметный	0,8
Механизированный с применением ручного инструмента	1,8
Химический	0,4-0,8
С помощью преобразователей ржавчины	0,05-0,2

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 стглажены в тех местах, где имеются острые выступы наплавшего металла.

2.4. При окраске по неочищенной поверхности с применением преобразователей продуктов коррозии механически удаляется только пластовая 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-0,5-1,0);

б) прочность при ударе (однослойное покрытие) - не менее 20 кгс.см (по прибору У-1А), 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 ($\rho \text{ pH}=1,0 \div 10,0$) и атмосфере (с относительной влажностью до 100%).

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 $+40^{\circ}\text{C}$; 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, исключаящими 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 гидropескоструйной 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 окалина (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 окалина, ржавчины и различных загрязнений с поверхности крупногабаритных металлоконструкций и производится при помощи ацетилено-кислородных и кислородно-керосиновых многопламенных горелок. Ориентировочный расход на 1 м^2 очищаемой поверхности, л: кислорода - 190, ацетилен - 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 - тиомочевина, 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 (1,5-3,0%) кальцинированной соды или тринатрийфосфата с последующей промывкой.

3.10. Для предварительной химической обработки шахтных металлоконструкций рекомендуется моечный состав № И20 (ТУ МХП 271-5), получивший широкое распространение в промышленном строительстве; выпуск его налажен химической промышленностью (приложение 2).

На поверхность металлоконструкций состав № И20 наносится кистью или распылителем и выдерживается в течение 10-15 мин при температуре 18-23⁰С, после чего смывается теплой водой (под напором), затем нейтрализуется составом № И07 (ТУ МХП 274-41).

Состав № И07 наносится на поверхность металла кистью.

3.11. Для удаления ржавчины и окалины применяются ингибированные травяные пасты (табл.4).

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

3.12. 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	II	III	IV	V	VI
Ортофосфорная кислота 85-90%-ная (ГОСТ 10678-63)	мл				14	0,8	
Серная кислота 96%-ная (ГОСТ 2184-65)	"		86		42	28	280
Соляная кислота 36%-ная (ГОСТ 857-57)	"	470	280	500	180	9	90
Бумажная масса	г	40	40	30			
"Уникол" МН	мл				5	1	10
Уротропин (ГОСТ 1381-60)	г	10	10				
Формалин (ГОСТ 1625-61)	мл			10			
Сульфитцеллюлозный экстракт (ГОСТ 8518-57)	г	10			146	1,4	14
Контакт Петрова (ГОСТ 463-53)	мл				5	0,6	8
Лидкое стекло (модуль 3, II) (ГОСТ 962-41)	"	50	50	50			
Инфузорная земля	г			360	80-100		
Вода	мл	445	570	500	170	53	600

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

3.13. Пасты наносятся на очищенную от грязи, жира и других загрязнений поверхность металла кистью, шпателем или специальным распылителем (слоем 0,1-5 мм) и выдерживаются от 15 мин до 12 ч.

3.14. Для нанесения пасты на большие поверхности используется растворонасос типа С-261, который снабжен шлангами со шпателями, имеющими пружинные клапаны.

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

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

3.17. После промывки и нейтрализации поверхность металла обрабатывается пастой-пассиватором, которая выдерживается в течение 30 мин при 18-23⁰С, а затем удаляется; после этого поверхность металла промывается водой под напором, сушится обдувкой горячим (80-90⁰С) воздухом и подвергается окраске.

3.18. 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

3.19. Поверхность металла предварительно очищается скребками от пластовой и рыхлой ржавчины и обезжиривается. При этом толщина остаточной ржавчины, определяемая толщиномером ИТП-1, не должна превышать 100 мкм.

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

3.21. Составы I,II:

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	IV	V	VI	УП*	УШ*
I	2	3	4	5	6	7	8	9
Ортофосфорная кислота (уд.вес 1,745) (ОСТ 10678-63)	7	12	5			7	375-390	375-390
Винная кислота (ГОСТ НК ПП-424)					5-7			
Щавелевая кислота (ГОСТ 5873-68)				2,5-3,0				
Бихромат калия (хромпик) (ГОСТ 2652-48)								10-12
Ацетон (ГОСТ 2768-67) или этиловый спирт (ГОСТ 131-67)	20	10						
Калий азотно-кислый (ГОСТ 1949-43)								5-6
Бутиловый спирт (ГОСТ 13035-67)	2-4	5						
Танин (ГОСТ фармакопей 10 изд., Ст.658)	10	8						
Окись железа (редоксайд) (СТУ 47-828-64)			5			10		
Окись хрома (ГОСТ 2912-66)			10			10		
Фосфат алюминия (МРТУ 6-09-4792-67)							50-150	
Синтан СПС (ТУ 1577-57)				10-12				

I	2	3	4	5	6	7	8	9
Дубовый дубильный экстракт (ГОСТ 2227-65)				3-4	20			
Оксид алюминия (ГОСТ 6912-64)			5					
Тринатрийфосфат (ГОСТ 201-58)							5-6	
Железная стружка (опилки)							7-8	
Оксид 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	0,4	2,0-3,0	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.

ващейся 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°C в дистиллированной или деминерализованной воде;

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

в) савелевую кислоту растворяют в воде, нагретой до температуры 60°C;

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

г) готовят смесь из керосина, бензина, китового жира и поверхностно-активного вещества ОП-7 или ОП-10.

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°C) 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^ж:

а) дубовый экстракт растворяют в нагретой до 60°C 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°C). Обработанная поверхность через 20-30 мин окрашивается в синий цвет; подлежит окраске не ранее чем через 24 ч.

^жРастворы а, б, в готовятся отдельно.

3.25. Состав VI:

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

3.26. Состав УП:

Ортофосфорную кислоту (уд.вес 1,745) растворяют в воде, затем в раствор вводят фосфат алюминия и выдерживают при температуре 60-70°С до полного его растворения. После того как раствор становится светлым, его наносят на поверхность металла кистью или распылителем и через 8-14 ч перекрывают противокоррозионными материалами.

3.27. Состав УШ:

Бихромат калия, азотнокислый калий и фосфорнокислый натрий растворяют в любом порядке в дистиллированной воде. К раствору подливают при перемешивании ортофосфорную кислоту с удельным весом 1,745. Затем добавляют при перемешивании окись цинка и после ее полного 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 8-12 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 У1 рекомендуются для подготовки поверхности металлоконструкций, эксплуатируемых при наличии капеза шахтных вод различной агрессивности ($pH=1,0+10,0$).

3.30. Составы I, П, и УУ можно применять лишь для подготовки поверхности металлоконструкций, эксплуатируемых в стволах при капезе шахтных вод с $pH=3,0+10,0$.

3.31. Составы У, УП и УШ рекомендуются для подготовки поверхности металлоконструкций, эксплуатируемых при наличии капеза шахтных вод слабой агрессивности ($pH=4,5+10,0$).

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 80-100 мк и окалин толщиной до 10-30 мк рекомендуются составы I, П, УП, УШ.

3.35. Для стабилизации и преобразования ржавчины толщиной до 40-80 мк рекомендуются составы Ш, УУ, У и У1.

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, II, IV и V рекомендуются следующие грунты: ХС-010, 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 VII рекомендуются грунты ХС-067, ХС-010 (два слоя), грунт-шпатлевка ЭП-00-10 (два слоя) и материалы, модифицированные эпоксидной смолой. Составы III и VI могут применяться для перекрытия противокоррозионными материалами как с грунтом, так и без него.

4. ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ ПОДЗЕМНЫХ МЕТАЛЛО- КОНСТРУКЦИЙ И ШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

4.1. 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.3.14) не более:

- а) 2 ч 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 двукратной промывки водой с последующей нейтрализацией 1,5-3,0%-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 высухания приведена в табл.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	накрасочные кисти или окунанием	продолжительность, ч	температура, °С	
ХС-010	Сополимер винилхлорида с винилиденхлоридом	17-18	30-35	2	18-23	12-15
ХС-059	Сополимер винилхлорида с винилацетатом	12-16	30-35	1	18-23	12-15
ХС-080	"-	17-19	30-35	1	18-23	12-15
ФЛ-03К	Фенолоформальдегидная смола с добавлением растительных масел	18-20	30-35	12-35мин	18-23 100-110	15-30
ФЛ-03КК	"-	"	"	"	"	15-30
ЭП-00-10	Эпоксидная смола Э-40	20-22	40-45	24 7	18-23 60-70	40
Э-4020	"-	"	"	24 8	18-23 50-60	15-20
АК-070	Сополимер бутилметакрилата с метакриловой кислотой	13-15	25-30	1-2	18-23	10
ГФ-020	Глифталевая смола	22-24	35-40	48-35мин	13-23 100-110	15-30
ВЛ-02	Поливинилбутираль	15-18	25-30	15мин	18-23	10-15.

* 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, окутыванием и кистью.

4.8. Перед заливкой в красконагнетательный 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 4-18 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°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:				Растворитель	Рабочая вязкость при нанесении, ссм		Режим сушки	
			основные компоненты	пластификатор	отвердитель	гидрофобизирующая добавка		краско-распылителем	кистью	время, ч	температура, °С
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Выработки с капелем шахтных вод, pH = 1-10	Эпоксидно-каменноугольное	3	Грунт-шпатлевка ЭП-00-10 Лак каменноугольный, марки А, Бура	100 100 2-3	Полиэтилен-полиамин, 6	Кремний-органическая жидкость ГИД-94, 0,5-0,8	Ксилол, сольвент	22-25	35-45	24 7	18-23 60
	Сополимерное перхлорвиниловое, модифицированное преполимером КТ										
	грунт	2	ХС-080, преполимер КТ	100 9			Р-4	19	30-35	1	18-23
	покрытие	3	Эмаль ХС-263, преполимер КТ	100 30			Р-4	19-21	35-40	1	18-23
Полное погружение в шахтные воды с pH = 1,5-10	Этиловое краска (ЭКС-40)	4-5	Лак этиноль, железный сурок	60 40			Сольвент, ксилол	12-18	30-40	3	18-23
Шахтные воды с pH = 1,0-10,0	Эпоксидно-этиловое	3	Эпоксидная смола ЭД-6 (ЭД-5), лак этиноль	100 100	Дибутил-фталат, 10-15	Полиэтилен-полиамин, 10	Ксилол	16-20	35-40	24	18-23
Шахтные воды с pH = 3,0-10,0	Этилово-каменноугольное	3	Лак этиноль, лак каменно-угольный	25 75			Ксилол, сольвент	16-22	35-40	3-4	18-23
" "	Этилово-перхлорвиниловое	4	Лак этиноль, эмаль ХСЭ-28	100 100			Ксилол, Р-4	14-18	35-40	1-2	18-23
Капек шахтных вод с pH=4,5-10,0 допускается pH=1,0-4,5	Эпоксидно-перхлорвиниловое	4-5	Смола ЭД-6, лак ХСЭ (эмаль ХСЭ)	20 100	Дибутил-фталат, 2-3	Полиэтилен-полиамин, 3	ГИД-94, 0,5-0,8	Р-4	19-21	35-40	1-3 18-23

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Капек шахтных вод с рН = 1,0 + 10,0	Сополимерное перхлорвиниловое покрытие	2	ХС-010 (ФЛ-03К, ХС-067, ВЛ-02)					Р-4 (ксилол)	17-18 (18-20)	30-35 (30-35)	1(12)	18-23
	покрытие	3-4	Эмаль ХС-720 (ХС-710, лак ХС-76)					Р-4	18-22	35-45	2	18-23
Капек шахтных вод с рН = 4,5 + 10,0; допускается рН = 1,0-4,5	Эпоксидно-перхлорвиниловое	3	Смола ЭД-6, Лак ХСЛ, Графит,	100 100 15	Дибутил-Полиэтилен-фталат, 15 полиамин, 10			Р-4, 646	22-25	35-45	24 7	18-23 60
Капек шахтных вод с рН = 4,5 + 10,0	Эпоксидно-тиоколовое	3	Смола ЭД-6, Тиксол, Бура,	100 90 2-3	Полиэтилен-полиамин, 10			Р-4	25-28	35-45	24 7	18-23 60
Слабокислотные, нейтральные и щелочные шахтные воды с рН = 4,5+10,0	Эпоксидное покрытие	1	Грунт-шпатлевка ЭП-00-10,	100	№ 1-8,5			Р-40, ацетон	17-20	-	24 7	18-22 65-70
	покрытие	2	Эмали ОЭП-4171-1, ОЭП-4173-1, лак Э-4100 бура-1-1, 65% от веса неразбавленной эмали	100	№ 1-3,5 № 1-3,5 № 1-3,0			№ 646 смесь ксилол-40% ацетон-30% этилцелозоль -30%	17-22 12	40-45 -	24 2 24	18-23 120 18-23
"-	Хлоркаучуковое покрытие	1-2	ХС-010(ФЛ-03К, ХС-067)					Р-4 (ксилол)	17-18 (18-20)	30-35 (30-35)	1 (12)	16-23 18-23
	покрытие	3	Эмали: КЧ-749, КЧ-1108					ксилол	17-20	35-40	2	
"-	Эпоксидно-хлоркаучуковое	3-4	Эмаль КЧ-749, (КЧ-1108), смола ЭД-6,	100 10	Полиэтилен-полиамин, 1,5	ГКК-94 0,5-0		Ксилол	19-21	40-45	24 7	18-23 60
"-	Эпоксидно-каменноугольное	3	Смола ЭД-6, Лак ЛСП-1, лак каменно-угольный, марки А, 100	20	Полиэтилен-полиамин, 2			Ксилол, сольвент	22-26	35-45	24 7	18-23 60
Атмосфера повышенной влажности	Битумное покрытие	3	Лак БТ-577 Алемниевая пудра ПАК-3 или ПАК-4 Бура 1-1, 5% от веса эмали	80-85% 15-20%				Сольвент, ксилол, скипидар	18-22	35-40	16-24	18-23

Водостойкие покрытия

4.13. Для яхтных выработок с капежом сильноокислых вод (рН=1,0+4,5) рекомендуются трехслойные эпоксиодно-каменноугольные, перхлорвинилово-уретановые покрытия.

4.14. Эпоксиодно-каменноугольный состав готовится следующим образом:

В шаровую мельницу загружают эпоксидаву грунт-шпатлевку, каменноугольный лак, жидкость ГЛД-94 и перемешивают до получения однородной смеси, которую разбавляют растворителем до нужной вязкости. Отвердитель вводят в последнюю очередь. Состав антикоррозийного 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 КС-080, модифицированного преполимером КТ (на 100 вес.ч. грунта 9 вес.ч. преполимера).

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

а) эпоксиодно-каменноугольное^х

эпоксидная смола ЭД-6 или ЭД-5	100
дибутилфталат	10
каменноугольный лак	30
полиэтиленполиамин	10

^хИсследованы и предложены ПермНИУИ.

портландцемент марки 500	30
или глина	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/см²) и высушивают. Все материалы перемешивают до получения однородной массы без комков и воздушных пузырьков при температуре не ниже 15°C.

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°C. 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°C.

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

*Исследованы и предложены ПермНИИ.

лака этиноль с наполнителями - железным суриком (краска ЭЖС-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 $pH=1,0 \div 10,0$ - трехслойное эпоксидно-этинолевое покрытие в соотношении эпоксидная смола: лак этиноль 1:1;

б) при $pH=3,0 \div 10,0$ - четырехслойное этинолево-перхлорвиниловое (соотношение лак этиноль: эмаль ХСЭ 1:1) и трехслойное этинолево-каменноугольное (в соотношении лак этиноль: лак каменноугольный 1:3) покрытия.

4.17. Покрытия, допускаемые для защиты металлоконструкций в выработках с капезом сильноокислотных вод ($pH=1,0 \div 4,5$):

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-010, ХС-067 (два слоя).

4.18. Рецептура состава п.4.17а, вес.ч.:

смола ЭД-6	20
эмаль ХСЭ-23 (26) (лак ХСЛ)	100

*Исследованы и предложены ВНИИОМШсом.

Гидрофобизирующая жидкость ГЖ-94	0,5-0,8
дибутилфталат	2,0-3,0
полиэтиленполиамин	3,0-4,0
растворитель Р-4	

В краскомешалку заливает эпоксидную смолу с перхлорвиниловой эмалью (ХСЭ-23,26 и др.) и добавкой ГЖ-94, перемешивают до получения однородной смеси, которую затем разбавляют растворителем до нужной вязкости. Отвердители 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/см²); 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 15-20⁰С, окончательной сушки - 3-5 суток (при температуре воздуха 10-15⁰С - 15 суток).

4.20. Для слабокислотных, нейтральных и щелочных агрессивных шахтных вод (рН=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.4.14) и эпоксидно-перхлорвиниловому (п.4.18) составам.

4.21. В слабокислотных, нейтральных и щелочных ($pH=4,5+10,0$) агрессивных шахтных средах применяются следующие покрытия:

1) на основе эпоксидных лаков и эмалей Э-4001, ОЭП-4171-1 и ОЭП-4173-1, а также шпатлевки ЭП-00-10, которые наносятся (в три-четыре слоя) как по грунтам (Э-4020, ЭП-00-10, 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^{хх} (лак ЛСП-1 или каменноугольный марки А-100 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-710, которые наносятся по двум слоям грунта (ГФ-020, ФЛ-03КК, ХС-010, АГ-10С);

5) эпоксидно-фураново-каучуковое^{ххх} (смола ФАЭД-8: мономер ФА-60 вес.ч., смола ЭД-6 - 40 вес.ч.; жидкий тиокол - 40 вес.ч.; отвердитель - полиэтиленполиамин - 15-20 вес.ч.; растворитель - ацетон).

6) меламино-алкидное- эмалью МЛ-165 (3 слоя) по грунту ГФ-020 (1 слой).

*Разработчик - ВНИИОМШС.

**Исследованы и предложены ВНИИОМШСом.

ххх*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-кислор	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-О10. 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-I 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°C.

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°C.

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

Непосредственно перед употреблением эпоксидные лакокрасочные материалы смешивают с отвердителем. Отвердитель № I (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 ЭЭП-4171 и ЭЭП-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 ПВХ) 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 1:1 и четырех-, пятислойные покрытия эмалей ХВ-125, ХВ-124. Все эти эмали наносятся по двум слоям одного из грунтов: ХС-067, ХС-010, ГФ-020, ФЛ-03К.

4.28. Для защиты от коррозии в этих же условиях допускаются покрытия краской БТ-177 (3 слоя), которые наносят непосредственно по металлу либо по грунту ГФ-020 (1 слой).

Краску БТ-177 готовят непосредственно перед нанесением ее на защищаемую поверхность путем введения в битумный лак БТ-577 15-20% 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 (наносит два слоя грунта ХС-010, затем два слоя эмали ПХВ и в последнюю очередь - один-два слоя смеси эмали ПХВ с лаком ХСЛ в соотношении 1:1);

б) перхлорвиниловые покрытия на основе эмалей ХСЭ (наносит два слоя грунта ХС-010, затем два слоя эмали ХСЭ и в последнюю очередь - один-два слоя смеси эмали ХСЭ с лаком ХСЛ в соотношении 1:1);

в) трех-, пятислойные покрытия на основе эмалей ХС-710 и ХС-720 (по двум слоям грунта ХС-010 либо непосредственно по подготовленной к окраске поверхности металла).

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

4.31. 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°C.

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 ($d = 1,5+2$ мм, 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) 1:1.

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

Технология нанесения комбинированных покрытий предусматривает выполнение следующих операций:

- 1) 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 каменно-угольного лака и эпоксидной шпатлевки ЭП-00-10 1:1) по алюминиевому или цинковому подслою;

перхлорвинилово-эпоксидные (соотношение эмали ХСЭ и эпоксидной смолы 100:20) - 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-пексовая краска | 2 слоя |
| 3. Несмывающаяся смазка | I слой |

Вариант II (ВНИИОМШС)

В перхлорвиниловые, эпоксидно-перхлорвиниловые, эпоксидно-каменноугольные, эпоксидные и другие покрытия вводят поверхностно-активное вещество - дисольван (продукт нефтехимического производства) в количестве 1% от веса пленкообразующего.

Вариант III (Харьковское отделение НПО "Лакокраспокрытие")

В противокоррозионные составы вводят полиуретаны ДГУ, десмодур, IOZ T, преполимер КТ и другие в количестве 10-30% от веса пленкообразующего. Жизнеспособность составов с введением полиуретанов - в пределах 4-5 ч.

Эпоксидно-пексовый грунт готовят по рецептуре эпоксидно-пексовой краски Гипроморнефти с добавлением 40-60%-ного раствора ПАВ в дихлорэтане или смешанном растворителе в количестве 1-3% от веса грунта (в пересчете на неразбавленное ПАВ).

Рецептура эпоксидно-пексовой краски, вес.ч:

- | | |
|---|------|
| 1. Раствор смолы ЭД-6 (ГОСТ 10587-63)
вязкостью 2-3 мин | 100 |
| 2. Сурик железный сухой (ГОСТ 8135-62)
или окись хрома техническая
(ГОСТ 2912-58) | 44,5 |
| 3. Тальк молотый марки А, I или II сорта
(ГОСТ 879-52) | 11,1 |
| 4. Дибутилфталат (ГОСТ 8788-58) | 2,2 |
| 5. Лак каменноугольный (ГОСТ 1709-60)
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°C. 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°C в течение 2 ч, последний - при температуре 140-150°C в течение 2 ч.

Общая толщина покрытия - 150-200 мк.

4.40. Участок противокоррозионного покрытия, подлежащий ремонту, следует тщательно зачистить (ширина кромки зачищаемого покрытия 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
парахлорбензолсульфоокислота	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 капелек, относитель-

ная влажность рудничной атмосферы не более 60-70%) при повышенных противопожарных требованиях допускается применение водоразбавляемых материалов холодной сушки, водоземulsionных красок ВА и КЧ разных цветов (ГОСТ И1000-64), АК-II (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°C. 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^ж 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 ^{жж} и Б ^{жж}	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

^жРецептура разработана Рижским судоремзаводом.

^{жж}Добавка А - аэросил (МРТУ 6-01-60-66).

^{жжж}Белая сажа (ТУ 1672-А-53).

однородной массы, после чего краска пригодна к употреблению.

Жизнеспособность состава - 8-12 ч. 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 15⁰С - не менее 2 ч, при температуре выше 15⁰С - не менее 1 ч.

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

Сушка нанесенного слоя краски при температуре 3-15⁰С - 3 ч, при температуре выше 15⁰С - 1,5 ч (до практического высыхания).

Сушка второго слоя при температуре 3-15⁰С - 4-6 ч, при температуре выше 15⁰С - 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 3-15⁰С в течение 4-6 ч или при температуре 15-30⁰С - не менее 2-3 ч. После этого повторно наносят отверждающий раствор с последующей сушкой. Через 7 суток осуществляют двукратную 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 натуральных 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 - 120-150 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 металлокрепии горных выработок рекомендуются полимерные тонкослойные покрытия (толщиной 130-150 мк) в соответствии с пп.4.14, 4.16, 4.20, 4.21. В качестве допускаемых покрытий следует принять составы по пп. 4.17, 4.21.

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.4.18). Допускается применение эмалей ПФ-115 (в слабокислотных водах) и МЛ-165 (в щелочных и нейтральных).

4.49. Детали шахтного водоотлива (патрубки, трубы, крестовины, тройники и др.), контактирующие с наиболее агрессивными сильнокислотными водами ($\text{pH} \leq 1,5$) рекомендуется защищать сополимерным перхлорвиниловоуретановым покрытием (п.4.14, табл.7); при $\text{pH}=1,5-9,0$ рекомендуются покрытия эластомером ГЭН-150 (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.4.14, 4.15, 4.18, 4.20), внутренней поверхности (при отсутствии абразивного износа) - этинолевые покрытия (п.4.16).

4.50. В качестве противокоррозионной защиты самоспасателей рекомендуется покрытие из эпоксидной грунт-шпатлевки ЭП-00-10^к (п.4.25).

4.51. Для защиты металлоконструкций и оборудования, корпусов машин и механизмов во влажной рудничной атмосфере при наличии брызг и слабого (до 1 м³/ч) капежа воды с pH=5,0÷8,5 рекомендуются покрытия в соответствии с пп.4.26-4.29 и РТМ 24.7-71.

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 УГЛЕБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК

5.1. Для защиты надземных металлоконструкций (копры, опоры кабельных дорог и др.) рекомендуются атмосферостойкие перхлорвиниловые и хлоркаучуковые покрытия на основе эмалей ХСЭ, ПХВ, ХС и КЧ-749 с введением 15-20% эпоксидной смолы ЭД-5 (ЭД-6).

5.2. Допускается применение перхлорвиниловых и хлоркаучуковых эмалей, нанесенных по грунту ХС-О10, 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 (солвента) с уайт-спиритом в соотношении 1:1, Р-5, № 648.

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

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, течи, газоходы, желоба и др.) в условиях 100%-ной относительной влажности, запыленности и температуры до 300°C 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 кислотоустойкому цементу при футеровке шлакосталловой 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.Гребенникова; исследованы и рекомендованы УкрНИИУглеобогатением.

Таблица 8

Грунты	Количество слоев	Покрyтия	Количество слоев
Эпоксидно-перхлорвиниловый (смесь смолы ЭД-6 с эмалью ХСЭ в соотношении 1:5)	1	Эпоксидно-перхлорвиниловое (смесь ЭД-6 с эмалью ХСЭ в соотношении 1:5)	2-3
Эпоксидно-хлоркаучуковый (смесь смолы ЭД-6 с эмалью КЧ-749 в соотношении 1:10)	1	Эпоксидно-хлоркаучуковое (смесь смолы ЭД-6 с эмалью КЧ-749 в соотношении 1:10)	2
ХС-010 ФЛ-03К ГФ-020 ФЛ-03КК	2	Эмали ПХВ (атмосферостойкие)	5
ХС-010 ФЛ-03К ФЛ-03КК ГФ-020	1-2	Эмали ПХВ-512, ХВ-124 или ХВ-125. Смесь эмали ПХВ с лаком ХСЛ в соотношении 1:1	3 2
ХС-010 ФЛ-03К ФЛ-03КК ГФ-020	1-2	Эмали ХСЭ	5
ХС-010 Эмаль ВН-30 ХС-010	1-2 1-2 1-2	Эмаль КЧ-749 Эмаль ВН-30 ДТС/8 Эмаль ХСЭ, ПХВ, ХС-720	3 1 2-3
ФЛ-03К, ФЛ-03КК, АН-070	1	Смесь лака ХСЛ с эмалью ХСЭ 1:1 Эмали АС-599, АС-131, АС-150	2-3 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°C. 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°C в течение 1 ч. Затем двух- или трехслойное покрытие нагревается до 130-200°C при скорости повышения температуры 1-1,5°C в мин и выдерживается при этой температуре в течение 3 ч. Окончательная сушка многослойного покрытия осуществляется при температуре 20-30°C в течение 24-48 ч.

5.12. В условиях кислой среды и высокой (до 300°С) температуры поверхность оборудования рекомендуется окрашивать эмалью ВН-30 ДТС-8 (1 слой) по эмали ВН-30 (2 слоя).

5.13. Для предохранения поверхности электромагнитного шкива, защиты от коррозии и износа внутренней поверхности корпуса, продольных и поперечных связей, пружин и рессор грохота, деталей водоплавающих устройств, крыльчатки сепараторов мокрых пылеулавливателей, вакуум-фильтров, труб, соединительных патрубков, переходов и других деталей углеобогатительных машин и оборудования рекомендуются покрытия на основе наирита НТ^ж.

5.14. Поверхность, предназначенная для гуммирования, должна быть пескоструена 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 пескоструить ее.

Допускается химический метод очистки^{жж} - 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 3-10); промывка в проточной воде при температуре 60-80°С в течение 1 мин, затем при температуре 15-25°С в течение 0,5-1,0 мин, травление в растворе состава, г/л: серная кислота - 150-200, присадка "КС" - 3-5 в течение 20-40 мин; промывка в проточной воде

^жРазработаны ВНИИСК им.С.В.Лебедева, исследованы и рекомендованы Гипромашуглеобогащением и УкрНИИуглеобогащением.

^{жж}Рекомендован УкрНИИуглеобогащением.

при температуре 15-25⁰С в течение 0,5-1,0 мин; обработка в растворе кальцинированной соды (30-50 г/л) при температуре 40-50⁰С, промывка (дважды) в проточной воде при температуре 60-80⁰С в течение 0,5-2,0 мин; фосфатирование в растворе "Мажеф" (ГОСТ 6193-52) концентрацией 20-22 г/л при температуре 96-98⁰С в течение 30-45 мин; промывка в проточной воде при температуре 15-25⁰С в течение 0,5-1,0 мин, затем сушка фосфатных покрытий при температуре 70-80⁰С в течение 1 мин.

5.15. 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 10519-70, рабочая вязкость 20 сек) с межслойной сушкой в течение 20-30 мин при температуре 15-25⁰С.

5.16. Не позже чем через 20-30 мин после нанесения второго слоя грунта приступают к окраске гуммировочным составом на основе наирита НТ (ТУ 38 10518-70). 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, %:

растворитель	76
скипидар	19
бутиловый спирт	5

5.17. Гуммировочный состав наносится в 6-8 слоев с межслойной сушкой в течение 3-6 ч при температуре 20-25⁰С. Для защиты деталей грохота гуммировочный состав можно наносить кистью или краскораспылителем в 3 слоя, продолжительность межслойной сушки - 5 ч при температуре 18-20⁰С или 2-3 ч в сушильной камере при температуре 30-35⁰С.

Окончательная выдержка на воздухе - не менее трех суток. Вулканизация производится при температуре 100° в течение 20 ч, при температуре $141-143^{\circ}\text{C}$ - 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 этими средствами 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 примененное 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 бутылках; водоземulsionных красок - в оцинкованной и алюминиевой таре, растворителей - в металлической и стеклянной таре,

отвердителей и составов-преобразователей - в стеклянных бутылках.

6.3. Хлорнаиритовый грунт следует хранить в стеклянной посуде с притертыми пробками, раствор гуммировочного состава - в алюминиевых или луженых бидонах (при температуре 30-25⁰С). 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 5-20⁰С. 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 108-56, СНиП Ш-А.II-70).

6.7. При перевозке металлоконструкций, защищенных противокоррозионными покрытиями, предусматриваются специальные меры по сохранению 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

7.1. 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 6059-51);
- укрывистость (ГОСТ 8784-58);
- условная вязкость (ГОСТ 8420-57);
- время высыхания (ОСТ 10086-39, М.И.17).

7.2. В соответствии со СНиП III-В. 13-62, СНиП III-В.6.2-62, СНиП III-8.6.1-62 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-1.

7.4. Для определения сплошности покрытия применяются два метода:

1) электроискровой (электроконтактной) дефектоскопии, основанной на использовании электроизоляционных свойств покрытий из лакокрасочных материалов с применением дефектоскопов ЭД-5, ЛКД-1, БИВИД-5 и др.;

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

те 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	11,7

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-1, сплошность - дефектоскопом ЛКД-1, адгезия - решетчатым надрезом.

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

8. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

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

ответствовать требованиям "Правил и норм техники безопасности, пожарной безопасности и промышленной санитарии для окрасочных цехов", 1970г., в условиях стройплощадки - СНиП Ш-А.11-70, раздел 18 "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 вблизи 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-15А 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 1,5 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/м ³	Концентрация, вызывающая хроническое отравление 2, мг/м ³	Концентрация, вызывающая острое отравление 2, мг/м ³
Амилацетат	100	100-600	1000
Ацетон	200	200-600	1000
Бензол	20	50-300	600-800
Бензины	300	300	6100
Бутилацетат	200	200-600	1000
Бутиловый спирт	200	200	-
Дихлорэтан	10	-	-
Ксилол	50	100-300	600-1000
Метиловый спирт	50	70 и выше	250
Скипидар	300	300-800	2000
Сольвенты	100	100-600	1000
Толуол	50	100-300	600-1000
Уайт-спирит	300	300-1000	5100
Фенол	5	-	-
Этилацетат	200	200	1000
Этиловый спирт	1000	выше 1000	2600
Циклогексанон	10	-	-
Красочная пыль, не содержащая свинцовых соединений	5	-	-
Свинец и его неорганические соединения	0,01	-	-

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.21 "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 негорючих 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.10 ("Нормы освещенности для предприятий промышленности", 1969г.).

Таблица 10

Технологические операции	Наименьшая общая освещенность, люкс	
	при лампах накаливания	при люминесцентных лампах
Очистка, обезжиривание и промывка окрашиваемых поверхностей	50	150
Грунтование, шпатлевка, окрашивание	150	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 негоряемыми 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.IV-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 10 дней.

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

8.19. 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 Миназдравом СССР в соответствии с постановлением № 551 СМ СССР от 14.УП-1965г.

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

8.21. Порожня 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	П а с т а									
	ХИСТ-6	ПМ-I	Селис-ского	метил-целлю-лозная	казеи-новая	Апот	ИЭР-I	исчезаю-щий крем	Микола	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Желатин пищевой или фотожелатин	2,4	2,0	1,9	-	-	-	-	-	-	-
Крахмал пшеничный или картофельный	5,6	14,1	14,1	-	-	-	-	-	-	-
Глицерин	72,0	12,6	14,1	11,7	19,7	-	10	10-14	-	-
Жидкость Бурова	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
В о д а	до нужной	43,6	37,5	68,8	-	39,6	38	46-39	50	-
Каолин	-	10,1	-	7,8	-	-	-	7-8	30	-
Тальк	-	8,1	21,1	7,8	-	1,2	-	7-8	-	-
Вазелиновое масло	-	7,5	9,4	-	-	-	-	7-8	-	-
Салициловая кислота	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-
Спирт этиловый	-	1,7	-	-	58,7	-	-	-	-	-

- 57 -

Таблица II

Компоненты	П а с т а									
	ХИСТ-6	ПМ-I	Селис-ского	метил-целлю-лозная	казеи-новая	Апот	ИЗР-I	исчезаю-щий крем	Микола	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Желатин пищевой или фотожелатин	2,4	2,0	1,9	-	-	-	-	-	-	-
Крахмал пшеничный или картофельный	5,6	14,1	14,1	-	-	-	-	-	-	-
Глицерин	72,0	12,6	14,1	11,7	19,7	-	10	10-14	-	-
Жидкость Бурова	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
В о д а	до нужной	43,6	37,5	68,8	-	39,6	38	46-39	50	-
Каолин	-	10,1	-	7,8	-	-	-	7-8	30	-
Тальк	-	8,1	21,1	7,8	-	1,2	-	7-8	-	-
Вазелиновое масло	-	7,5	9,4	-	-	-	-	7-8	-	-
Салициловая кислота	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-
Спирт этиловый	-	1,7	-	-	58,7	-	-	-	-	-

I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	
Бензин или борная кислота	-	-	1,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Метилцеллюлоза	-	-	-	3,9	-	-	-	-	-	-	-	-
Аммиак (25%-ный)	-	-	-	-	19	-	-	-	-	-	-	-
Казеин	-	-	-	-	19,7	-	-	-	-	-	-	-
Мыло ядровое	-	-	-	-	-	39,6	-	-	-	10	-	-
Мыло натриевое нейтральное	-	-	-	-	-	-	12	23-26	-	-	-	-
Ланолин	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-

- 58 -

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-УІ разряда) и рабочими краскозаготовительных отделений (ІУ-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 № 615 от 30.XII-1962г.);
- 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.V-1969. Работающие в окрасочных отделениях (участках) должны периодически, не реже одного раза в 6 месяцев, также проходить медосмотр.

П Р И Л О Ж Е Н И Я

Оборудование для песко- и дробеструйной очистки

Параметры	ПА-60	ПА-140	ПА-1-65	БДУ-32
Производительность, м ² /ч			2	4-8
Рабочее давление воздуха, атм	3	6	5	5-7
Расход воздуха, м ³ /ч	60	140	0,9-1,6	400
Абразив, загружаемый в установку:				
вид	песок	песок	металлический песок	дробь
количество, кг	240	240	1	100
Общий вес установки, кг	87	110	3	260

Составы для химической очистки поверхности
металлоконструкций

Составы	Компоненты	Содержание, %
Моечный № II20	Ортофосфорная кислота	30-35
	Гидрохинон	1
	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	51,3
	Инфузорная земля	43,3

Оборудование для приготовления противо-
коррозийных материалов

1. Вибросито 0-26 А (СО-3)

Техническая характеристика

Часовая производительность при 900 отв/см ² (вязкость по ВЗ-4 35 сек), кг	700
Емкость сита, л	2
Э/Д АНЗЗ-2, квт	0,325
Габариты, мм	755x200x400
Вес, кг	13,4
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-5И-2	
Мощность, квт	0,6
Число оборотов, об/мин	2800
Габариты, мм	350x570x650
Вес, кг	35
Стоимость, руб.	85

Изготовитель - Вильнюсский завод покрасочных аппаратов.

3. Краскотерка жерновая приводная
0-10А (СО-1)

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

Техническая характеристика

Производительность при приготовлении клеевого колера, кг/ч	100
Тонкость помола, мм	0,020-0,35
Наружный диаметр приводного жернова, м	240
Число оборотов жернова, об/мин	250
Электродвигатель:	
тип	А0-4I-4-Ф2
род тока	переменный трехфазный
мощность, квт	1,7
число оборотов, об/мин	1420
напряжение, в	220/380
частота тока, гц	50
режим работы	продолжительный
Габариты, мм	645x370x255
Вес машины, кг	100
Стоимость, руб.	85

Изготовитель - Лебединский 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	10	11	12	
2,0	4,5	400	до 600	30,0	0,9	27,1	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	6-11	400	18	0,56	Высококачественная окраска любых поверхностей при больших объемах работ	
2,2	3,5	300-350	200-250	7,0	1,6	11,2	150-200	23	0,63	То же, при средних объемах работ	
0,4-1,2	до 3,0	150-200	30-80	3,5-4,0	0,55	1,5-2,0		12	10-15	0,35	Художественные и подкрасочные работы
1,1	2					2,2	50		0,72	Пневматическое распыление лакокрасочных материалов при малых объемах работ	

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CO-7I		3-4					20	400		0,75	
KP-10	1,8	2,5-3,0	150-300	40-130	10,0		5,5-13,6			0,65	Окраска при средних объемах работ
CO-24A		3-4					16	85		0,7	
CO-19A		2					2,5	50		0,7	
CO- 6A		1-2					2,4	20		0,37	
C-767		0,1					50	50		0,5	
C-562A		7					0,5 м ³ /мин	200		35	
CO-20A		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/см ² :		
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-4IIA, С-865, С-388А

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

Параметры	Тип бака			
	С-764	С-4IIA	С-865	С-388А
Емкость, л	40	63	100	16
Максимальное рабочее давление воздуха, кг/см ²	4	4	4	4
Диапазон регулирования давления воздуха, кг/см ²	0,5±4	0,5±4	0,5±4	0,5±4
Количество применяемых краскораспылителей, шт.	2	2	2	2
Габариты, мм	790х480х450	1030х480х450	1020х590х525	670х410х350
Вес, кг	32	37	60	20

Изготовитель - Вильнюсский завод покрасочных аппаратов.

4. Покрасочные агрегаты

Параметры	Тип агрегата	
	0-53Б	0-56Б
Производительность по окраске, м ² /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.

**Технологическая линия окраски и оснащение
окрасочных цехов**

Приготовление преобразователей и лакокрасочных составов осуществляется в краскозаготовительном отделении (рис.1), 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 наддувом 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.

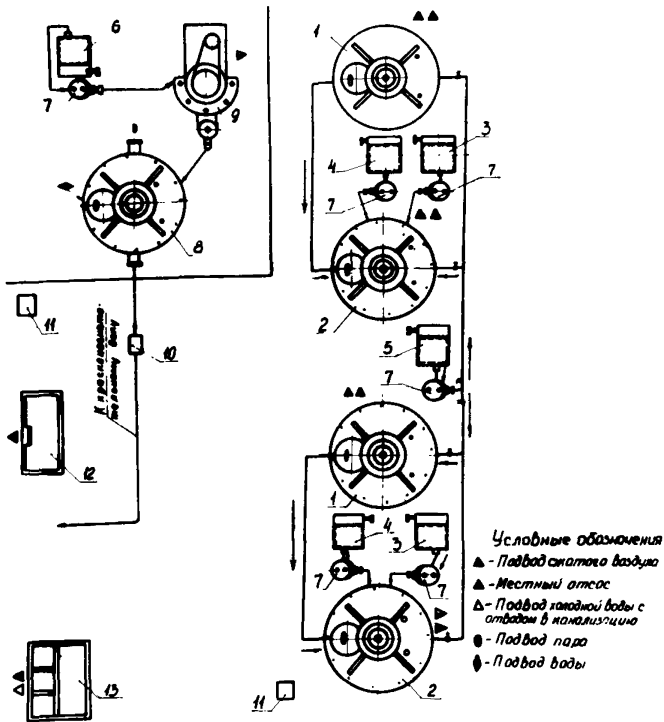


Рис.1. Схема расположения технологического оборудования в краскозаготовительном отделении:

1-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; 10-насос; II-весы технические; I2-шкаф для хранения лакокрасочных материалов; I3-вытяжной шкаф

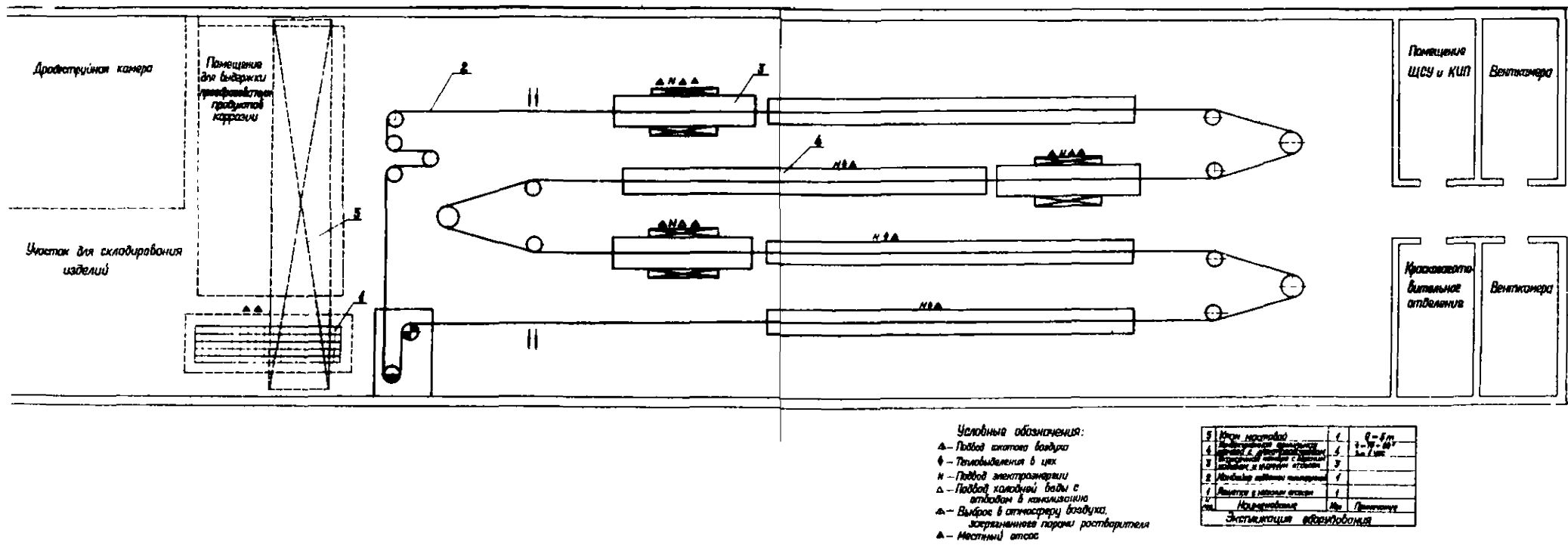


Рис.2. Технологическая схема окраски.

Оснащение окрасочных цехов

Оборудование	Тип или модель	Краткая техническая характеристика	Количество	Установленная мощность, кВт		Стоимость единицы оборудования, руб.
				единицы	общая	

Окрасочное отделение

Решетка с нижним отсосом		Габариты, мм 9600x1400 Вентилятор Ц4 70 № 10 Электродвигатель ВАО-52-4	1	10	10	3000
Окрасочная камера с верхним наддувом и нижним отсосом	Проходная, конвейерная	Габариты, мм 11000x2400x x3600	3	35	105	8000
Конвекционная сушильная камера	Проходная, конвейерная	Габариты, мм 32000x1600x x3600	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 м ² /ч	6			

Краскозаготовительное отделение

Бак-краскомешалка		Емкость 1000 л	4	-	-	
Напорный бак для растворителя		Емкость 100 л; габариты, мм 456x700x704	2	-	-	
Мерник		Емкость 20 л; габариты, мм 256x754	2	-	-	3000 (общая)
Шкаф для хранения лакокрасочных материалов		Габариты, мм 1500x600x1750	1	-	-	
Вытяжной шкаф для лабораторных работ		Габариты, мм 900x1150x2100	1	-	-	

**Краткое описание технологического оборудования
для окрасочных работ**

При производстве окрасочных работ изделия транспортируются подвесным цепным конвейером. Их навеска и съём 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	АО2-3I-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 воздухо-водов. 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 воздухопроводов.

Состав работающих

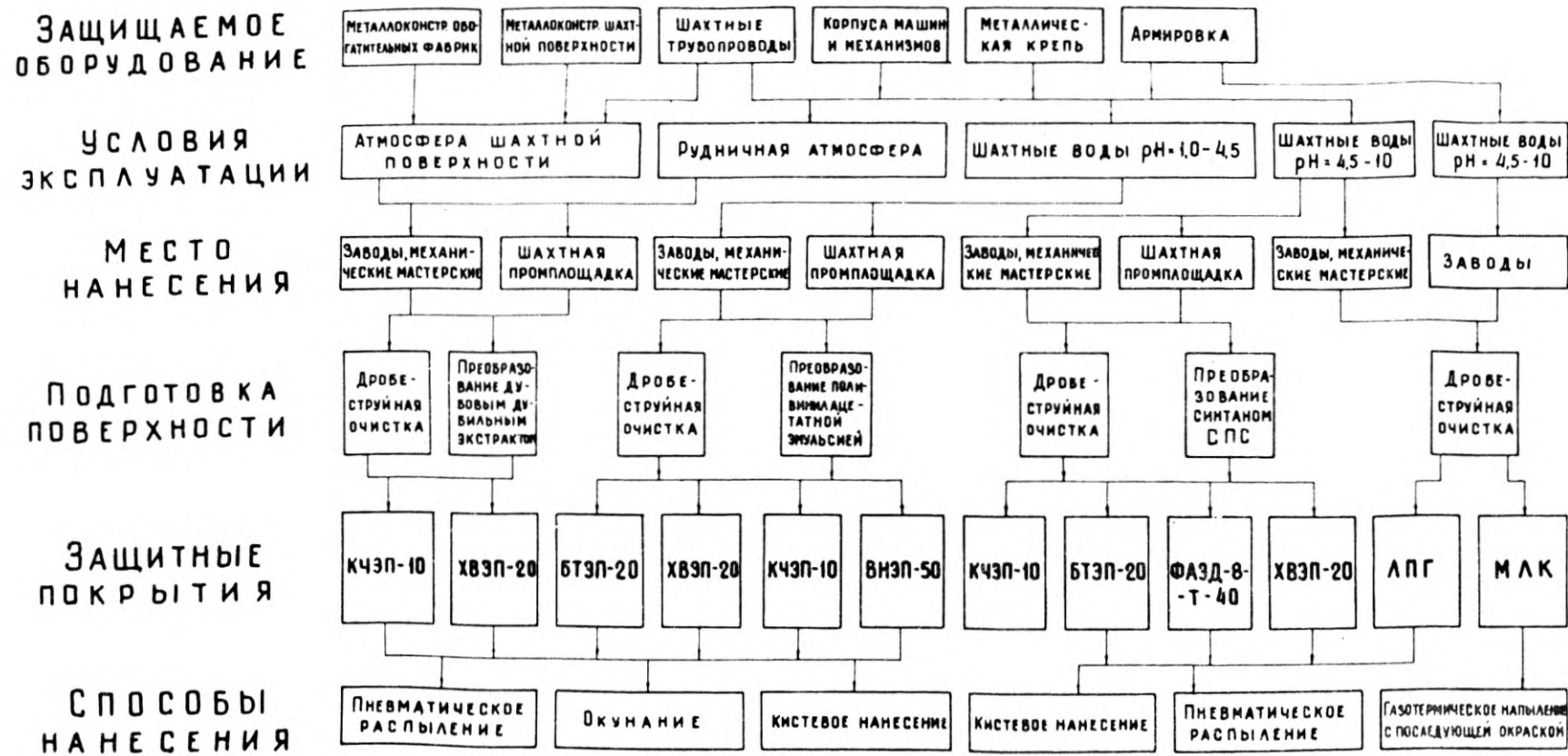
Группы	Всего	В одну смену
Рабочие		
По нанесению преобразователя продуктов коррозии	4	На первой смене - 2 чел., на второй и третьей - 1 чел.
По окраске	18	6
По приготовлению составов	3	1
Крановщик	3	1
Вспомогательные рабочие	3	1
И Т Р		
Оператор	3	1
Мастер	3	1
Лаборант	2	1
Всего:		39

Примечания:

1. Перечень оборудования и количество рабочих приведены на цех с годовой программой окрашиваемой поверхности 1 млн.м².
2. Нестандартное оборудование распределяется ЦБН Главнефтехиммаша (г.Подольск Московской обл.), стандартное - Союзглавнефтехиммашем (г.Москва, Покровский бульвар, 3).

ВЫБОР ПОКРЫТИЙ

Приложение 6



УСЛОВНЫЕ
ОБОЗНАЧЕНИЯ
ПОКРЫТИЙ

КЧЭП-10 - эпокси́дно-хлоркаучуковое; ХВЭП-20 - эпокси́дно-перхлорвиниловое; БТЭП-20 - эпокси́дно-каменноугольное; ВНЭП-50 - эпокси́дно-этинолеовое; ФАЭД-8-Т-40 - эпокси́дно-фурановое; МЛК-металлизационно-лакокрасочное; ЛПГ-лакокрасочное по протекторной грунтовке.

Рис. 3

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 1-1,5 м выше верхнего края окрашиваемой поверхности.

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

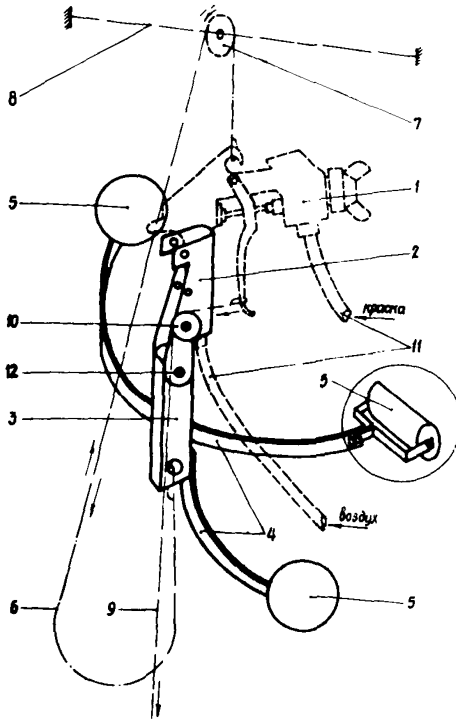
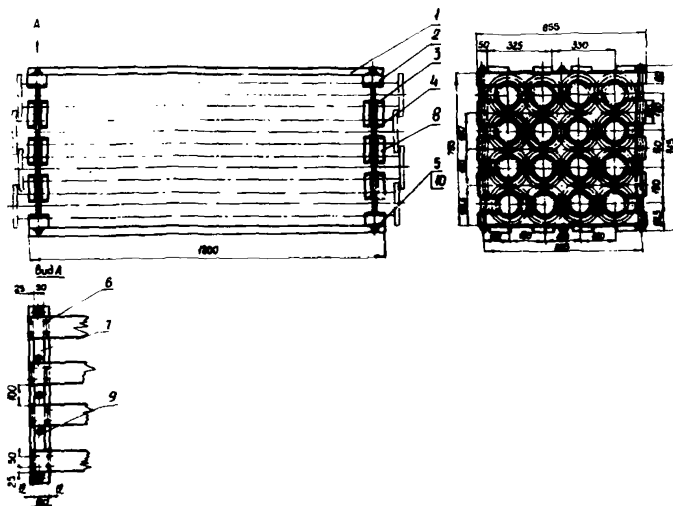


Рис.4. Приспособление для окраски:

- 1-краскораспылитель; 2-обойма; 3-брус; 4-дуги-упоры;
5-резиновые валики; 6-веревка; 7-блок; 8-трос; 9-шнур;
10-ролик; 11-шланг; 12-зажимный винт

Приспособление для транспортирования труб

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



Примечания:

1. Полосы транспортной ленты прибить к брусам 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.

Контрольно-измерительные приборы для испытания
противокоррозионных материалов и покрытий

1. Вискозиметр ВЗ-4

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

Стоимость 13 руб.

2. Прибор У-1А

Служит для определения прочности лакокрасочных покрытий на удар. Изготавливается 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 20-200⁰С. Изготавливается опытным заводом аналитических приборов (г.Ленинакан).

Стоимость 307 руб.

4. Магнитный измеритель ИТП-1

Предназначен для определения толщины пленок лакокрасочных покрытий в пределах от 10 до 500 мк. Изготавливается опытным заводом аналитических приборов (г.Ленинакан).

Стоимость 13 руб.

5. Прибор ВИ-4

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

Стоимость 4 руб.

6. Прибор ШГ-1

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

Стоимость 5 руб.

7. Дефектоскоп ЛКД-1

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

Стоимость 125 руб.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

РАСЧЕТ

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 клетового 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 м². Вес расстрелов, отнесенный к 1 м² поверхности, равен 26,7 кг. Общая площадь поверхности 3500 м². Цена 1 т 168 руб. (I-I-IX-124, стр.188). Стоимость 1 м² - 4,5 руб. Стоимость монтажа металлоконструкций армировки - 204437 руб. (сметные данные), удельная стоимость (на 1 м²) - около 58,4 руб.

Стоимость окраски 1 м² поверхности битумным лаком № I77 в один слой - 0,0401 руб. (ЕФЕР, № 20-62). Стоимость очистки 1 м² поверхности металлическими щетками 0,0394 руб. (ЕФЕР, № 20-1). Общая стоимость нанесения в два слоя и подготовки базового покрытия - 0,12 руб.

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

Общая стоимость покрытия - 0,52 руб./м².

Краткая характеристика:
 преобразователь на основе
 поливинилацетатной эмульсии.
 Пневмораспылитель

Единичная расценка
 на нанесение преобразователя в один слой

На 100 м²

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.	коли- чест- во	коли- чест- во	§ норм., № таблиц или калькуляции			
I	2	3	4	5	6	7	8

I. Затраты труда

Приготовление составов (Разбавление водой поливинил- ацетатной эмульсии с последую- щим введением ортофосфорной кислоты, окисей хрома и железа, перемешивание)	кг	15,5	0,029	ЕНиР, сб.8 §8-30, стр.79, табл. I	0,067	0,018	0,28
Итого:							0,28
Всего с учетом $K_T=1,03$							0,29
Нанесение преобразо- вателя	м ²	100	-	ЕРЕР, 20-82	-	0,0142	1,42
Итого по зарплате							1,71

2. Материалы

Ортофосфорная кислота	кг	1,43	-	Ценник № I, ч. I, стр. 218, п. 38	-	0,31	0,44
Окись железа	"	2,048	-	Прейскурант № 05-11-45			

I	2	3	4	5	6	7	8	
				п.070042, стр.98, K ₂ =1,305	-	1,7/2,22 ^x	4,54	
Окись хрома	кг	2,043	-	Прейскурант № 05-11-45, п.210139, стр. 225, K ₂ =1,305		1,57/2,05 ^x	4,2	
Поливинилацетатная эмульсия	"	7,933		Кацнельсон М.Ю., Бадаев Г.А. Справочник по пластмассам, 1968, стр.68 K ₂ = 1,305		0,72/0,94 ^x	7,5	
В о д а	"	2,043						
Итого по материалам							16,68	-
С учетом K ₁ = 1,03							17,2	-
3. <u>Машины и механизмы</u>								
Пневмораспылитель	м ²	100		БРЕР 20-82		0,001	0,1	
Растворомешалка	м/смен	0,067		Ценник № 2, п.362		5,03	0,34	
Всего:							0,44	
С учетом K ₃ = 1,05							0,46	
Всего на 100 м ²							19,37	

x) Число в знаменателе обозначает стоимость 1 кг x 1,305 (коэффициент, учитывающий транспортные расходы)

Краткая характеристика:
Эпоксидно-каменноугольные
покрытия. Пневмораспылитель

Единичная расценка
на нанесение покрытия в один слой

На 100 м²

Наименование работ, материалов и механизмов	Объем работ		Норма времени, чел-ч		Число чел-дней или коли- чество материа- лов	Ставка или цена, руб.	Сумма, руб.
	един. изм.	количе- ство	коли- чест- во	§ норм, № табл. или калькуляции			
I	2	3	4	5	6	7	8

I. Затраты труда

Приготовление составов (разбавле-
ние каменноугольного лака ксило-
лом, перемешивание, разбавление
эпоксидной смолы, перемешивание)

Каменноугольный лак	кг	7,5	0,029	ЕНиР, сб.8, § 8-30, стр.77, табл. I	0,032	0,018	0,14
Смола ЭД-6 с растворителем	"	4,1	0,029	"-	0,02	0,018	0,074
Всего:							0,214
С учетом K _I = 1,03							0,22

Нанесение покрытия (с учетом приготовления эпоксидно- каменноугольного состава)	м ²	100	-	ЕРЕР, 20-82	-	0,0142	1,42
Итого по зарплате							1,64

2. Материалы

Лак каменноугольный	кг	7,5	-	Ценник № I, ч. I, стр. 36, п. 296	-	0,12	0,9
---------------------	----	-----	---	---	---	------	-----

I	2	3	4	5	6	7	8	
Эпоксидная смола	кг	1,5		Ценник № I, ч.I, стр.326, п.I48	-	4,3	6,45	
Полиэтиленполиамин	"	0,3		Ценник № I, ч.I, стр.226, п.I32	-	2,09	0,63	
Дибутилфталат	"	0,3		Ценник № I, ч.I, стр.216, п.I5	-	0,8	0,24	
Ксилол	"	2,0		Ценник № I, ч.I, стр.220, п.52	-	0,174	0,35	
Итого по материалам							8,57	
С учетом $K_1 = 1,03$							8,83	
3. <u>Машины и механизмы</u>								
Пневмораспылитель	м ²	100		ЕРЕР, 20-82		0,001	0,188	
Растворомешалка	м/смена	0,052		Ценник № 2, п.362		5,03	0,262	
Итого:							0,362	
С учетом $K_3 = 1,05$							0,98	
Всего на 100 м ²							10,85	

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

$$\Delta_{\text{эког}} = (C_1 - C_2 \frac{T_1}{T_2}) A_1$$

- где C_1 - стоимость расстрелов по базовому варианту противокоррозионной защиты, руб.;
- C_2 - стоимость расстрелов по новому варианту противокоррозионной защиты (повышенной долговечности), руб.;
- A_1 - годовой объем внедрения, м²;
- 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 1 м² поверхности расстрелов

$$\Delta_{\text{эког}} / \text{м}^2 = 20,83 \text{ руб.}$$

РАСЧЕТ

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^{х)}, с покрытием повышенной долговечности - 15 лет^{хх)}. 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. (I-II-I-1206, стр.38).

Вес 1 м² обшивки - 0,0814 т.

Стоимость установки 1 м² обшивки - 0,99 руб.

Стоимость металлоконструкции 1 м² обшивки - 6,21 руб.

Стоимость окраски 1 м² поверхности битумным лаком № 177 в один слой - 0,0401 руб. (ЕРЕР, 20-62).

Стоимость очистки 1 м² поверхности металлическими щетками - 0,0394 руб. (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.

х) Данные ДонпромстройНИИпроекта.

хх) Экспериментальные данные.

Краткая характеристика:
 обработка металлической поверхности
 под покрытием танидным преобразова-
 телем 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 коли- чество 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

10,1

0,029

ЕНПР, сб.8, §8-30,
 табл. I, стр. 79

0,0043

0,018

0,182

Китовый жир с керосином,
 бензином и ПАВ

"

0,35

0,029

ЕНПР, сб.8, §8-30,
 табл. I, стр. 79

0,002

0,018

0,006

Всего:

С учетом $K_1 = 1,03$

0,188

0,2

Нанесение преобразователей
 (с учетом составов пунктов "а"
 и "б". Перемешивание)

м²

100

-

ЕРЕР, 20-82

0,0142

1,42

Итого по зарплате

1,62

I	2	3	4	5	6	7	8
<u>2. Материалы</u>							
Дубовый экстракт	кг	0,40	-	По данным кожзавода "Большевик" К=1,305	-	0,30/0,39 ^x	0,16
Цавелевая кислота	"	0,25	-	Прейскурант № 05-01, ч. I, стр. 41, п. 880 К=1,305	-	0,67/0,87 ^x	0,22
Синтан СНС	"	1,20	-	По данным кожзавода "Большевик" К=1,305	-	0,31/0,4 ^x	0,48
Бензин	"	0,1	-	Ценник № 1, ч. I, стр. 20, п. 58		0,069	0,007
Керосин	"	0,1	-	Ценник № 1, ч. I, стр. 32, п. 235		0,04	0,004
Китовый жир	"	0,1	-	По данным Харьковско- го жиркомбината К=1,305		0,73/0,95 ^x	0,1
Поверхностно-активное вещество ОП-7	"	0,05		Прейскурант № 05-01, ч. I стр. 25, п. 214		0,39/0,51 ^x	0,03 ^x
Вода	л	8,2					
Итого по материалам							1,00
С учетом К ₁ = 1,03							1,03
<u>3. Машины и механизмы</u>							
Инево-распылитель	м ²	100		БРЕР, 20-82		0,001	0,1
Растворомешалка	м/смены	0,045		Ценник № 2, п. 362		5,03	0,23
Итого:							0,33
С учетом К ₃ = 1,05							0,35
Всего на 100 м ²							3,0
Всего на 100 м ²							3,0

x) Число в знаменателе обозначает стоимость 1кг x 1,305.

Единая расценка
на нанесение покрытия в один слой

На 100 м²

Наименование работ, материалов и механизмов	Объем работ		Норма времени, чел-ч		Число чел-дней или коли- чество материа- лов	Расценка или цена, руб.	Сумма, руб.
	един. изм.	коли- чество	коли- чество	§ 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	12	0,029	ЕНИР, сб. 8, § 8-30, стр. 79, табл. I	0,05	0,018	0,22
Смола ЭД-6 с растворителем	"	8	0,029	"-"	0,033	0,018	0,15
Всего:							0,37
С учетом $K_1 = 1,03$							0,38
Нанесение покрытия (с учетом приготовления эпоксидно-перхлорвинилового состава)	м ²	100	-	БРЕР, 20-82	-	0,0142	1,42
Итого по зарплате							1,8
2. Материалы							
Эмаль ХСЭ-23	кг	12	-	Ценник № I, ч. I, стр. 228, п. 177		0,717	8,6

1
93
1

I	2	3	4	5	6	7	8	
Эпоксидная смола ЭД-6	кг	1,8		Ценник № 1, ч. I, стр. 226, п. 148		4,8	8,64	
Полиэтиленполиамин	"	0,27		Ценник № 1, ч. I, стр. 226, п. 132		2,09	0,57	
Растворитель Р-4	"	6		Ценник № 1, ч. I, стр. 226, п. 135		0,3	1,8	
Итого по материалам							19,61	
С учетом $K_I = 1,03$							20,2	
<u>3. Машины и механизмы</u>								
Пневмораспылитель	м ²	100		БРЕР, 20-82		0,001	0,1	
Растворомешалка	м/смена	0,083		Ценник № 2, п. 362		5,08	0,42	
Итого:							0,52	
С учетом $K_3 = 1,05$							0,55	
Всего на 100 м ²							22,55	

Общая стоимость нового покрытия - 0,71 руб.

Формула расчета экономической эффективности

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

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

$$C_1 = 0,99 + 6,21 + 0,12 = 7,32 \text{ руб.}$$

$$C_2 = 0,99 + 6,21 + 0,71 = 7,91 \text{ руб.}$$

Подставляя полученные значения в расчетную формулу,
определим экономический эффект на 1 м² поверхности обшивки
копра

$$Э_{\text{год}} 1 \text{ м}^2 = 4,68 \text{ руб.}$$

Стоимость и ориентировочные нормы расхода противокоррозионных материалов на 1 м² поверхности

Покрытие	ГОСТ и ТУ	Расход материала при однослойном нанесении на 1 м ² поверхности (пневматическое распыление), г	Полный расход материалов на 1 м ² поверхности, г	Стоимость 1 кг материала, руб.	Завод-изготовитель
I	2	3	4	5	6
Преобразователь I:		100-120	100-120		
ортофосфорная кислота (уд.вес I,745)	ГОСТ 6552-58	5-7	5-7	0-40	Совзглавхим
ацетон	ГОСТ 2603-63	20	20	0-28	"-
или					
этиловый спирт	ГОСТ 131-67	20	20	0-48	"-
бутиловый спирт	ГОСТ 6006-51	2-4	2-4	1-30	"-
танин	ГОСТ фар-макопей, 10 изд. Ст.658	10	10	7-00	Тбилисский химфарм-завод
вода дистилли-рованная	ГОСТ 6709-53	60-80	60-80		
Преобразователь II:		100-120	100-120		
ортофосфорная кислота (уд.вес I,745)	ГОСТ 6552-58	13-16	13-16	0-40	Совзглавхим
ацетон	ГОСТ 2603-63	11-14	11-14	0-28	"-
или					
этиловый спирт	ГОСТ 131-67	11-14	11-14	0-48	"-
бутиловый спирт	ГОСТ 6006-51	5-7	5-7	1-30	"-

	1	2	3	4	5	6
танин	ГОСТ фарма- копем, 10 изд. Ст. 658		9-II	9-II	7-00	Тбилисский химфарм- завод
вода дистиллирован- ная	ГОСТ 6709-58		60-72	60-72		
<u>Преобразователь И:</u>			150	150		
ортофосфорная кислота	ГОСТ 6552-58		10,8	10,8	0-40	Совзглавхим
окись железа (редоксайд)	СТУ 47-828-64		10,8	10,8	1-70	-"
окись хрома	ГОСТ 2912-66		20,6	20,6	1-57	-"
окись алюминия	МРТУ 6-09- 2046-64		10,8	10,8	0-30	-"
поливинилацетат- ная эмульсия	ГОСТ 10002-62		78	78	0-67	-"
вода дистиллиро- ванная	ГОСТ 6709-58		20,6	20,6	-	-
<u>Преобразователь Ю:</u>			100-120	100-120		
щавелевая кислота	ГОСТ 5873-68		2,5-3,0	2,5-3,0	1-60	-"
синтан СПС	ТУ 1577-57		10-12	10-12	0-31	-"
дубовый дубильный экстракт	ГОСТ 2227-65		3-4	3-4	0-30	Майкопское объединение "Дубитель"
бензин	ГОСТ 8505-57		0,8-1,0	0,8-1,0	0,065	
керосин	ГОСТ 4753-68		0,8-1,0	0,8-1,0	0-04	
китовый жир или ворвань	ТУ У XII 97-59		2-3	2-3	0-75	Любой масло- жиркомбинат
поверхностно- активное вещество ОП-7	ТУ М XII 5553-58		0,3-0,5	0,3-0,5	0-50	Совзглавхим
вода дистиллиро- ванная	ГОСТ 6709-58		80-82	80-82		

	1	2	3	4	5	6
Преобразователь У:			100-120	100-120		
винная кислота	ОСТНХ Ш-424		7-9	7-9	1-50	Одесский завод виннокаменной кислоты
дубовый дубильный экстракт	ГОСТ 2227-65		21-25	21-25	0-30	Майкопское объединение "Дубитель"
керосин	ГОСТ 4753-68		1,6-1,9	1,6-1,9	0-04	Совзглавхим
китовый жир или ворвань	ТУ У ХП 97-59		0,42-0,5 1-1,8	0,42-05 1-1,8	0-75	Любой масложиркомбинат
поверхностно-активное вещество ОП-7	ТУ М ХП 3553-58		5,3-6,4	5,3-6,4	0-50	Совзглавхим
вода дистиллированная	ГОСТ 6709-53		78-93	78-93	-	-
Преобразователь У1:			150	150		
ортофосфорная кислота (уд.вес 1,745)	ГОСТ 6552-58		14	14	0-40	"-
окись железа (редоксайд)	СТУ 47-828-64		20,4	20,4	1-70	"-
окись хрома	ГОСТ 2912-66		20,4	20,4	1-57	"-
поливинилацетатная эмульсия	ГОСТ 10002-62		74,4	74,4	0-67	"-
вода			20,4	20,4		
Преобразователь УП:			130-140	130-140		
ортофосфорная кислота (уд.вес 1,745)	ГОСТ 10678-63		385-415	385-415	0-40	Совзглавхим
фосфат алюминия	МРТУ 6-09-4792-67		115-116	115-116	7-70	"-
вода дисциллированная	ГОСТ 6709-53		760-820	760-820		"-
Преобразователь УШ:			130-140	130-140		
ортофосфорная кислота (уд.вес 1,745)	ГОСТ 6552-58		42-46	42-46	0-40	"-

I	!	2	!	3	!	4	!	5	!	6
бихромат калия	ГОСТ 2652-48			1,3-1,4		1,3-1,4		1-02		Союзглавхим
калий азотнокислый	ГОСТ 1949-43			0,65-0,7		0,65-0,7		0-52		"-
тринатрийфосфат	ГОСТ 201-58			0,65-0,7		0,65-0,7		1-00		"-
железная стружка (опилки)				0,86-0,93		0,86-0,93				
окись цинка	МРТУ 6-09- 6189-69			0,82-0,88		0,82-0,88		2-70		"-
вода дистиллированная	ГОСТ 6709-53			84-90		84-90				
<u>Эпоксидно-каменно-угольное покрытие:</u>										
грунт-шпатлевка ЭП-00-10	ГОСТ 10277-62			80		240		2-60		Загорский лакокрасочный завод
каменноугольный лак	ГОСТ 1709-60			80		240		0-06		Любой коксохимзавод
бура техническая	ГОСТ 4199-66			1,6-7,2		4,8-21,6		0-56		Союзглавхим
полиэтиленполиамин	СТУ 49- 2529-62			4,8		14,4		1-90		Нижегородский завод пластмасс
растворитель-ксилол технический	ГОСТ 9410-60			120		360		0-12		Любой коксохимический завод
<u>Эпоксидно-каменно-угольное покрытие:</u>										
лак каменноугольный	ГОСТ 1709-60			75,0		225		0-06		Любой коксохимзавод
эпоксидная смола (ЭД-5, ЭД-6)	ГОСТ 10587-63			15,0		45		4-50		Охтинский химкомбинат
полиэтиленполиамин	СТУ 49- 2529-62			1,8		5,4		1-90		Нижегородский завод пластмасс
бура техническая	ГОСТ 4199-66			1,6-7,2		4,8-21,6		0-56		Союзглавхим

I	2	3	4	5	6
растворитель-ксилол технический	ГОСТ 9410-60	20	60	0,12	Любой коксо- химический завод
<u>Эпоксидно-перхлор- виниловое покрытие:</u>					
эпоксидная смола (ЭД-5, ЭД-6)	ГОСТ 10587-63	90	270	4,50	Охтинский химкомбинат
лак ХСЛ	ГОСТ 7818-55	90	270	0-480	Днепропетров- ский лако- красочный завод
дибутилфталат	ГОСТ 2102-67	15	45	0-72	Союзглав- хим
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	Нижнетагиль- ский завод пластмасс
растворитель Р-4	ГОСТ 7827-55	150	450	0-24	Днепропет- ровский лакокрасоч- ный завод
<u>Перхлорвинилово- эпоксидное покрытие:</u>					
эмаль ХСЭ-28	ГОСТ 7818-55	150-170	600-680	0-63	Лидский лакокрасоч- ный завод (г.Лиды)
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	Нижнетагиль- ский 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	Днепропет- ровский лакокрасоч- ный завод

	1	2	3	4	5	6
Эпоксидно-хлоркаучу- ковое покрытие:						
эмаль КЧ-749	МРТУ 6-10- 795-69	145-165	440-490	0-80	Рижский лакокрасоч- ный завод	
эпоксидная смола (ЭД-5, ЭД-6)	ГОСТ 10587-63	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	Нижнетагиль- ский завод пластмасс	
растворитель-ксилол технический	ГОСТ 9410-60	60-70	180-210	0-12	Любой коксо- химический завод	
Хлоркаучуковое покрытие						
грунт ХС-010 или ХС-067	ГОСТ 9355-60 МРТУ 6-10-820-69	110	220	0-50	З-д "Свобод- ный труд" (г. Ярославль)	
растворитель Р-4	ГОСТ 7827-55	45-50	90-100	0-24	Днепропетров- ский лакокрас- очный з-д	
эмаль КЧ-749	МРТУ 6-10-795-69	160-180	480-540	0-80	Рижский лако- красочный з-д	
растворитель-ксилол технический	ГОСТ 9410-60	70-80	200-240	0-12	Любой коксо- химзавод	
Перхлорвиниловое покрытие						
грунт ХС-010 или ХС-067	ГОСТ 9355-60 МРТУ 6-10-820-69	110	220	0-50	З-д "Свобод- ный труд" (г. Ярославль)	
эмаль ХСЭ-23	ГОСТ 7313-55	180-200	540-600	0-63	Лидский лако- красочный з-д	
растворитель Р-4	ГОСТ 7827-55	140-150	375-405	0-24	Днепропетров- ский лакокрас- очный з-д	

	1	2	3	4	5	6
<u>Перхлорвиниловое сополимерное покрытие:</u>						
грунт ХС-О10	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	
<u>Перхлорвинилово-полиуретановое:</u>						
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	
<u>Эпоксидно-фурановое покрытие:</u>						
мономер ФА	МРТУ6-05- 945-64	69	207	0-55	Ферганский з-д Фурановых соединений	
смола эпоксидная /ЗД-5, ЗД-6/ тиокол	ГОСТ 10587-63	46	138	4-50	Охтинский химкомбинат Казанский з-д синтетического каучука	
	ГОСТ 12812-67	35	105	2-85		
ацетон	ГОСТ 2603-63	50	150	0-28	Совзглавхим	
<u>Этинолево-эпоксидное покрытие</u>						
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 I0587-63	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 коксохим-завод
<u>Этинолево-перхлорвиниловое покрытие</u>					
лак "Этиноль"	ТУ МХП I267-54	77	308	0-275	Ереванский химкомбинат им.С.М.Кирова
эмаль ХСЭ-23 (26)	ГОСТ 7313-55	77	308	0-63	Лидский лакокрасочный завод
растворитель - ксилол технический	ГОСТ 9410-60	46	184	0-12	Любой коксохим-завод
<u>Этинолево-битумное покрытие</u>					
лак "Этиноль"	ТУ МХП I267-54	38	114	0-275	Ереванский химкомбинат им.С.М.Кирова
лак каменноугольный марки "А"	ГОСТ I709-60	108	324	0-08	Любой коксохим-завод
растворитель - ксилол технический	ГОСТ 9410-60	46	138	0-12	—"
полиэтиленполиамин	СТУ 49- 2529-62	17	51	1-90	Нижнетагильский з-д пластмасс
<u>Органосиликатное покрытие:</u>					
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	Содзглавхим
ксилол	ГОСТ 9410-60	20	60	0-12	Любой коксохим-завод

I	1	2	3	4	5	6
Эпоксидно-тиколовое покрытие						
эпоксидная смола /ЭД-5, ЭД-6/	ГОСТ 10587-63	100	300	4-50	Охтинский химкомбинат /Г.Ленинград/	
тикол	ГОСТ 12812-67	30	90	2-85	Казанский завод синтетического каучука	
отвердитель /ПЭПА/	СТУ 49-2529-62	10	30	1-90	Нижнетагильский завод пластмасс	
ацетон	ГОСТ 2603-63	40	120	0-28	Совзглавхим	
Дивинилацетиленовое покрытие №1						
краска ЭККС-40	ТУ МХП 2650-53	160-200	800-1000	0-25		
ксилол	ГОСТ 9410-60	50-70	250-350	0-12	Любой коксохимзавод	
Дивинилацетиленовое покрытие №2						
лак "Этиноль"	ТУ МХП 1267-54	160	640	0,275	Ереванский химкомбинат им.С.М.Кирова	
асбест № 7-370	МРТУ 6-09-6542	40	160	0-02	Совзглавхим	
ксилол	ГОСТ 9410-60	70	300	0-12	Любой коксохимзавод	
Эпоксидное покрытие						
шпатель /П-00-10	ГОСТ 10277-62	150	450	2-60	Загорский лакокрасочный завод	
ацетон	ГОСТ 2603-63	15	45	0-28	Совзглавхим	
твердитель /ПЭПА/	СТУ 49-2529-62	9	27	1-90	Нижнетагильский завод пластмасс	

	1	2	3	4	5	6
<u>Эпоксидное покрытие:</u>						
лак Э-4100	МРТУ 6-10 857-69	300	900	3-00	Завод "Победа рабочих" (г. Ярославль)	
раствор	ГОСТ 2603-63	45	135	0-32	Совзглавхим	
отвердитель Э1	ТУ 6-10- 1263-72	18	54	2-20		
<u>Эпоксидное покрытие:</u>						
эмаль ОЭП-4171 (ОЭП-4173)	ТУ ЯВ-21-57 доп. №1 ст 26.Х.65г.	150	450	2-10	Загорский лакокрасоч- ный завод (Московская обл.)	
растворитель КС46	ГОСТ 5630-51	20	60	0-41	Совзглавхим	
отвердитель Э1	ТУ 6-10- 1263-72	5,25	15,75	2-20		
<u>Мариновальное покрытие:</u>						
грунт ФМ-03к	ГОСТ 9109-59	53	53	0-75	Одесский лакокрасоч- ный завод, Совзглавхим	
растворитель Р-4	ГОСТ 7827-55	8	8	0-24	Совзглавхим	
эмаль ММ-165	ГОСТ 12034-66	109	218	1-00	"-	
растворитель М651	ТУ МП 4537-56	16	32	0-23	"-	
<u>Пентафталевое покрытие:</u>						
грунт ФМ-03к	ГОСТ 9109-59	53	53	0-75	Одесский лакокрасоч- ный завод, Совзглавхим	

I	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 ла- кокрасочный завод, Союз- главхим
растворитель №651	ТУ МАП 4537-56	11	22	0-23	Союзглавхим
<u>Наиритовое покрытие:</u>					
хлорнаиритовый грунт ^{х)}	ТУ 39- 10519-70	200	200	1-67	Черкесский з-д РТИ
состав на основе наирита НТХХ)	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	"-
<u>Нитроцеллюлозное покрытие:</u>					
эмаль НЦ-11	ГОСТ 9198-59	116	700	0-80	Производст- венное объе- динение "Ла- кокраска" (г. Ленинград)
растворитель №646	ГОСТ 5630-51	116	700	0-41	Союзглавхим
<u>Битумное покрытие</u>					
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	"-

х) Хлорнаирит (СТУ 107-03-03-62)

х) Наирит НТ (МРТУ 6-04-144-63).

I	!	2	!	3	!	4	!	5	!	6
<u>Полиакриловое покрытие:</u>										
эмаль АС-599 (белая)		МРТУ 6-10- 849-69		200		800		I-15		Загорский лакокрасоч- ный 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. I, 2 и ценнику № I, ч. I. Госкомитета цен при Госплане СССР, введенному в действие с I 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 покрытия с подготовкой на 1 м ² , руб.	Срок службы с покрытием, лет	Годовая экономия на 1 м ² , руб.
				механический	химический			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Шахтные воды с pH= 1+3	Армирование ствола	5	Этилолево-эпоксидное	-	Танинный 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

108

I	!	2	!	3	!	4	!	5	!	6	!	7	!	8	!	9
Рудничная атмосфера рН = 4,5+10		Армирование ствола		20		Металлизационно-лакокрасочное		Пескоструйная очистка		-		2,2		35		50,17
"		"		20		Эпоксидно-перхлорвиниловое по 2л-протекторной грунтовке		"		-		1,67		32		48,96
"		"		20		Эпоксидно-пековое		"		-		0,78		26		27,13
Рудничная атмосфера рН = 4,5+10		Армирование ствола		20		Эпоксидно-пековое		-		Танидный преобразователь		0,37		25		28,7
"		"		20		Эпоксидно-перхлорвиниловое		Пескоструйная очистка		-		1,01		30		39,88
"		"		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-фураново-тиоколовое		Пескоструйная очистка		-		2,088		25		22,33

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Рудничная атмосфера рн = 4,5+10	Армирование отвала	20	Эпоксидно-фураново-теколовое	-	Танальный преобразователь	1,72	28	14,2
Шахтная вода рн = 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.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

стр.

1. 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	12
4. Защита от коррозии подземных металлоконструкций и шахтного оборудования	19
А. Грунтование	19
Б. Рецептура, технология приготовления и нанесения противокоррозионных материалов	20
В. Выбор покрытий для различных видов металлоконструкций (оборудования)	41
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	51
П р и л о ж е н и я	61
Технико-экономические показатели	85

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 книжной торговли, Харьков-3, ул. Университетская, 16