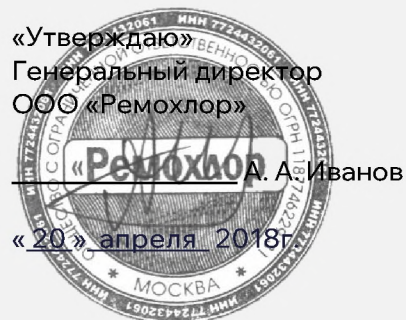


«Утверждаю»
Генеральный директор
ООО КТФ «Ремохлор»
А. М. Иванов



«Утверждаю»
Генеральный директор
ООО «Ремохлор»
А. А. Иванов

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ЛАМИНАТОВ, ЗАМАЗОК ИЗ МАТЕРИАЛОВ «РЕМОХЛОР» ДЛЯ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ, КОММУНИКАЦИЙ И ЗДАНИЙ

Москва 2018

ООО «Ремохлор» ИНН 7724432061
info@remochlor.ru remochlor@mail.ru
+79037438738
www.remochlor.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ВСТУПЛЕНИЕ

ЧАСТЬ 1 ЛАМИНАТЫ «РЕМОХЛОР»

1. СОСТАВЫ СВЯЗУЮЩИХ «РЕМОХЛОР», ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЛАМИНАТОВ
 - 1.1. Составы холодного отверждения:
 - 1.2. Составы горячего отверждения:
 - 1.3. Специальные составы связующих «Ремохлор»
2. АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА РАЗЛИЧНЫХ ОБЪЕКТОВ ЛАМИНАТАМИ «РЕМОХЛОР»
 - 2.1. Подготовка поверхности объектов
 - 2.2. Подготовка поверхности, защищённой (изготовленной) полимерным материалом.
 - 2.3. Проведение антикоррозионной защиты
 - 2.4. Методы испытаний защитных материалов
3. РАСХОД ЗАЩИТНЫХ КОМПОЗИЦИЙ И АРМИРУЮЩЕЙ ТКАНИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЗАЩИТНЫХ РАБОТ
4. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПОКРЫТИЯ
5. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

ЧАСТЬ 2 ФУТЕРОВОЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ

1. ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУТЕРОВОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ СВЯЗУЮЩИХ
 - 1.1. Силикатные замазки
 - 1.2. Замазки Арзамит-5 (фенольные замазки).
 - 1.3. Замазки на основе ненасыщенных полиэфирных смол.
 - 1.4. Замазки на основе эпоксидных смол
2. ПОДСЛОИ ПОД ФУТЕРОВКУ
 - 2.1. Подслой из гуммировочного покрытия
 - 2.2. Подслой из ламинатов на основе полиэфирных смол
 - 2.3. Подслой из эпоксидных ламинатов
3. КОМПОЗИТЫ «РЕМОХЛОР» ДЛЯ СОЗДАНИЯ ФУТЕРОВОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ.
 - 3.1. Замазки холодного отверждения
 - 3.2. Замазки горячего отверждения:
4. ЛАМИНАТНЫЕ ПОДСЛОИ ИЗ МАТЕРИАЛОВ «РЕМОХЛОР»
5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПОДСЛОЕВ ПОД ФУТЕРОВКУ ИЗ ЛАМИНАТОВ «РЕМОХЛОР»
6. КОМПОЗИЦИИ ДЛЯ РАСШИВКИ ШВОВ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Приложение: Опросный лист для заказа материалов «Ремохлор»

Приложение: Выписка из технологической инструкции №01-2018 на проведение процессов защиты технологического и емкостного оборудования химических, металлургических, нефтехимических, целлюлозобумажных, энергетических и гальванических производств материалами «Ремохлор»

ВСТУПЛЕНИЕ

В настоящий момент основными методами антикоррозионной защиты технологического оборудования, коммуникаций и зданий являются гуммирование, футерование керамическими, металлическими, полимерными и композитными материалами.

Объекты защиты могут быть изготовлены из металлов, железобетона, кирпича и полимерных композитов.

Гуммирование обладает высокой химической стойкостью, однако требует тепловой вулканизации. Производство гуммировочных работ требует специализированного участка и оборудования.

Производство гуммировочных работ взрывопожароопасно.

Гуммировочные покрытия обладают низкой морозостойкостью, что очень важно для работы на территории России.

Футеровка кислотоупорным материалом увеличивает массу защищаемого оборудования, требует усиленного фундамента, трудоемка. Производство защитных работ часто бывает взрывопожароопасно. Защита кислотоупорными материалами подлежат только стационарные объекты.

Футеровка термопластами и отвержденными композиционными материалами трудоемка при сложной конструкции защищаемого оборудования, а при использовании полимерных клеев, также взрывопожароопасно.

Ламинатные покрытия с использованием неотвержденных ненасыщенных полиэфирных и эпоксидных смол являются наиболее удачными способами защиты оборудования. После отверждения, указанные ламинаты, образуют бесшовное монолитное покрытие с высокой химической стойкостью (в зависимости от состава композиции).

Самым серьезным недостатком ненасыщенных полиэфирных смол является их токсичность и пожароопасность.

Одним из наиболее удачных материалов антикоррозионной защиты являются эпоксидные композиционные материалы, ненаполненные, с дисперсным наполнителем, и армированные ткаными и неткаными материалами.

В данных рекомендациях рассматривается вопрос по использованию композитов на основе эпоксидных смол марки «Ремохлор» в виде замазок и ламинатов.

В процессе разработки новых систем защиты нами были исследованы композиты на эпоксидных связующих марки «Ремохлор» и полиэфирных смолах отечественной ПН20 и импортной Hitron 922.

В таблице №1-2 приведены сравнительные данные по физико-механическим показателям и химической стойкости связующих «Ремохлор-Т» и винилэфирной смолы Hitron 922, а также ламинатов на их основе.

В процессе испытания было выявлено, что композиции на основе смолы ПН-20 по своим физико-механическим показателям и химической стойкости практически идентичны.

Поэтому далее рассматривается только пара «Ремохлор-Т» и смола Hitron 922.

Так материалы на основе связующих «Ремохлор» обладают более высокой адгезионной способностью к различным субстратам, несколько лучшими механическими свойствами, лучшей ударпрочностью, лучшей морозостойкостью, химической стойкостью к фторидным средам и щелочам, водносолевым растворам, а материалы на основе смолы Nitron 922 обладают более высокой стойкостью к хлорокислителям

Результаты показывают, что указанные материалы имеют сходные физико-механические свойства и химическую стойкость, различаются только отдельными показателями.

В результате влияние на применение, указанных материалов, в практике антикоррозионной защиты, оказывают другие факторы.

А именно, взрывопожароопасность композиций Nitron 922, а также значительные выбросы токсичного стирола при производстве с ними, в объем защищаемого объекта и наружу, делают их менее предпочтительными для производства защитных работ, чем «Ремохлор».

В данных рекомендациях рассматриваются основные технологические вопросы по применению ламинатов «Ремохлор» для защиты технологического оборудования, зданий и сооружений, газоходов и трубопроводов и для создания непроницаемого, бесшовного подслоя под футеровку ламинатами «Ремохлор и применение замазок «Ремохлор» для футеровки оборудования различными материалами: керамикой, металлами, полимерными материалами и т.п.

Таблица №1
Сравнение физико-механических показателей составов
«Ремохлор» и смолы Nitron 922

Показатель	Ремохлор-Т	Nitron 922
Плотность г/куб. см	1,2	1.3
Температур. условия отверждения, °С	20	20
Жизнеспособность при 20°С, час	0,5	1
Время полного отверждения при 20°С, час	240	240
Морозостойкость °С	минус 60	Минус 25
Разрушающее напряжение н/м, МПА		
при растяжении	80	70
при изгибе	70	70
Модуль упругости МПА	5500	4200
Адгезия при сдвиге, н/м, МПА		
09Г2С-09Г2С	12	6
углер.ст-стекло(к/у плитка)	10	4

X18H10T- X18H10T	12	5
углер.ст.-эбонит 51-1626	12	10
винипласт-винипласт	5	3
стеклопластик-стеклопластик (полиэфирный)	16	11
бетон-бетон	Выше прочности. бетона	4
Содержание летучих *	Менее 0,1	3-5
Максимальная температура применения в среде °С		
Соляная к-та, любая	90	50-60
Серная к-та, до 60% (95%)	80-90(40*)	80 (не стойка)
Плавиковая к-та, любая	70	40(до15%)
Фосфорная к-та, любая	70-100	80
Растворы щелочей, любые	100-140	40
Растворы солей (вода морская и минерализованная)	120-140(100)	90-100(80)
Хлорокислители, любые	40-70	80-100

Примечание*- с дополнительным покрытием материалом «Унитек»

Таблица №2
Физико-механические показатели ламинатов «Ремохлор» и смолы Hetron 922

Показатель	Ремохлор -Т	Ремохлор -Т	Ремохлор- Т	Ремохлор- Т	Hetron 922	Hetron 922
Тип ламината	Стекло пластик	Угле пластик	Ткань хлорин	Ткань лавсан	Стекло пластик	Угле пластик
Плотность г\см ³	1,2-1,6	1,3-1,5	1.6	1.3- 1,5	1.7-1,6	1,4-1,5
Предел прочности МПа						
При растяжении	120-160	130-150	80-90	150-180	120-140	120-150
При изгибе	150-180	150-200	80-90	150-180	150-170	170-190

Модуль упругости, ГПа	18-24	19-27	0.5-1,0	15-18	16-24	22-28
Относительное удлинение при разрыве %	5-8	5-10	20-30	30-40	3-5	3-5
Ударная вязкость кДж\м ²	120	100	150-220	180-200	90-100	90-100

ЧАСТЬ 1

ЛАМИНАТЫ «РЕМОХЛОР»

Универсальные антикоррозионные материалы «Ремохлор», представляют собой композиции холодного и холодно-горячего (постотверждение) отверждения на основе термореактивных смол.

Универсальные химстойкие бесшовные взрывобезопасные покрытия «Ремохлор» предназначены:

1. Для защиты и ремонта оборудования, газопроводов и трубопроводов, насосов и запорной арматуры, контактирующих с высоко агрессивными технологическими средами.
2. Для замены наиболее распространенных в настоящее время систем антикоррозионной защиты: гуммирования, защищаемой поверхности сырыми резиновыми смесями с последующей тепловой вулканизацией, а также футерования поверхности оборудования штучными керамическими, графитовыми материалами, винипластом, пластиком и фторопластами.

Ламинаты «Ремохлор» представляют собой композит, содержащий связующее «Ремохлор», отвердитель, дисперсный наполнитель и армирующие тканые и нетканые материалы.

Для проведения антикоррозионной защиты и ремонта используются композиции «Ремохлор-У», «Ремохлор-МБ», «Ремохлор-Т» или «Ремохлор-Т(ЭФ)» ТУ 2225-010-17411121-98 в качестве отвердителей смесевые отвердители по ТУ 2433-065-04689375-2003.

1. СОСТАВЫ СВЯЗУЮЩИХ «РЕМОХЛОР», ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЛАМИНАТОВ

В качестве композиций для ламинатов «Ремохлор» используются следующие связующие:

1.1. Составы холодного отверждения:

	<u>Композиция «Ремохлор-У»</u>	
	Связующее «Ремохлор-У»	100 м.ч.
	Отвердитель 550	20 м.ч.
Или	Отвердитель 620	20 м.ч.
	Отвердитель 551	24 м.ч.
	Отвердитель 320	36 м.ч.
	Дисперсные наполнители:	
	маршалит, графит, диабазовая или андезитовая мука, тальк, диатомит, стеклянный порошок - 70 -100 м.ч.	
	или двуокись титана, корунд, барит, карбид кремния – 100-200 м.ч.	
	или минеральные пигменты от 10 до 50 м.ч.	
	Рабочая температура композиций «Ремохлор-У» от -60 до плюс 50-	

60°C, в зависимости от вида отвердителя.

Армирующий тканый компонент ламината выбирается в каждом случае в зависимости от условий задачи защиты и требования механической прочности и рекомендуется или разработчиком проекта защиты, или разработчиком технологии защиты материалами «Ремохлор».

Композиция «Ремохлор-МБ»

	Связующее «Ремохлор МБ»	100 м.ч.
	Отвердитель 550	21 м.ч.
Или	Отвердитель 620	21 м.ч.
	Отвердитель 551	25 м.ч.
	Отвердитель 320	38 м.ч.

Дисперсные наполнители:

маршалит, графит, диабазовая или андезитовая мука, тальк, диатомит, стеклянный порошок - 70 -100 м.ч.

или двуокись титана, корунд, барит, карбид кремния – 100-200 м.ч.

или минеральные пигменты от 10 до 50 м.ч.

Рабочая температура замазок «Ремохлор-МБ» от минус 60 до плюс 80-90°C, в зависимости от вида отвердителя.

Композиция «Ремохлор-Т»

	Связующее «Ремохлор Т»	100 м.ч.
Или	Отвердитель 550	25 м.ч.
	Отвердитель 620	25 м.ч.
	Отвердитель 551	30 м.ч.
	Отвердитель 320	45 м.ч.

Дисперсные наполнители:

маршалит, графит, диабазовая или андезитовая мука, тальк, диатомит, стеклянный порошок - 70 -100 м.ч.

или двуокись титана, корунд, барит, карбид кремния – 100-200 м.ч.

или минеральные пигменты от 10 до 50 м.ч.

Рабочая температура замазок «Ремохлор-Т» от минус 60 до плюс 100-110°C, в зависимости от вида отвердителя.

Композиция «Ремохлор-Т(ЭФ)»

	Связующее «Ремохлор Т(ЭФ)»	100 м.ч.
	Отвердитель 550	30 м.ч.
Или	Отвердитель 551	36 м.ч.

Дисперсные наполнители:

маршалит, графит, диабазовая или андезитовая мука, тальк, диатомит, стеклянный порошок - 70 -100 м.ч.

или двуокись титана, корунд, барит, карбид кремния – 100-200 м.ч.

или минеральные пигменты от 10 до 50 м.ч.

Рабочая температура замазок «Ремохлор-Т(ЭФ)» от -50 до плюс 110 °C, в зависимости от вида отвердителя.

1.2. Составы горячего отверждения:

Связующее «Ремохлор-Т», «Ремохлор-Т(ЭФ)» -100м.ч.
Отвердитель серии 800 -26-30 м.ч.

Дисперсные наполнители:

маршалит, графит, диабазовая или андезитовая мука, тальк, диатомит, стеклянный порошок - 70 -100 м.ч.

или двуокись титана, корунд, барит, карбид кремния – 100-200 м.ч.

или минеральные пигменты от 10 до 50 м.ч.

Композиции выдерживаются 24 часа при комнатной температуре, затем до,отверждаются при температуре 90-140°C в течение 3-4 часов.

Рабочая температура ламинатов «Ремохлор-Т», «Ремохлор-Т(ЭФ)» в жидких средах от минус 60 до плюс 110 (130)°С , в газовой среде 150(180)°С, в зависимости от вида отвердителя и конкретного состава связующего.

1.3. Специальные составы связующих «Ремохлор»

Модифицирующий состав, повышающий химическую стойкость и теплостойкость, замазки «Арзамит»

«Арзамит-5»-раствор 100м.ч.
«Арзамит-5»-порошок 80-100 м.ч.
Связующее «Ремохлор-Ф» 10 м.ч.

Составы «Ремохлор» для защиты от абразивного износа:

Полимербетон для покрытия толщиной более 10 мм

Связующее «Ремохлор-Т» 100 м.ч.
Отвердитель 550 24-26 м.ч.
Корунд (или карбид кремния)
Шлифзерно 1,5-2 мм 300-400м.ч.
Шлифзерно 100-150 мкм 100 м.ч.
Шлифзерно 20-40 мкм 40 м.ч.

- для покрытия до 10 мм

Связующее «Ремохлор-Т» 100 м.ч.
Отвердитель 550 24-26 м.ч.
Корунд:(или карбид кремния)
Шлифзерно 100-150 мкм 200-250 м.ч.
Шлифзерно 20-40 мкм 40 -80 м.ч

Системы для заделки дефектов в металлических изделиях

Связующее «Ремохлор-Т», «Ремохлор-Т(ЭФ)» -100 м.ч.
Отвердитель 550 - 24-26 м.ч.
Или Отвердитель серии 800 - 26-30м.ч.
Металлические порошки:
Алюминия 60-150м.ч.

Железа (чугуна, никеля)	160-400 м.ч.
Нержавеющих сталей	200-400 м.ч.
Титана	120-250 м.ч.
Цинка	200-400 м.ч.
Вольфрама(молибдена)*	500-1000 м.ч.
Медных сплавов	150-200 м.ч.

Примечание: - * для оборудования, подвергающегося абразивному износу.

2. АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА РАЗЛИЧНЫХ ОБЪЕКТОВ ЛАМИНАТАМИ «РЕМОХЛОР»

Антикоррозионной защите подлежат объекты, изготовленные в соответствии с НТД и имеющие коррозионные повреждения или износ, допускаемые нормативами. В противном случае антикоррозионная защита может быть осуществлена только после ремонта объекта (изделия).

Антикоррозионная защита объектов проводится на специализированном участке, который удовлетворяет следующим требованиям:

- наличие необходимой площади (в том числе для хранения и утилизации сырьевых материалов, ремонтных композиций и их отходов),

- оборудования для проведения качественных и безопасных работ по подготовке объекта (изделия) к защите, приготовления защитных материалов, проведения антикоррозионных работ.

- температура в помещениях ремонтного участка, при проведении работ, должна быть не менее 15°С, влажность не более 85%, отсутствие возможности попадания воды, атмосферных осадков, растворов электролитов, грязи, масел и других посторонних веществ в ремонтные материалы и на ремонтируемые поверхности.

2.1. Подготовка поверхности объектов

2.1.1. Подготовка поверхности объектов, изготовленных из металлов:

Проверить герметичность объекта защиты, гидроиспытания объекта должны быть проведены до начала защитных работ.

Срезать монтажные приспособления (при их наличии).

Зачистить сварные швы, закруглить острые углы (радиусом не менее 5 мм).

Очистить поверхность от пыли, грязи, масляных пятен, одробеструить.

Поверхность обезжирить нефрасом С₃ 80/120 (ГОСТ 443-76)

Примечание: допускается применение других способов подготовки поверхности (травление, обработка преобразователем ржавчины и т.п.). В каждом конкретном случае в приложении к Инструкции специально оговаривается режим подготовки поверхности.

2.1.2. Подготовка поверхности новых железобетонных (полимербетонных) изделий:

Срезать монтажные приспособления.

Закруглить острые кромки (радиусом не менее 10 мм).

Заделать неровности и дефекты поверхности цементным раствором (мастикой «Ремохлор»).

Проверить герметичность объекта защиты наливом воды до рабочего уровня и выдержкой в течение 72 час. При этом на внешней поверхности течи и мокрые пятна не допускаются (допускается только отпотевание). Высушить поверхность ёмкости, очистить от пыли, грязи, масляных пятен (обезжиривание поверхности проводят нефрасом С₃ 80/120 или моющими растворами).

2.1.3. Подготовка поверхности железобетонных изделий, бывших в эксплуатации.

Поверхность промыть чистой водой (при необходимости нейтрализовать 4-5%-ным раствором кальцинированной соды, затем промыть чистой водой до нейтральной реакции, контроль качества промывки – по универсальной индикаторной, лакмусовой бумаге.

Удалить повреждённые коррозией участки бетона механическим или гидравлическим путём (струёй воды под давлением).

Промыть чистой водой до нейтральной реакции.

Высушить обработанную поверхность.

Обезжирить дефектные места и заделать бетоном или мастикой «Ремохлор».

2.2. Подготовка поверхности, защищённой (изготовленной) из полимерного материала.

Композиции «Ремохлор» могут быть использованы для ремонта (защиты) оборудования, изготовленного (защищенного) из полимерных материалов (гуммирование, футеровка термопластами, плиткой АТМ и т.п.).

2.2.1. Промыть поверхность чистой водой (при необходимости провести нейтрализацию в соответствии с п.3.2.1.).

2.2.2. Удалить повреждённые или отслоившиеся участки покрытия.

2.2.3. Ещё раз промыть поверхность водой и высушить.

2.2.4. Обезжирить дефектные места и отремонтировать мастикой «Ремохлор», предварительно разделявая края дефектов фаской под 30° в рабочую сторону покрытия.

2.2.5. Перед проведением защиты составами «Ремохлор» обезжирить поверхность.

2.3. Проведение антикоррозионной защиты.

2.3.1. Подготовка исходных материалов «Ремохлор» и комплектующих.

Тканые наполнители: - углеткань, базальтовую ткань, стеклоткань, стеклоткань высушивают при 180-250°С в течение 3 - 4 час. Хлориновую ткань (ГОСТ 20714-75) термоусаживают перед проведением антикоррозионных работ в горячей воде (при 60-70°С в течение 2-3 час.), а затем высушивают.

Дисперсные наполнители: андезитовую и диабазовую муку, барит, графит, асбест, стекловолокно, маршалит, кварц пылевидный, нитрид бора, корунд - сушат в термощкафу при 150-200°С в течение 3-4 час., затем

охлаждают до комнатной температуры и хранят в герметичной посуде до 1 мес. После истечения указанного срока наполнители подвергают повторной обработке по указанному выше режиму.

Полимерные порошкообразные наполнители высушивают при 60°C в течение 3-х час.

Полимерные связующие «Ремохлор» и отвердители перед применением дополнительной подготовки не требуют.

2.3.2. Композиции «Ремохлор» готовят в сухой чистой посуде из металла, полиэтилена. Не разрешается приготавливать композиции в посуде, содержащей остатки ранее приготовленного защитного материала.

2.3.3. Композицию «Ремохлор» готовят следующим образом. В навеску связующего «Ремохлор», в соответствии с рецептурой, вводят наполнитель, целевые добавки, последним вводят отвердитель. После добавления каждого из компонентов смесь тщательно перемешивают с использованием механического перемешивающего устройства (клеемешалки, смесителя, пневмо-электродрели, сверлильной установки и т.п., рекомендованное число оборотов перемешивающего устройства 100-300 об/мин.). Приготовление порций композиций массой до 0.5 кг можно производить вручную.

2.3.4. Рекомендуется одноразово приготавливать порцию композиции на отвердителе 550, 551, 620 и 320 массой не более 10 кг, на отвердителе серии 800 массой не более 20-30кг (кроме тех случаев, когда в технической документации не уточнены особенности приготовления материала). Время жизнеспособности такого количества материала составляет, как правило, в первом случае не менее 30-45 минут, во втором 2-3 часа.

В таблице №3 приведены максимальные температуры применения и ожидаемые сроки службы покрытий из ламинатов «Ремохлор» в агрессивных средах (в каждом конкретном случае необходимо запросить у разработчиков материалов, какую конкретную марку композиции можно использовать в данном случае)

2.4. Методы испытаний защитных материалов

2.4.1. Определение внешнего вида.

Для определения внешнего вида защитных материалов в фарфоровую чашку

(ГОСТ 9447-73) помещают 5-10 г образца приготовленной композиции (мастики) и рассматривают в отраженном свете.

2.4.2. Жизнеспособность защитных материалов определяют по ГОСТ 901-78. Масса образца - 100г, температура испытания 18-22°C (кроме тех случаев, когда в технической документации определены иные условия испытания).

2.4.3. Условную вязкость определяют по ВЗ-246, сопло 4 мм (ГОСТ 8420-74). Для определения этой характеристики используют растворы композиций в органических растворителях при соотношении композиция:растворитель равном 1:2.

2.4.4. Разрушающее напряжение при сдвиге клеевых соединений определяют по

ГОСТ 14759-69 на стандартных образцах из стали, керамики, полимеров и др. материалов.

Таблица №3
Максимальная температура применения ламинатов
«Ремохлор» в агрессивных средах

Агрессивная среда	Концентрация в % масс.	Максимальная температура применения, °С	Срок службы год
Вода любой минерализации		120	7-10
Соляная кислота синтетическая	любая	90	8-10
Соляная кислота абгазная	любая	75	7-10
Серная кислота	не выше 60	80	7
Плавиковая кислота	любая	70	6
Фосфорная кислота, кремнефтористая кислота	любая	70-80	10
Гидроокиси Na, K, Li	любая	120-140	10
Гипохлориты Na, Ca	любая	60	5
Р-ры хлоридов K, Na, Li, Fe, Zn	любая	100	10
Р-ры сульфатов, хлоридов Си, Fe, Ni, Co, Zn, K, Ca, W, Mo, АД		100	10
Фосфорных удобрения, фосфатов		100	10
Технологические р-ры получения Си, Ni, Zn, Co, AU, никелирования, меднения, цинкования и др.		100	7-10
Фосфатиров., электрополиров., обезжиривания и травления, оксидирования, хромирования		90	7-10
Растворы поглощения оксидов серы, хлористого и фтористого водорода в техн. и санитарных колоннах		80	7
Бензин, масла, нефть, дизтопливо, аромат, углеводороды		100	5-10
Хозбытовые и промышленные сточные воды		110	7-10

Воздух		200	5
Воздух, содержащий до 10% об. Cl, HCl, HF, окислов серы; абгазы печей обжига сульфидных руд цветных металлов; абгазы сушилок хлорпродуктов. Топочные газы сжигания хлорпродуктов; топочные газы сжигания мазута		80-120	7-10

3. РАСХОД ЗАЩИТНЫХ КОМПОЗИЦИЙ И АРМИРУЮЩЕЙ ТКАНИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЗАЩИТНЫХ РАБОТ

Расход комплекта материалов «Ремохлор» -1,6-2 кг\кв.м. на каждый миллиметр толщины покрытия.

В таблицах №4-5 приведены данные по расходу композиций «Ремохлор» и тканых наполнителей при проведении защитных работ, в зависимости от объекта защиты и толщины покрытия.

Таблица № 4
Удельный расход защитной композиции при защите различных объектов

Наименование объекта	Толщина покрытия, мм	Удельный расход защитной композиции кг/м ²
Емкости-хранилища кислот, оснований, солей, сточных вод	4-6	6,4-9,6(8-12)*
Транспортные контейнеры кислот	6-8	9,6-12,8
Кап. ремонт футерованного или гуммированного оборудования без демонтажа старого покрытия	4-6	6,4-9,6(8-12)*
Электролизеры цвет, мет, гальванические ванны	5-7	8-11.2
Газоходы защита	4-6	6,4-9,6(8-12)*
Газоходы, изготовление диаметром 0,3-4м	5-20	8-32

Окраска оборудования в,, 2-3 слоя	100 мкм (1-2мм)	200 г/м2 (1,6-3,2 кг\кв.м.)
Наливные полы (высоконаполненные)	4-8	6 -12,8*
Абразивостойкое покрытие	5-10	10-20*

Примечание: * для наполнителей, имеющих высокую плотность (корунд, карбид кремния, барит и т.п.)

Таблица № 5
Расход защитной композиции и тканых наполнителей
при разной толщине покрытий «Ремохлор»

Толщина покрытия мм	Расход защитной композиции кг	Расход тканого наполнителя кв.м.
3	4.8(6)*	1,05
4	6.4 (8)	2.1
5	8(10)	3,15
6	9,6(12)	4,2
7	11,2(14)	5,25
8	12,8(16)	6,30
10	16(20)	8,4

Примечание: * для наполнителей, имеющих высокую плотность (корунд, карбид кремния, барит и т.п.)

При производстве работ, совмещенных с производственным обучением персонала заказчика технологии защиты составами «Ремохлор», расход материалов, необходимых для производства защитных работ увеличивается на 11-12%.

4. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПОКРЫТИЯ

В процессе нанесения защитного покрытия контролируются следующие показатели:

- контроль внешнего вида покрытия
- сплошность покрытия по всей площади защиты
- толщина покрытия.

Контроль внешнего вида покрытия осуществляется согласно ГОСТ 9.407 «Покрытия лакокрасочные. Методы оценки внешнего вида»

Покрытие не должно иметь пропусков, сколов, пузырей, кратеров,

морщин, расслоений и других дефектов, влияющих на защитные свойства.

Контроль сплошности покрытия осуществляется электроискровыми дефектоскопами «Крона 1РМ»; «Крона- 2И»; «Крона-2ИМ»; «Корона-2»; «ИДМ-1»; «ДКИ -1»; электролитическими дефектоскопами «Константа ЭД», ультразвуковыми дефектоскопами различных марок, выбор которых организация, производящая защитные работы, осуществляет самостоятельно в зависимости от требуемых задач измерения.

Напряжение проверки для неэлектропроводящих наполнителей 15-20 квт.

Проверку покрытий, наполненных электропроводящими наполнителями, проводить только электролитическими дефектоскопами.

Контроль толщины покрытия осуществляется или магнитными, или ультразвуковыми толщиномерами с диапазоном измерения, включающим толщину измеряемого покрытия.

Для решения вопроса о допустимости толщины покрытия применяется правило 90-10. 90% измеренных толщин должно быть не менее толщины, указанной в технологической документации; 10% измеренных толщин должны быть не ниже 90% от толщины, указанной в технологической документации. Обнаруженные дефекты толщины покрытия должны быть исправлены.

5. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

- Выполнение работ по защите требует тщательного соблюдения правил ТБ, промсанитарии и пожарной безопасности, разрабатываемых согласно СНиП 3.01.01-85, а также на основе системы Государственных стандартов по безопасности труда (ССБТ) 12.3.016-79, СНиП 2.01.02-85, СН-245-71, СН-276-74, ГОСТ 12.004-93 и др.

- Требования безопасности и организации рабочих мест, размещения оборудования и технологии антикоррозионных работ регламентируются ГОСТ 12.3.016-87,

ГОСТ 12.1.004-85, ГОСТ 12.2.008-93, Инструкцией ВСП 214-82. Оборудование, применяемое при антикоррозионных работах, должно отвечать требованиям ГОСТ 12.2.003-93, электрооборудование требованиям ГОСТ 12.1.013-79.

Упаковку, маркировку, транспортирование и хранение материалов необходимо проводить в соответствии с ГОСТ 9980.3-86, ГОСТ 9980.5-86; контролируется наличие НТД на поступающие материалы.

Освещение объектов защиты должно производиться с помощью переносных низковольтных ламп с напряжением не выше 12в на длинных шнурах, снабжённых взрывобезопасной арматурой и защищённых сетчатыми колпаками (возможно применение арматуры в не взрывозащищённом исполнении, если на это есть указание в НТД на процесс проведения защитных работ).

Леса и подмости, др. приспособления должны быть инвентарными и изготавливаться по типовым проектам.

- К работе допускаются лица, достигшие 18-летнего возраста, прошедшие предварительный и периодический медосмотры согласно ГОСТ 12.02.004-90, обученные правилам безопасной работы, успешно сдавшие экзамен на допуск к самостоятельной работе.

- Приготовление композиций, все работы по их применению проводят в помещениях, оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией. Кратность обмена - не менее 4-5.

- При работе с композициями «Ремохлор» необходимо пользоваться СИЗ (спецодежда, резиновые перчатки, очки и т.п.) согласно ГОСТ 12.4.011-89.

- Посуду, использованную для приготовления композиций, необходимо промывать ацетоном или растворителями 646, 647, Р-4.

- При попадании композиций и их компонентов на незащищённые участки кожи их удаляют х/б тампоном, смоченным в спирте, после чего тщательно промывают теплой водой с мылом и смазывают кремом на ланолиновой, жировой основе.

Использование композиций «Ремохлор» применительно к конкретным защищаемым объектам приведены в приложениях к Инструкции.

Эпоксидные компаунды (смолы), входящие в состав материалов «Ремохлор» - горючие или трудногорючие вязкие жидкости, температура вспышки более 250 °С, при комнатной температуре практически нетоксичны, при нагревании выше 100°С возможно выделение паров остаточного толуола.

Аминоаддукты, входящие в состав отвердителя «Ремохлор» - трудногорючие вещества, температура вспышки более 200 °С, раздражают слизистые оболочки и кожу, вызывают дерматиты и экземы.

Маршалит, пылевидный кварц - продукты размола горных пород, негорючи, токсичны при вдыхании, ПДК - 2 мг/м³.

В приложении к рекомендациям приведены:

1. Опросный лист для заказа материалов «Ремохлор»
2. Выписка из технологической инструкции № 01-2018 на проведение процессов защиты технологического и емкостного оборудования химических, металлургических, нефтехимических, целлюлозобумажных, энергетических и гальванических производств материалами «Ремохлор»

ЧАСТЬ 2

ФУТЕРОВОЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ

Футеровочные покрытия являются одним из способов защиты оборудования.

Применяются для защиты поверхности оборудования от теплового, химического, абразивного и механического воздействия.

В качестве футеровочных штучных материалов, для химической аппаратуры, применяются блоки и плитки кислотоупорной керамики, полимерсиликата и полимербетона, фарфора, изделий из естественных каменных материалов, полимерные и металлические листы. Также для этих целей используются: плавленные керамические материалы, каменное литьё, искусственные абразивы углеграфитовые материалы.

Футеровочное покрытие создаётся следующим образом: штучные футеровочные блоки, плитка или листы, соединяются между собой и защищаемой поверхностью с помощью различных клеевых замазок, создающих постель для установки покрытия толщиной 3-6 м. Однако, при работе футеровки в агрессивных средах, возможно попадание среды, через дефекты самого футеровочного материала или клеевой замазки, на поверхность защищаемого оборудования. А также, возможно попадание активной среды при износе, в процессе промышленной эксплуатации защищаемого объекта. Для исключения этих явлений и увеличения срока службы защищенного оборудования, применяют дополнительную защиту химстойким подслоем, наносимым на поверхность оборудования перед слоем штучной футеровки.

Для крепления защитных материалов на поверхность используется полимерные и минеральные замазки. В качестве связующих для них традиционно используются фенольные (арзамит-5), жидкостекольные (силикатные) замазки и эпоксидные компаунды.

В таблице №1 приведены составы замазок для создания футеровочных покрытий.

Все замазки отверждались при комнатной температуре в течение 14 суток

Таблица №1
Составы замазок для сравнения

Силикатная замазка в м.ч.	Арзамит- 5 в м.ч.	Эпоксидная замазка м.ч.	Ремохлор-МБ в м.ч.
Натриевое жидкое стекло - 36-40	Раствор - 100	Связующее ЭД-20 +ДБФ	Связующее- 100
Кремнефтористый натрий-6	Порошок - 100	ПЭПА -8-10	Отвердитель 550-21
Диабазовый порошок -100	Графит+БСК	Двуокись титана - 200	Двуокись титана -50- 200

Примечание: двуокись титана взята, как кислото- и щелочестойкий наполнитель, замазки с ним обладают высокими механическими свойствами и хорошо противостоят абразивному и вымывному воздействию.

В таблице №2 приведены данные по физико-механическим показателям замазок.

Первенство по механическим показателям удерживают эпоксидные замазки.

В таблице №3 приведены данные по химической стойкости замазок в ряде агрессивных сред.

Наилучшие показатели в кислотах у силикатной замазки, приблизительно одинаковые свойства показывают замазки «Арзамит» и «Ремохлор-МБ», однако если в качестве сравнения взять «Ремохлор-ЭФ(Т)» эти замазки не уступают по хистойкости замазке «Арзамит» (см. таблицу №4)

В таблице №4 приведены данные по физико-механическим показателям замазок в сравнении с полиэфирными замазками, применяемыми для футеровки. Замазки на «Ремохлор-МБ» не уступают им ни по физико-механическим свойства, ни по химстойкости, кроме галогенов, и превосходят их по морозостойкости, что крайне актуально для России (смотри также в таблицы 1,2 в части 1 рекомендаций)

Таблица №2
**Сравнительные физико-механические свойства замазок, применяемых
для создания футеровочных покрытий в России**

Наименование показателя	Силикатная замазка	Арзамит-5	ЭД-20 **	РемохлорМБ
Плотность г/см3	1,9-2,2	1,4-1.58	1,9	1,4-2,6
Температур. условия отверждения, н/м °С	10	15	15	15

Жизнеспособность при 20°C, час	4	4-8	1-1,5	0,1-3
Время полного отверждения при 20°C, час	240	170	80	24-80
Гибкость пленки по ШГ-1, мм	30	20	25	1-6
Разрушающее напряжение н/м, МПА				
при растяжении	7-8	9-12	45-70	45-150
при изгибе	4-6	20-25	50-90	50-300
при сжатии	18-25	40-50	70-80	70-130
Адгезия при сдвиге, н/м, МПА				
углер.ст.-углер.ст.	2,5-3	3-4*	9-10	16-27
углер.ст-стекло (к/у плитка)	3-4	3-4*	4-5	10-14
углер. ст-граф. АТМ	1-1,5	3,5-5*	5-6	8-9
углер.ст.-эбонит 51-1626	1,5-2	1,8-3*	5-6	8-14
бетон-бетон	нет данных	3-4*	5-6	выше пр.бет.
Морозостойкость, °С	минус 35	минус 30	Минус 25	минус 40
Водостойкость, °С	плохая	125	80	120
Вид подслоя при футеровочных работах	Полиизобутилен гуммирование	Полиизобутилен гуммирование	Сама замазка	Сама замазка

Примечание:

* - в качестве грунтовочной композиции использовался бакелитовый лак ЛБС-1, так как в состав замазки «Арзамит-5» входит коррозионноактивный агент бензолсульфохлорид. Срок службы футеровочных покрытий не менее 7 лет

** ЭД20 - это ЭД-20 + ДБФ + ПЭПА + TO_2

Таблица №3
Сравнительная химическая стойкость замазок

Агрессивная среда	Концентрация в % масс.	Максимальная температура применения, °С			
		Силикатной замазки	Арзамит-5	ЭД20**	Ремохлор-МБ**
Соляная кислота синтетическая.	любая	160	100*	30	90
Соляная кислота абгазная.	любая	120	120*	нестойка	90
Серная кислота	не выше 60%	кипения	100	30**	80
Серная кислота	не выше 80%	кипения	50	нестойка	60***
Серная кислота	не выше 95%	кипения	нестойка	нестойка	40***
Серная кислота	олеум	кипения	нестойка	нестойка	нестойка
Плавиковая кислота	любая	нестойка	100	20 - нестойка	70
Фосфорная кислота	любая	нестойка	120	30	90
Кремнефтористая кислота	любая	нестойка	120*	30	80
Гидроокиси Na, K, Li	любая	нестойка	20	50	120
Аммиачная вода	любая	нестойка	нестойка	30	80
Известковая вода	любая	нестойка	20	50	100
Растворы гипохлоритов Na, Ca	любая	нестойка	нестойка	20	40-60
Растворы перекисей	любая	Более 100	нестойка	20	40-60
Растворы хлоридов и сульфатов Cu, Fe, Ni, Co, Zn, Ca, W, Mo K, Na,, Fe, Zn	любая	кипения	120	50	100

Фосфатов	любая	огран. стойка	100-120	50	100
Воздух	-	300	120	80	120
Воздух, содер. до 5-10% об. HCl, HF, окислы серы	-	250	120	30-40	80-100
Хлор влажный	-	200	20-40	нестойка	40
Фтористый водород	-	нестойка	90-100	20	80
Окислы серы, газообразные	-	180-250	120	20	80
Аммиак газообразный	-	нестойка	нестойка	20	60-80
Абгазы сушилок хлорпродуктов	-	180-200	120	20	80-100
Абгазы печей обжига сульфидных руд цветных металлов	-	250	120	20	80-100
Абгазы сжигания мазута	-	250	100	50	100
Абгазы сжигания хлорпродуктов	-	250	100	30	80

Примечание:

* - термоотвержденная при 80°C

** - данные приведены для составов, содержащих оптимальный подбор дисперсного наполнителя для каждой испытуемой среды. (ЭД20 - это ЭД-20 + ДБФ + ПЭПА)

*** с дополнительной защитой покрытия «Унитек»

Таблица №4
Сравнительные характеристики материалов
«Ремохлор» и полиэфирных смол

Наименование показателя	Ремохлор-Т	ПН-20	Derakane 470	Atlak 382	Dion9100
Плотность, г\см ³	1,1-2,6	1,2-2	1,1-2	1,1-2	1,1-2
Предел прочности при растяжении, МПа	50-250	50-150	50-140	62-150	45-120
При изгибе, МПа	70-300	120-230	120-200	113-250	120-250
Ударная вязкость, кДж\м ²	30-120	15-90	10-90	9-90	12-80
Адгезионная прочность при сдвиге, соединения ст3-ст-3, МПа	16-27	7-9	8-10	8-10	8-10
Морозостойкость °С	Минус 60	Минус 30	Минус 30	Минус30	Минус 30
Максимальная температура применения в среде, °С					
Соляная к-та, любая	90	50-60	50-60	50	50
Серная к-та, до 60%	80-90	80	80	70	70
Серная к-та 95%	40*	Не ст.	Не ст.	Не ст.	Не ст.
Плавиковая к-та, любая	70	40 (до15%)	40 (до15%)	40 (до15%)	40 (до15%)
Фосфорная к-та, любая	70-100	80	80	70-100	70-100
Растворы щелочей, любые	100-140	40	40.	50	50
Растворы солей	120-140	90-100	90-100	90-100	90-100

Хлорокислители, любые	40-70	80-100	80-100	80-100	80-100
Вода, морская и минерализованная	120	80	100	80	80

Примечание:

*- С дополнительным покрытием «Унитек»
 Derakane 470, Dion9100 - эпоксивинилэфирная смола;
 Atlak 382 - винилэфирная смола

1. ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУТЕРОВОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ СВЯЗУЮЩИХ

Футеровочные покрытия обладают достаточной химической стойкостью в агрессивных средах. Однако из-за наличия воды в силикатных замазках, образуются микропористые дефекты, при её испарении, облегчающие диффузию агрессивной среды к подслою. При отверждении замазки Арзамит-5 бензолсульфоокислотой также выделяется вода. При испарении конденсационной воды и растворенной в ней бензолсульфоокислоты также образуются микропоры в теле замазки. Проникшая агрессивная среда образует слой на поверхности раздела футеровка- подслой, оказывая интенсивное воздействие на антикоррозионный подслой. Если материал подслоя недостаточно химически стоек к агрессивной среде, и клей крепящий его также обладает малой химической стойкостью, то наблюдается интенсивное разрушения материала защищенного оборудования.

Так как зона разрушения скрыта футеровкой, обнаружение течи возможно при потере уже наружной герметичности аппарата. Такие явления часто происходят при использовании в качестве подслоя ПСГ и на 88 клее, или при подслое из уже предварительно вулканизированной резины на клее.

Для указанных выше замазок, при использовании в качестве подслоя ламинатов на основе эпоксидных и полиэфирных смол существенно увеличивается срок службы футеровочного покрытия. Следует учитывать, что теплостойкость указанных ламинатов, позволяет снизить толщину футеровки и увеличить тепловую нагрузку на подслой (наиболее рекомендуемое для защиты от газовых сред и паров агрессивных сред).

Полиэфирные замазки обладают высокой химической стойкостью, и футеровка с их использованием обладает долговечностью и надежностью. Однако при выборе варианта замазки надо обращать внимание на то, что полиэфирные композиции дают при отверждении большую усадку, и адгезия их к кислотоупорным материалам относительно небольшая. Следует также учитывать, что производство работ с полиэфирными смола взрыво- и пожароопасно. А также при неправильном выборе режима отверждения и иницирующей системы возможно образование микропор в теле замазки, и

на поверхности раздела футеровочный материал-замазка (за счет испарения стирола и остатков иницирующей системы).

Использование в качестве подслоя ламинатов из полиэфирных и эпоксидных смол с футеровочным покрытием на полиэфирных замазках, исключает образование воздушного зазора между футеровкой и подслоем, в котором скапливается агрессивная среда.

Эпоксидные замазки обладают высокой химической стойкостью и адгезионной способностью к футеровочным материалам, что позволяет создать монолитное, высокопрочное покрытие. С использованием эпоксидных и полиэфирных ламинатов существенно увеличивается срок службы всего комплексного покрытия.

Футеровочное покрытие на эпоксидных замазках хорошо противостоит размораживанию.

Применение эпоксидных замазок, для создания футеровочного покрытия, позволяет использовать в качестве футеровки металлы и сплавы, композитные материалы, термопласты (ПВХ, стирольные пластмассы, акрилаты, пентапласт и ряд фторполимеров, различную керамику). Эпоксидные замазки являются лучшим вариантом для расшивки швов футеровки из кислотоупорной керамики, по сравнению с другими замазками, при одинаковой химической стойкости. Это определяется высокой механической прочностью этих замазок и их адгезионной способностью к футеровочным материалам.

1.1. Силикатные замазки

Наиболее давно применяются для создания футеровочных покрытий. Дешевые, простые в применении. Не требует специальных мер вентиляции защищаемого объекта. Токсичность их определяется щелочным характером раствора жидкого стекла и наличием кремнефтористого натрия. Обладают высокой стойкостью только к концентрированным растворам электролитов и кислот, и плохой стойкостью к воде и водным растворам низко концентрированных электролитов. Низкая стойкость к фторсодержащим средам и фосфорной кислоте и щелочам, а также к ряду других сред.

Пористость силикатной замазки 10-12% из-за испарения воды из жидкостекольного раствора.

1.2. Замазки Арзамит-5 (фенольные замазки).

Относительно дешевая замазка, удобная в использовании, обладающая достаточной стойкостью, как при холодном отверждении, так и холодно-горячем.

Токсичная (выделяет фенол, формальдегид, а в дисперсном наполнителе содержится сильная бензолсульфокислота). Требуется 4-5 кратного объема вентиляции.

В процессе хранения Арзамит-5 - раствора выделяется большое количество конденсационной воды, которую требуется удалить перед применением, и которая ухудшает качество самой замазки. Замазку Арзамит-5 нельзя наносить непосредственно на поверхности, изготовленные из

бетона и стали, из-за наличия в ее составе бензолсульфокислоты. При защите футеровкой обязательно нанесение химстойкого подслоя. Необходимо учитывать, при применении замазки Арзамит-5, различие в химической стойкости замазки, отвержденной при комнатной температуре, и при температуре 60-80 градусов. Неудовлетворительная химическая стойкость к концентрированным растворам щелочей и окислителей независимо от температуры отверждения.

Пористость Арзамит-5 после отверждения 5-6%, обусловлена испарением надсмольной и кондиционной воды, вымывания в рабочую среду бензолсульфокислоты.

1.3. Замазки на основе ненасыщенных полиэфирных смол.

Обладают достаточной химической стойкостью. Ламинат на их основе можно использовать, как дополнительный химстойкий слой, увеличив надежность и долговечность защиты (смотри часть 1 рекомендаций)

Однако, полиэфирные смолы высокотоксичны при проведении защитных работ (выделение стирола), взрыво- и пожароопасны. При проведении работ требуется 7-10 кратный объем вентиляции. Для работающего персонала требуются специальные средства защиты.

Замазки обладают пониженной стойкостью к щелочам, органическим растворителям и ряду других органических продуктов.

Обладают от низкой до высокой стоимостью.

Дают большую усадку при отверждении (7-9%). Обладают относительно низкой адгезией к бетону и металлам, и требуют применения специальной грунтовочной композиции, для повышения адгезии.

Примечание: полиэфирные смолы олигоэфиракрилатов обладают относительно низкой токсичностью, но низкой химической стойкостью к кислотам и щелочам. Однако они могут использоваться для антикоррозионной защиты в смеси с эпоксидными замазками.

Пористость 3-4%, за счет испарения стирола и компонентов иницирующей системы при отверждении.

1.4. Замазки на основе эпоксидных смол

Являются наиболее универсальными замазками для водных сред, исключая окислительные кислоты, ряда сильных окислителей и части растворителей.

Просты в употреблении, не содержат растворителей, взрывобезопасны, Ламинат на основе замазки можно использовать, как дополнительный химстойкий слой, увеличив надежность и долговечность защиты. Имеют низкую или среднюю токсичность, требуют 2-4 кратный вентиляционный объем.

Обладают от средней до высокой стоимостью.

Пористость 1-1,5%, за счет попадания воздуха при перемешивании, при вакуумировании пористость не образуется.

С целью определения диффузионных характеристик соляной кислоты через толщу отвержденных связующих, проводили определение времени

проскока 36% соляной кислоты через образец.

Образцы для испытания представляли собой диски диаметром 80мм, толщиной – 3 мм. Испытания проводили в диффузионной ячейке с одной стороны в которой была кислота, а с другой стороны была дистиллированная вода.

Для проведения испытаний были использованы:

1. Полиэфирная смола ИЗФТ на изофталевой кислоте фирмы АМОКО
2. Винилэфирная смола Hetron 922 фирмы ASHLAND.
3. Эбонит 51-1626, на клее 2572. вулканизированный в горячей воде при 100 °С в течение 12 часов, высушен от влаги до постоянного веса. Формование пластины осуществлялось в струбцине.

Одновременно осуществлялось испытание склейки ПСГ дисков размерами 80X80x3 мм в той же 36% HCL

Индикация осуществлялась по хлор-иону изотопным методом.

Испытания показали, что композиты на основе материалов «Ремохлор» обладают защитной способностью не хуже традиционных материалов, применение их более простое и не требует специальных мер защиты (производство работ с ПСГ и гуммировкой взрыво- и пожароопасны). По сравнению с полиэфирными компаундами композиции «Ремохлор» менее проницаемы для соляной кислоты.

Результаты испытаний приведены в Таблице№5.

Таблица№5
Результаты диффузионных испытаний

Материал	Время проскока соляной кислоты 36% сутки. T- 20°С
ИЗФТ	90-100/250*/320**
Hetron 922	180/300**/400*
Ремохлор-МБ***	За 400 суток проскока нет
Ремохлор-Т***	За 400 суток проскока нет
Эбонит 51-1626****	За 400 суток проскока нет
Полиизобутилен ПСГ	За 400 суток проскока нет****
Арзамит-5	350 (Арзамит 1986 года выпуска)
Арзамит-5	220 (Арзамит 2000 года выпуска)

Примечание: * - графитонаполненный 100% весовых ** наполненный маршалитом 100% массовых. *** графитонаполненные 60% весовых **** клеевой слой ПСГ-ПСГ на 88 клее развалился через 150 часов

2. ПОДСЛОИ ПОД ФУТЕРОВКУ

Ввиду того что, большинство футеровочных материалов и частично футеровочных замазок обладают пористостью, для долговечного использования покрытия, требуется наличие подслоя. В качестве подслоя могут использоваться ПСГ, гуммировочные покрытия и современные подслоиные материалы – ламинаты из термореактивных смол.

Наиболее распространенным подслоем являются полиизобутилен ПСГ. ПСГ крепится к поверхности металла или бетона клеем 88. Сам ПСГ обладает достаточной химической стойкостью к агрессивным средам, но температура эксплуатации его не превышает 40-60 (80) градусов. Однако клей 88 обладает очень низкой химической стойкостью, даже к низко агрессивным средам, что является одной из основных причин разрушения антикоррозионной защиты. Кроме того, основные футеровочные замазки обладают низкой адгезией к ПСГ, в результате чего, в процессе эксплуатации происходит отслоение замазки от ПСГ. В образовавшийся зазор проникает агрессивная среда, что разрушает защитное покрытие.

Однако, ПСГ является дешевым, многотоннажным продуктом.

2.1. Подслой из гуммировочного покрытия

Обладает высокой химической стойкостью практически ко всем агрессивным средам, кроме органических растворителей. Легко доступен, дешев.

Требуется специализированного участка для производства защитных работ, необходима тепловая вулканизация.

Применение вулканизированных резин, для создания защитного химстойкого подслоя, создает те же проблемы, что и подслои ПСГ.

Производство гуммировочных работ является взрыво- и пожароопасным, из-за наличия в составе органического растворителя.

2.2. Подслой из ламинатов на основе полиэфирных смол

Могут быть использованы как с силикатными замазками, так и с замазками Арзамит-5, но только при условии полного отверждения ламинатов до начала футеровки.

Использование ламинатов с полиэфирными и эпоксидными замазками возможно не дожидаясь их полного отверждения. Футеровка и подслои замонифицируются в единое покрытие, однако при проектировании защиты следует учитывать разность температур между футеровкой и подслоем, в процессе эксплуатации объекта, чтобы не вывалилась футеровка из-за разности коэффициента расширения.

Особенности при проведении защитных работ с полиэфирными ламинатами. Высокая токсичность, а также низкая адгезия между полиэфирными ламинатами и защищаемой стальной или бетонной поверхностями создают большие сложности при работе с длинномерными объектами из-за опасности отслоения.

2.3. Подслой из эпоксидных ламинатов

Является наиболее универсальным, так как они обладают высокой химической стойкостью, высокой адгезией к металлическим и бетонным поверхностям, высокой теплостойкостью. Кроме того, с эпоксидными ламинатами возможно использовать ПВХ материалы (винипласт, различные пластикаты и ряд пластизолой).

Композиции «Ремохлор» выделяются из ряда эпоксидных составов высокой химической стойкостью к агрессивным, водным и газовым средам, высокой адгезионной способностью к различным защищаемым поверхностям, морозостойкостью, ударопрочностью, малой токсичностью, взрывобезопасностью при производстве работ. Высокой морозостойкостью и термостойкостью.

Однако эти подслои более дорогие, но срок их службы очень высок.

3. КОМПОЗИТЫ «РЕМОХЛОР» ДЛЯ СОЗДАНИЯ ФУТЕРОВОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ.

3.1. Замазки холодного отверждения:

Композиция «Ремохлор- У»

	Связующее «Ремохлор У»	100 м.ч.
Или	Отвердитель 550	20 м.ч.
	Отвердитель 620	20 м.ч.
	Отвердитель 551	24 м.ч.
	Отвердитель 320	36 м.ч.

Дисперсные наполнители:

маршалит, графит, диабазовая или андезитовая мука, тальк, диатомит, стеклянный порошок - 70 -100 м.ч.

или двуокись титана, корунд, барит, карбид кремния – 100-200 м.ч.

или минеральные пигменты от 10 до 50 м.ч.

Примечание: перед проведением футеровочных работ, для укрепления и герметизации бетонной поверхности, наносится грунтовочный слой «Ремохлор-У» с содержанием дисперсного наполнителя только 40 м.ч.

Рабочая температура замазок «Ремохлор-У» от -60 до плюс 50-60°C, в зависимости от вида отвердителя.

Композиция «Ремохлор- МБ»

	Связующее «Ремохлор МБ»	100 м.ч.
Или	Отвердитель 550	21 м.ч.
	Отвердитель 620	21 м.ч.
	Отвердитель 551	25 м.ч.
	Отвердитель 320	38 м.ч.

Дисперсные наполнители:

маршалит, графит, диабазовая или андезитовая мука, тальк, диатомит,

стеклянный порошок - 70 -100 м.ч.

или двуокись титана, корунд, барит, карбид кремния – 100-200 м.ч.

или минеральные пигменты от 10 до 50 м.ч.

Примечание: перед проведением футеровочных работ, для укрепления и герметизации бетонной поверхности, наносится грунтовочный слой «Ремохлора-МБ» с содержанием дисперсного наполнителя только 40 м.ч.

Рабочая температура замазок «Ремохлор-МБ» от минус 60 до плюс 80-90°С, в зависимости от вида отвердителя.

Композиция «Ремохлор- Т»

Связующее «Ремохлор Т»	100 м.ч.
Или Отвердитель 550	25 м.ч.
Отвердитель 620	25 м.ч.
Отвердитель 551	30 м.ч.
Отвердитель 320	45 м.ч.

Дисперсные наполнители:

маршалит, графит, диабазовая или андезитовая мука, тальк, диатомит, стеклянный порошок - 70 -100 м.ч.

или двуокись титана, корунд, барит, карбид кремния – 100-200 м.ч.

или минеральные пигменты от 10 до 50 м.ч.

Примечание: перед проведением футеровочных работ, для укрепления и герметизации бетонной поверхности, наносится грунтовочный слой «Ремохлор-Т» с содержанием дисперсного наполнителя только 40 м.ч.

Рабочая температура замазок «Ремохлор-Т» от минус 60 до плюс 100-110°С, в зависимости от вида отвердителя.

Композиция «Ремохлор- Т(ЭФ)»

Связующее «Ремохлор ЭФ»	100 м.ч.
Или Отвердитель 550	30 м.ч.
Отвердитель 551	36 м.ч.

Дисперсные наполнители:

маршалит, графит, диабазовая или андезитовая мука, тальк, диатомит, стеклянный порошок - 70 -100 м.ч.

или двуокись титана, корунд, барит, карбид кремния – 100-200 м.ч.

или минеральные пигменты от 10 до 50 м.ч.

Примечание: перед проведением футеровочных работ, для укрепления и герметизации бетонной поверхности, наносится грунтовочный слой «Ремохлор-Т(ЭФ)» с содержанием дисперсного наполнителя только 40 м.ч.

Рабочая температура замазок «Ремохлор-Т(ЭФ)» от -50 до плюс 110°С, в зависимости от вида отвердителя.

3.2. Замазки горячего отверждения:

Связующее «Ремохлор -Т» или «Ремохлор-Т(ЭФ)» -100м.ч.

Отвердитель серии 800 -26-30 м.ч.

Дисперсные наполнители:

маршалит, графит, диабазовая или андезитовая мука, тальк, диатомит, стеклянный порошок - 70 -100 м.ч.

или двуокись титана, корунд, барит, карбид кремния – 100-200 м.ч.
или минеральные пигменты от 10 до 50 м.ч.

Примечание: перед проведением футеровочных работ, для укрепления и герметизации бетонной поверхности, наносится грунтовочный слой «Ремохлор-Т», либо «Ремохлор-Т(ЭФ)» с содержанием дисперсного наполнителя только 40 м.ч.

Рабочая температура замазок «Ремохлор-Т(ЭФ)», «Ремохлор-Т» от минус 60 до плюс 110 (130) °С, в газовой среде 150 (180)°С ,в зависимости от вида отвердителя и конкретного состава связующего.

4. ЛАМИНАТНЫЕ ПОДСЛОИ ИЗ МАТЕРИАЛОВ «РЕМОХЛОР»

Способы создания и применения - смотри технологическую инструкцию по защите оборудования материалами «Ремохлор» (смотри Приложение к части 1 рекомендаций)

Замечания: При использовании полиэфирных замазок для создания футеровочных покрытий, по неотвержденному ламинату «Ремохлор» на поверхность наносится слой композиции с использованием отвердителя 620.

Для увеличения химической стойкости ламинатов на основе материалов «Ремохлор» к воздействию высококонцентрированных серной (до 98%) и азотной (до 50%) и ряда кислородных окислителей с температурой до 50°С можно использовать дополнительную защиту материалами «Унитек». С промежуточным слоем смеси лака «Унитек» и композицией «Ремохлор», взятых в соотношении 10:1 или 20:1 по массе (ориентировочная толщина слоя 100-150 мкм). Толщина покрытия «Унитек» может варьироваться от 0,2 мм до 2 -3 мм, в том числе с армированием стекло-базальтоткани или ткани хлорин.

Возможен вариант дополнительной защиты фторлоновыми лаками (рассматривается в каждом конкретном случае отдельно)

5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПОДСЛОЕВ ПОД ФУТЕРОВКУ ИЗ ЛАМИНАТОВ «РЕМОХЛОР»:

3 мм армированное одним слоем тканного наполнителя – подслой под полы и защита фундаментов, подвергающихся воздействию слабых агрессивных сред. с температурой до 40°С.

4 мм армированное двумя слоями тканного наполнителя – подслой под полы и защита фундаментов, технологического оборудования подвергающихся воздействию агрессивных сред с температурой не выше 60 °С.

5-6 мм армированное тремя (четырьмя) слоями тканного наполнителя – подслой под полы и защита фундаментов, технологического оборудования подвергающихся воздействию агрессивных сред с температурой не выше 90 °С.

6. КОМПОЗИЦИИ ДЛЯ РАСШИВКИ ШВОВ.

Для расшивки швов футеровки используются те же композиции, что и для замазок, но дисперсным наполнителем является кварцевый песок (литейный) 100м.ч., а также маршалит, андезитовая или диабазовая мука 40м.ч. При абразивном воздействии на футеровку щелочных сред в качестве дисперсных наполнителей используется корундовый или карбидокремниевый порошок (шлифзерно 100 – 150 мкм) 200м.ч. и шлифзерно 20-40 мкм 40 м.ч. Для фторидных и фосфорнокислых сред и абразивного износа, можно использовать в качестве дисперсного наполнителя графит и абразивостойкий карбид кремния.

Таблица№6
Удельные расходные коэффициенты при проведении футеровочных работ (КГ/КВ.М)

Наименование футеровочного материала	Силикатная замазка	Арзамит-5	ЭД20-графит	Ремохлор-графит	Ремохлор-корунд
<i>Кислотоупорная плитка</i>					
20 мм	25,4	10	9,5	8,4	10,5
30 мм	25.4	11	10,3	9,1	11,2
35 мм	25.4	11.5	10,7	9,4	11,7
<i>Затирка швов у плитки</i>					
20 мм	3	1.5	1,4	1.3	1.6
30 мм	5	2.2	2	1,8	2.2
35 мм	7	2.5	2.3	2.1	2.6
<i>Кислотоупорный кирпич</i>					
плaшмя	36	17	15,8	14.0	17,4
ребро	50,6	29,6	29,6	26	32

Примечание: допускается с целью увеличения стойкости к концентрированным кислотам (серной и азотной) дополнительно окрашивать наружную поверхность расшивки материалом «Унитек» по указанной выше технологии (обычно это полы или фундаменты только с небольшим проливом агрессивной среды).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии СНиП 3.04.03-85 ГОССТРОЙ СССР, Москва, 1989г.
2. Защита строительных конструкций и технологического оборудования от коррозии. Справочник строителя под редакцией А.М. Орлова, Стройиздат, 1981г.
3. Защитные покрытия в химической промышленности, М.Н. Фокин, Ю.В.Емельянов, Москва, Химия, 1981г.
4. Химическая стойкость полимерных материалов, Г.Я. Воробьева, Москва, Химия, 1981г.
5. РД 24.023.52-90 Изделия химического машиностроения. Гуммирование. Типовой технологический процесс.
6. Пластики конструкционного назначения. Под редакцией Е.Б. Тростянской, Москва, Химия, 1974г.
7. Коррозия пластмасс и резин Ф.А. Швейцер, Издательство НОТ.С-Петербург, 2010г.
8. Углеродные волокна и углекомпозиаты, Под редакцией Фитцер, Москва, Мир, 1988г.
9. С сайта ООО «Интехпром» футеровка композиционными материалами <http://www.intexprom.ru/uslugi/himzashhita/kompozitnaja-futerovka/>
10. Винилэфирные смолы Atlas в агрессивных средах <http://utsrus.com/documents/articles/atlas>
11. Руководство по химстойким смолам DION http://www.ruspol.spb.ru/dion_chem.htm
12. Сборник инструкций по защите от коррозии ВСН 214-82 ммсс ссср центральное бюро научно-технической информации М-1984
13. РосМастерСтрой - строительные материалы <http://www.favoright.ru/catalog/ogneupory1/arzamit/>
14. С сайта СКБ «Мысль» <http://www.sdo-mysl.ru>
15. С сайта ООО «Ремохлор» www.remochlor.ru
Разделы:
 - Материалы
 - Технология
 - Техническая документация
 - Доклады
16. Рекомендации по проектированию футерованных аппаратов и сооружений, Отделение НИИТЭХИМа, Черкассы, 1980г.
17. Гуммирование химического оборудования, Москва, Химия, 1977г.
18. РД 24.023.52-90 Изделия химического машиностроения. Гуммирование. Типовой технологический процесс.
19. Защита строительных конструкций от коррозии, Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 (С изменениями № 1,2).

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ЗАКАЗА МАТЕРИАЛОВ «РЕМОХЛОР»

Наименование предприятия: _____

Контакты: _____

НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ	ЗНАЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ
1. Вид оборудования:	
- номер поз. на техн. схеме	
- чертеж	
- вид материала подлежащего защите, соединению	
- наличие внутренних устройств, перегородок и тп.	
- наличие разъемных и не разъемных соединений	
- перечень штуцеров и люков (диаметр, длина)	
- вид уплотнительного материала	
2. Условия эксплуатации:	
- место установки оборудования (цех, откр. площадка)	
- min температура при остановке и хранении	
- оптимальная рабочая температура	
- допустимая max рабочая температура	
3. Параметры агрессивной среды	
- состав, фазовое состояние	
- температура max-min	
- рабочее давление	
4. Особые требования к чистоте технологической среды в защищаемом оборудовании	
5. Особые условия воздействия агрессивной среды или эксплуатационных характеристик:	
- ударные нагрузки (снаружи или изнутри оборудования)	
- абразивное воздействие (твердость абраз. фазы и конц.)	
- термоударное воздействие (диапазон)	
- вибрационное воздействие	
6. Состояние оборудования:	
- новое, требующее антикоррозионной защиты	
- эксплуатируемое, требующее ремонта покрытий	
- эксплуатируемое, требующее полной замены покрытия	
7. Технологические параметры проведения защитных работ	
- у исполнителя защитных работ	
- у заказчика в специализированном цеху	
- у заказчика на монтажной площадке	
8. Срок службы покрытия (мин., оптим.)	

Должность

Подпись

ФИО



ЗАЯВКУ НАПРАВИТЬ В ООО «РЕМОХЛОР»

info@remochlor.ru или remochlor@mail.ru

Тел. 8(499)612-4402, 8(903)743-8738

ВЫПИСКА ИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНСТРУКЦИИ № 01-2018 НА ПРОВЕДЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ЗАЩИТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО И ЕМКОСТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ, МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ, НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ, ЦЕЛЛЮЛОЗОБУМАЖНЫХ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ МАТЕРИАЛАМИ «РЕМОХЛОР»

Защита емкостного и технологического оборудования составами «Ремохлор» используется для проведения защиты капитальных объектов со сроком службы более 6 лет.

- 1. Подготовку поверхности объектов проводят согласно п.2 рекомендаций, а так же п. 2-3 «Технологической инструкции № 01-2018 на проведение процессов защиты технологического и емкостного оборудования химических, металлургических, нефтехимических, целлюлозобумажных, энергетических и гальванических производств материалами «Ремохлор»**

Для проведения антикоррозионной защиты и ремонта используются композиции «Ремохлор-У», «Ремохлор-Т», или «Ремохлор-МБ» ТУ 2225-010-17411121-98 в качестве отвердителей смесевые отвердители по ТУ 2433-065-04689375-2003.

В качестве ремонтных составов для заделки мелких трещин в бетонных, композитных материалов и металлов (ширина менее 100 мкм) использовать композицию состава:

Связующее «Ремохлор-У» (МБ; Т)	- 100
Отвердитель	- 14-17 (17-26)

трещин (ширина 100-1000 мкм) использовать композицию состава:

Связующее «Ремохлор-У» (МБ; Т)	- 100
Отвердитель	- 14-17 (17-26)
Наполнитель	- 25

трещин (шириной более 1000 мкм) использовать композицию состава:

Связующее «Ремохлор-У» (МБ; Т)	- 100
Отвердитель	- 14-17(17-26)
Наполнитель	- 60

- 2. Подготовка исходных материалов.**

В качестве защитного материала используют покрытие следующего состава (масс.ч.):

Защитная композиция (покрытие):

Связующее «Ремохлор-У» (МБ; Т)	- 100
Отвердитель	- 14-17 (17-26)
Наполнитель	- 50

В качестве последнего слоя покрытия дна использовать композицию следующего состава (масс.ч.):

Связующее «Ремохлор-У» (МБ; Т)	- 100
Отвердитель	- 14-17 (17-26)
Наполнитель	- 65-70

Системы для заделки дефектов в металлических изделиях, эксплуатируемых под давлением:

Связующее «Ремохлор-Т», «Ремохлор-Т(ЭФ)»	-100м.ч.
Отвердитель 550	- 24-26 м.ч.
Или Отвердитель серии 800	- 26-30м.ч.

Металлические порошки	
Алюминия	60-150м.ч.
Железа(чугуна, никеля)	160-400 м.ч.
Нержавеющих сталей	200-400 м.ч.
Титана	120-250 м.ч.
Цинка	200-400 м.ч.
Вольфрама(молибдена)*	500-1000 м.ч.
Медных сплавов	150-200 м.ч.

Примечание: для оборудования, подвергающегося абразивному износу.

Подготовка материалов к проведению защитных работ осуществляется согласно п.4 инструкции.

3. Приготовление защитной композиции проводят согласно п.2.3.2-2.3.4 рекомендаций.

4. Защиту оборудования составами «Ремохлор» осуществляют следующим способом:

4.1. Провести заделку трещин и дефектов на поверхности оборудования составами, приведенными в п.1.

4.2. После 24 часовой экспозиции на боковые стенки и крышку объекта наносят первый слой покрытия «Ремохлор»;

а) после 30-минутной выдержки на слой грунтовки наносят слой тканого стеклянного наполнителя (ткани или сетки);

б) после желатинизации слоя грунтовки на поверхность тканого наполнителя наносят слой замазки;

в) после 30-минутной экспозиции на первый слой замазки наносят второй слой тканого наполнителя;

г) после желатинизации наносят второй слой замазки и т.д.

При производстве работ тканый наполнитель укладывают встык (с дополнительным промазыванием стыковых соединений замазкой «Ремохлор»).

В процессе защиты боковых стенок осуществляют нахлест тканого

наполнителя на дно объекта (на 100-200 мм) с целью повышения надежности защиты. После проведения защиты стенок и крыши (потолочной поверхности) емкости осуществляют защиту днища. Для крупногабаритных объектов защиту днища производят в первую очередь, чтобы капли защитной композиции не загрязняли днище, и не требовали после своего отверждения проводить работы по их удалению с поверхности днища. Работы по защите днища проводят аналогично приведенным выше операциям по защите стенок и крыши. Однако ввиду того, что при производстве работ персонал, осуществляющий защиту, передвигается по защищаемой поверхности, после нанесения каждого слоя тканого наполнителя делают выдержку не менее 24 час. для того, чтобы покрытие набрало достаточную прочность и не повреждалось при нанесении последующих слоев.

5. Схема защиты поверхности стационарных объектов.

Обечайку защищают 5 слоями покрытия «Ремохлор», армированного 3 слоями тканого наполнителя.

Днище защищают - 5-6 слоями покрытия «Ремохлор», армированного 3 слоями тканого наполнителя. В качестве композиции последнего слоя использую состав, приведенный в п.2

Крышку - 4-5 слоями покрытия «Ремохлор», армированного 2-3 слоями тканого наполнителя.

Отверждение покрытия «Ремохлор» осуществляется при комнатной температуре в течение 7 суток. Затем производится осмотр защищенной поверхности. Выявленные дефекты вырезаются и заделываются аналогично операциям защиты.

6. Защита емкостного оборудования материалами «Ремохлор» в комплексе с материалами из ПВХ.

Материалы «Ремохлор» возможно использовать для защиты емкостей в комплексе с ПВХ материалами (винипласт, пластикат). Процесс защиты осуществляется следующим образом:

- на защищаемую поверхность наносят слой грунтовки «Ремохлор» и 2 слоя защитной композиции с армированием их двумя слоями стеклоткани. Причем второй армирующий слой с наружной поверхности не покрыт замазкой «Ремохлор».

- на поверхность ПВХ-материала наносится смесь «Ремохлор» и материала «Унитек», взятых в соотношении 1:10 по массе. Высушивается.

Эта же смесь «Ремохлор» и «Унитек» наносится на поверхность стеклоткани второго армирующего слоя, уже нанесенного на поверхность защищаемого объекта,

После сушки слоя покрытия в течение 60-90 минут, и на него накладывается слой ПВХ-материала и прикатывается лакокрасочным валиком.

- после отверждения клея (48 часов экспозиции) стыки ПВХ материала

свариваются или склеиваются (для увеличения герметичности на стыковые швы ПВХ материала возможно нанесение накладок из ПВХ).

Компоненты «Унитек», являются токсичными и взрывоопасными веществами, что обуславливается свойствами входящих в него соединений - растворителей (ацетон, бутил-этилацетат).

Ацетон - ЛВЖ, температура вспышки паров минус 18 °С, температура самовоспламенения 465 °С, температурный предел воспламенения минус 20 °С - плюс 6 °С, область воспламенения 2.2-13% об., обладает наркотическим действием, раздражает слизистые оболочки и кожу. ПДК - 200 мг/м³, класс опасности -4.

Этилацетат - ЛВЖ, температура вспышки паров 2 °С, температура самовоспламенения 400 °С, температурный предел воспламенения 1-31 °С, область воспламенения 3,5-16,8% об., обладает наркотическим действием, вызывает раздражение слизистых оболочек, дерматиты, экземы. ПДК- 200мг/м³, класс опасности - 4.

Циклогексанон - ЛВЖ, температура вспышки паров 40 °С, температура самовоспламенения 495 °С, температурный предел воспламенения 31-57 °С, область воспламенения 0,92-3,5% об. обладает наркотическим воздействием, раздражает слизистые оболочки, всасывается через кожу.

Класс опасности - 3.

7. Защита емкостного оборудования материалами «Ремохлор» совместно с материалами «Унитек», в которых хранятся высококонцентрированные окислители и газообразные галогены (хлор, бром)

Осуществляется с использованием дополнительной поверхностной защиты «Ремохлор» слоем «Унитек», толщина которого определяется агрессивной средой по следующей технологии:

- сначала проводится защита (ремонт) емкостей материалами «Ремохлор» по технологии приведенной выше;

- затем на поверхность последнего слоя наносится смесь мастики «Ремохлор» и «Унитек» взятых в соотношении 1:10 по массе. Время сушки - 4 часа (но не более 3 суток).

- после высыхания переходного слоя наносятся еще 2-4 слоев «Унитек», загущенного наполнителем, применяемого для изготовления мастики «Ремохлор». Соотношение «Унитек» и наполнителя 6:1 по весу. Сушка каждого слоя 45 минут. Полная сушка - 48 часов.

8. Использование составов "Ремохлор" для ремонта дефектов гуммировочного покрытия химического оборудования.

Композиции "Ремохлор" используются для ремонта всех типов гуммировочных покрытий на основе каучуков общего назначения за исключением покрытий из резин на основе этиленпропиленового, бутилкаучука, силиконового и ряда фторкаучуков.

Работа по ремонту гуммировочного покрытия проводится в три основных этапа:

- подготовка поверхности гуммировочного покрытия к проведению ремонтных работ,
- приготовление ремонтной композиции,
- проведение ремонтных работ.

Подготовка поверхности гуммировочного покрытия к проведению ремонтных работ проводится согласно п.3 настоящей инструкции.

Приготовление ремонтной композиции.

В качестве ремонтного материала используется композиция следующего состава (масс.ч.):

Связующее «Ремохлор-У» (МБ;Т)	- 100
Отвердитель	- 14-17 (17-26)
Наполнитель	- 50-80

Подготовка материалов к проведению ремонтных работ осуществляется согласно п.4 инструкции.

Приготовление защитной композиции проводят согласно п.2.3.2-2.3.4 рекомендаций.

Ремонт гуммировочного покрытия составами "Ремохлор" осуществляют следующими способами:

- с использованием только мастик "Ремохлор";
- с использованием заплат, изготовленных из различных материалов (из предварительно вулканизированного гуммировочного материала, ПВХ, стеклопластика, химстойких металлов и т.п.) которые приклеиваются с использованием мастик "Ремохлор".

Ремонт гуммировочных покрытий с использованием только мастик "Ремохлор".

Ремонт гуммировочных покрытий составами "Ремохлор" проводят при температуре ремонтируемой поверхности не менее 15⁰С и влажности воздуха не более 85%.

Осуществляют следующим образом:

- на поверхность дефекта, подготовленного согласно п.1 настоящего приложения, наносят слой мастики, приготовленной согласно п.2 настоящего приложения, заполняя ею всю поверхность дефекта. После заполнения всей поверхности дефекта проводят обмазку краев дефектного участка заполняя не только всю поверхность фаски, но и захватывая часть неповрежденной поверхности гуммировки (по 20мм от края дефекта). В том случае, когда толщина дефектного участка больше, чем максимальная толщина нестекающего слоя мастики, тогда наносят еще дополнительно несколько слоев мастики (нанесение осуществляют после желатинизации предыдущего слоя состава)

Отверждение композиции проводят в течение 72 часов при 20⁰С

Проведение ремонта гуммировочных покрытий составами "Ремохлор" с использованием заплат из химстойких материалов.

Перед проведением ремонтных работ материал, предназначенный для изготовления заплаты, разделяется под размер дефекта. Затем на поверхность заплаты и дефекта наносится слой ремонтной композиции.

Заплата фиксируется в дефекте тем или иным способом до полного отверждения ремонтной композиции.

Проверка качества ремонта проводится визуально или с помощью дефектоскопов (ультразвукового или искрового).

Примечание: электроискровой метод неприменим при использовании в качестве наполнителя ремонтных материалов графита.

9. Проведение защиты емкостного оборудования, подвергающегося абразивному воздействию

Осуществляют способом аналогичным вышеуказанному. Однако для защиты от абразивного износа (наличия твердой фазы в движущейся рабочей среде) используют дополнительное нанесение на защищаемую поверхность поверх химзащиты высоконаполненной полимерной композиции следующего состава:

Связующее «Ремохлор-У» (МБ; Т)	-100
Отвердитель	- 14-17 (17-26)
Наполнитель маршалит или корундовое шлифзерно 20-40 мкм	- 20-30
твердый наполнитель (кварцевый песок, корундовый песок, корундовое шлифзерно размером 150-400 мкм	- 100-200

Абразивостойкое покрытие наносится поверх последнего слоя покрытия «Ремохлор» на те поверхности, которые подвергаются абразивному воздействию, толщиной:

2мм - при слабом воздействии;

4-5 мм - при среднем воздействии;

15-30 мм - воздействию пульп минералов, песка, золы или хвостов непосредственно при их перекачке.

Полное отверждение абразивостойкой композиции осуществляют за 6 суток экспозиции при комнатной температуре.

10. Технологическая карта защиты аппаратов материалами «Ремохлор»

Толщина покрытия 3мм

1. Нанесение грунтовки и ее сушка 30(550)-90(800,810) минут;

2. Нанесение слоя ткани;

3. Нанесение защитного слоя и его сушка 30(550)-180(800,810) минут;

4. Нанесение второго слоя защитного слоя.

5. Сушка покрытия - 1 сутки

6. Ремонт выявленных дефектов.

7. Окончательная сушка:

- для отвердителя 550 - 3-4 суток при комнатной температуре

- для отвердителей 800(810) термообработка при 80-90 °С 3 часа.

Толщина покрытия 4мм

1. Нанесение грунтовки и ее сушка 30(550)-90(800,810) минут;
2. Нанесение слоя тканого наполнителя;
3. Нанесение основного (конструкционного) слоя и его сушка 30(550)-90(800,810) минут;
4. Нанесение слоя тканого наполнителя;
5. Нанесение защитного слоя и его сушка 30(550)-180(800,810) минут;
6. Нанесение второго слоя защитного слоя.
7. Сушка покрытия - 1 сутки
8. Ремонт выявленных дефектов.
9. Окончательная сушка:
 - для отвердителя 550 - 3-4 суток при комнатной температуре
 - для отвердителей 800(810) термообработка при 80-90 °С 3-4 часа.

Толщина покрытия 5мм

1. Нанесение грунтовки и ее сушка 30(550)-90(800,810) минут;
2. Нанесение слоя тканого наполнителя;
3. Нанесение основного (конструкционного) слоя и его сушка 30(550)-90(800,810) минут;
4. Нанесение слоя тканого наполнителя;
5. Нанесение второго слоя основного (констр.) слоя и его сушка 30(550)-90(800,810) минут;
6. Нанесение слоя тканого наполнителя;
7. Нанесение защитного слоя и его сушка 30(550)-180(800,810) минут;
8. Нанесение второго слоя защитного слоя.
9. Сушка покрытия - 1 сутки
10. Ремонт выявленных дефектов.
11. Окончательная сушка:
 - для отвердителя 550 - 3-4 суток при комнатной температуре
 - для отвердителей 800(810) термообработка при 80-90 °С 3-4 часа.

Толщина покрытия 6мм

1. Нанесение грунтовки и ее сушка 30(550)-90(800,810) минут;
2. Нанесение слоя тканого наполнителя;
3. Нанесение основного (конструкционного) слоя и его сушка 30(550)-90(800,810) минут;
4. Нанесение слоя тканого наполнителя;
5. Нанесение второго слоя основного (конструкционного) слоя и его сушка 30(550)-90(800,810) минут;
6. Нанесение слоя тканого наполнителя;
7. Нанесение третьего слоя основного (конструкционного) слоя и его сушка 30(550)-90(800,810) минут;
8. Нанесение слоя тканого наполнителя;
9. Нанесение защитного слоя и его сушка 30(550)-180(800,810) минут;
10. Нанесение второго слоя защитного слоя.
11. Сушка покрытия - 1 сутки
12. Ремонт выявленных дефектов.

13. Окончательная сушка:

- для отвердителя 550 - 3-4 суток при комнатной температуре

- для отвердителей 800(810) термообработка при 80-90 °С 3 -4 часа.

Толщина покрытия 7мм

1. Нанесение грунтовки и ее сушка 30(550)-90(800,810) минут;

2. Нанесение слоя тканого наполнителя;

3. Нанесение основного (конструкционного) слоя и его сушка 30(550)-90(800,810) минут;

4. Нанесение слоя тканого наполнителя;

5. Нанесение второго слоя основного (конструкционного) слоя и его сушка 30(550)-90(800,810) минут;

6. Нанесение слоя тканого наполнителя;

7. Нанесение третьего слоя основного (конструкционного) слоя и его сушка 30(550)-90(800,810) минут;

8. Нанесение слоя тканого наполнителя;

9. Нанесение четвертого слоя основного (конструкционного) слоя и его сушка 30(550)-90(800,810) минут;

10. Нанесение слоя тканого наполнителя;

11. Нанесение защитного слоя и его сушка 30(550)-180(800,810) минут;

12. Нанесение второго слоя защитного слоя.

13. Сушка покрытия - 1 сутки

14. Ремонт выявленных дефектов.

15. Окончательная сушка:

- для отвердителя 550 - 3-4 суток при комнатной температуре

- для отвердителей 800(810) термообработка при 80-90 °С 3-4 часа.

11. Особенности производства работ в зимних условиях

1. Проведение защитных работ при температуре защищаемой поверхности менее 15°С недопустимо. Нагрев поверхности допускается обдувом теплого воздуха. При охлаждении защищаемой поверхности до 5°С на ней или в ее порах образуется водяной конденсат. Для его удаления необходимо обдувать защищаемую поверхность теплым воздухом до достижения ею температуры 15°С и последующего обдува:

- металлических поверхностей без теплоизоляции в течение 8 часов;

- металлических поверхностей с теплоизоляцией в течение 3 часов;

- железобетонных поверхностей в течение 12 часов.

2. Перед приготовлением защитных композиций допускается подогрев исходных компонентов. Подогрев связующего и отвердителя допускается до температуры 20-30°С теплым газовым или жидким теплоносителем, с максимальной температурой 60°С. При нагреве выше 60°С связующее теряет свои свойства и частично отверждается, а отвердитель может разлагаться с выделением токсичных продуктов. Нагрев наполнителя, а также стеклоткани (сетки) можно проводить любым способом, при котором

исключено их увлажнение, загрязнение или разложение.

Примечание: При хранении наполнителя, а также стеклоткани (сетки) при низких температурах (ниже плюс 10°C) возможна конденсация водяных паров на их поверхности. Рекомендуется хранить наполнитель в теплом складе, а на площадке приготовления рабочих составов иметь только суточную норму наполнителя.

3. Рекомендуется хранить рабочую тару, предназначенную для фасовки, дозирования и приготовления защитной композиции, в теплом помещении, при нагреве защищаемого объекта теплый воздух подавать сверху емкости, а отсос осуществлять снизу.

ОСОБЫЕ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ В
ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ. КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ
ДЛЯ НАГРЕВА СВЯЗУЮЩЕГО И ОТВЕРДИТЕЛЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛИ С
ТЕМПЕРАТУРОЙ ВЫШЕ 60°C

**12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНСТРУМЕНТОВ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗАЩИТНЫХ
РАБОТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТЕРИАЛОВ «РЕМОХЛОР»**

Состав бригады – 5 человек (бригадир – мастер, 4-рабочих)

1. Пластиковые ведра на 10 литров – 12 шт.
2. Пластиковые ведра на 5 литров – 4 шт.
3. Емкости пластиковые на 2 литра – 8 шт.
4. Весы торговые для калибровки расходных емкостей – 1 шт.
5. Пневмо- или электродрель (600-800вт) с U-образной мешалкой для перемешивания составов «Ремохлор»
6. Стол для резки стеклоткани – 1 шт.
7. Шпатели металлические, пластмассовые или резиновые (наиболее предпочтительные) широкие и узкие - 12 шт.
8. «Затирки» - 4 шт.
9. Жесткие кисти – флейцы – 6 шт.
10. Прикаточные валики – 3 шт.
11. Ножи скорняжные – 2 шт.
12. Ножницы портновские – 2 шт.
13. Средства защиты кожи и органов дыхания спецодежда согласно нормам.
14. Ветошь и растворители по потребности.