

О разработке нормативной документации по защите оборудования композитами «Ремохлор» и «Унитек» в различных агрессивных средах, с рабочими температурами от -40°C до 110°C.

ООО «Ремохлор» Иванов А.М. Главный химик, Селедцова Н.А. Главный технолог.

В восьмидесятых годах двадцатого века возникла проблема с качеством гуммировочных материалов, являющихся основными защитными материалами в химической промышленности. Особенно были сложности при производстве ремонтных работ, восстановления защитной способности гуммировки. С целью унификации ремонтных систем гуммировочных покрытий были разработаны материалы Ремохлор (ремонтные системы для хлорной промышленности). В основе их были положены эпоксидные соединения различного химического строения, отверждаемые аминокаддуктами и их смесями. Для защиты от хлорокислителей, перекисных соединений, окисляющих кислот, в том числе концентрированных азотной и серной кислоты, разработан материал Унитек на основе смеси хлорированных полимеров, который наносится поверх покрытия Ремохлор. Проблемы хлорной промышленности по защите оборудования от воздействия солянокислых сред, растворов щелочей, различных хлоридов были успешно решены.

Свойства разработанных материалов «Ремохлор» и «Унитек» приведены [1.1; 1.2]. Разработана технологическая инструкция на проведение защитных работ этими материалами [1.3.1]

Проведена работа по испытанию композиции «Ремохлор» в различных технологических средах в металлургии, гальванике, производстве минудобрений, систем водоподготовки и водоснабжения, энергетике, нефтяной и газовой промышленности, переработке и утилизации бытовых и промышленных сточных вод и газовых выбросах [1.3.2,1.4]. Для практического применения были выбраны два вида составов – холодного и холодно-горячего отверждения. Первый желатинизируется в течении 25-45 минут, а вторые желатинизируются от 2 до 6 часов с последующей термообработкой при 80-120°C в течении 3-4 часов в воздушной среде. Соответственно, первые наносятся шпателем или кистью (работы могут производиться в течении 24 часов, не останавливаясь), а холодно-горячего можно наносить в системе БВР. В процессе испытаний были выбраны армирующие тканые и нетканые наполнители из стекло-, базальто-, и углетканей, ткани хлорин и ряд синтетических тканей. В качестве дисперсных наполнителей были применены стандартные кислотоупорные материалы (маршалит, диабазовая или андезитовая мука, молотые кварциты, кварцевый песок, двуокись титана, графит, тальк, корунд, карбид титана и нитрид бора). В качестве спец наполнителей были применены бисульфит молибдена, трехокись сурьмы, гидроокись алюминия и для ремонта оборудования различные металлические порошки (составы). В результате исследования химической стойкости и практического применения определены марки составов Ремохлор и «Унитек» [1.5, 1.6].



Рис. 1 Защита композитом «Ремохлор-У» гальванической ванны.



Рис. 2 Защита бетонных полов композицией «Ремохлор-МБ» от поливов горячих соляных и серных кислот



Рис.3 Защита газохода из стеклопластика, под горячие газы с температурой 90-105°С композицией «Ремохлор-Т»

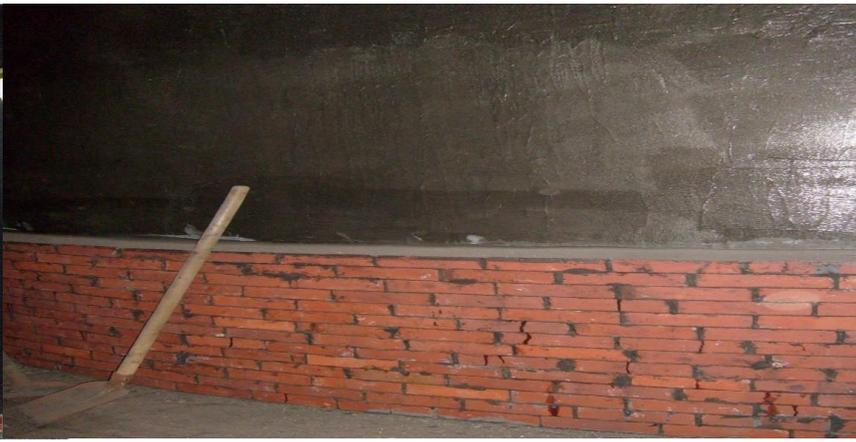


Рис. 4 Защита емкости под пульпу хлоридов с температурой 95-120°С композицией «Ремохлор-Т»(ЭФ)

Материалы серии «Ремохлор-У» предназначены для защиты и ремонта оборудования, изготовленного из железобетона, углеродистых и нержавеющей сталей, титановых, алюминиевых и других сплавов цветных металлов, композитных материалов различных структур, силикатных эмалей и керамики, эксплуатируемого в агрессивных средах в интервале температур от минус 40(минус 50) до плюс 40°С. Рекомендуется использовать взамен мягких гуммировочных резин и ПВХ материалов [1.1,1.2].

Материалы серии «Ремохлор-МБ», предназначены для защиты и ремонта оборудования изготовленного из железобетона, углеродистых и нержавеющей сталей, титановых, алюминиевых и других сплавов цветных металлов, композитных материалов различных структур, силикатных эмалей и керамики, эксплуатируемого в агрессивных средах в интервале температур от минус 50 до плюс 80°С. Рекомендуется использовать вместо полуэбонитов и эбонитов, футеровочных покрытий из керамических и углеграфитовых материалов, из полиэфирных композитов и фторполимеров [1.1,1.2].

«Ремохлор-Т» - предназначены для защиты и ремонта оборудования аналогичного по применению «Ремохлор-МБ» при температуре от минус 60 до плюс 100°С (120 °С). «Ремохлор-Т» может использоваться в качестве замазки и расшивки швов керамических и углеграфитовых материалов, вместо замазки Арзамит, отличаясь от нее более высоким адгезионными характеристиками и непроницаемостью для агрессивных сред и большей стойкостью к средам переменного состава. Вариант «Ремохлор-Т» - «Ремохлор-ЭФ» может использоваться до 140°С в жидких средах и до 180°С в ряде газовых сред. Область применения аналогична применению «Ремохлор-МБ», но при более высоких температурах [1.1,1.2].

Рассмотрим положение антикоррозионных материалов «Ремохлор» в ряду антикоррозионных композиционных полимерных материалов. В таблице №1 приведены сравнительные характеристики материалов эбонита ГХ51-1626, композитов на основе ненасыщенных полиэфирных смол ПН-10, Hетрон-922, Derakane-411 и «Ремохлор-Т». Из таблицы видно, что композиции «Ремохлор-Т» не уступают по своим свойствам традиционным защитным материалам [2].

Основные физико-механические показатели антикоррозионных материалов

Наименование показателя	Эбонит ГХ 51-1626	«Ремохлор-Т»	ПН-10	Hetron-922	Derakane411
Плотность, г/см ³	1,3	1,1-2,6	1,2-1,8	1,1-2	1,1-2
Предел прочности при растяжении, МПа	45-50	50-200	50-110	45-120	50-140
При изгибе, МПа	50	70-300	70-120	120-250	120-200
Ударная вязкость, кДж/м ²	10	30-120	49-50	12-80	10-90
Адгезионная прочность при сдвиге, соединения 09Г2С- 09Г2С, Мпа	5	16-27	8	8-10	8-10
Эбонит 51-1626 - сталь 09Г2С	5	8-14	7	7	5
Стеклопластик -стеклопластик полиэфирный		16	9	11	9
Бетон-бетон	2	Выше прочности бетона	4	4	4
Эбонит ГХ 51-1626 - эбонит ГХ 51- 1626	5	8-14	7	7	5
Морозостойкость, °С	-10	-50	-20	-25	-25
Максимальная температура применения в среде, °С					
Соляная к-та синтетическая	60	90	50	50	50-60
Соляная кислая абгазная	20-30	90	40	40	40
Серная к-та до 60%	70	80-90	60-70	60-70	60-70
Серная к-та до 95%	разрушается	30*	разрушается	разрушается	разрушается
Фосфорная к-та, любая	70	100	40	70	70
Плавиновая к-та **	20-40	70	20-40	20-40	20-40

Примечание: Приведены данные по физико-механическим показателям типичных антикоррозионных материалов – эбонита ГХ-51-1626 и ламинаты (стеклопластики) на основе «Ремохлор-Т» и полиэфирных смол ПН-10, Hetron-922, Derakane411 получаемые контактным формованием при холодном отверждении.

* - С дополнительным двух мм покрытием «Унитек», армированным тканью хлорин. Применять ткань хлорин для армирования полиэфирных смол не рекомендуется, из-за потери ею структуры при контакте с полиэфирными смолами.

** в зависимости от концентрации.

На основании промышленного внедрения покрытий разработаны рекомендации по проведению защитных работ «Ремохлор» и «Унитек». Специально для нефтяной и газовой промышленности созданы рекомендации по защите кислотников от воздействия соляной кислоты и ее смесей, используемых для промывки в условиях холодного климата [2]

В таблице №2 приведены данные по химической стойкости ламинатов «Ремохлор» в ряде агрессивных сред. Эти данные показывают, что покрытия из ламинатов «Ремохлор» с успехом могут заменять традиционные защитные покрытия.

Практическая толщина защитных покрытий «Ремохлор» составляет 4-7 мм для не содержащих абразивных частиц сред. Для сред содержащих абразивные частицы, наносится дополнительный абразивостойкий слой до 4мм. Расход материалов для неабразивных частиц составляет 1,6 кг на кв.м на каждый мм толщины покрытия. Для абразивного слоя (дисперсные наполнители корунд, карбид кремния, двуокись титана) составляет 2-2,2 кг на кв.м на каждый мм покрытия. Расход армирующего тканного наполнителя составляет 1,05 кв.м на каждый квадратный метр на каждый слой армирования [1.7]. Расход «Унитек» - 2 кг на квадратный метр защищаемой поверхности.

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 Si, Fe, Ni, Co, Zn, K, Ca, W, Mo, АД		100	10
фосфорных удобрения, фосфатов		100	10
Технологические р-ры получения Si, 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 технологических. и		80	7
Бензин, масла, нефть, дизтопливо, аромат, углеводороды		100	5-10
Хозяйственные 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

Заключение

Разработана система защиты оборудования композитами «Ремохлор», определены технологические параметры и расходные коэффициенты при производстве защитных работ.

Рассмотрены вопросы защиты оборудования ламинатными покрытиями. Все испытанные ламинаты показали хорошую химическую стойкость к различным технологическим агрессивным средам, что хорошо подтверждается в реальных условиях. Эпоксидные ламинаты «Ремохлор» не требуют при производстве работ специальных условий. Защиту оборудования ламинатами «Ремохлор» можно проводить рядом с работающим оборудованием, что существенно облегчает производство работ.

При производстве гуммировочных работ и работ с ненасыщенными полиэфирными смолами выделяются токсичные, взрывоопасные продукты. Поэтому требуются специальные условия при производстве работ и защитные ИСЗ для производственного персонала, а также безыскровой инструмент. Композиция «Ремохлор» не содержит в своем составе взрывоопасных веществ.

Ламинатами «Ремохлор» рекомендуется проводить капитальный ремонт гуммированных покрытий без снятия гуммировочного покрытия, а также стеклопластиковых емкостей нанесением дополнительного слоя ламината поверх старого покрытия.

Для заказа материалов «Ремохлор» и «Унитек» необходимо заполнить опросной лист (приведен на сайте www.remochlor.ru), на основании которого мы выдаем рекомендации по защите конкретного объекта от конкретной агрессивной среды.

Контакты:

ООО «Ремохлор» ИНН 7724432061
115487 г. Москва ул. Академика Миллионщиокова 17-132
info@remochlor.ru remochlor@mail.ru
+7(499)612-4402, +7(903)743-87-38, +7(996)9708738
www.remochlor.ru www.ремохлор.рф

Литература:

1. Сайт www.remochlor.ru
 - 1.1. Раздел «Материалы»
 - 1.2. Раздел «Импортозамещение»
 - 1.3. Раздел «Техническая документация»
 - 1.3.1. Технологическая инструкция № 01-2018 на проведение процессов защиты технологического и емкостного оборудования химических, металлургических, нефтехимических, целлюлозно-бумажных и гальванических производств материалами «Ремохлор»
 - 1.3.2. Химическая стойкость материалов «Ремохлор»
 - 1.4. Раздел «Технология»
 - 1.5. Раздел «Испытания материалов «Ремохлор» и «Унитек»
 - 1.6. Раздел «Доклады»
 - 1.7. Раздел «Рекомендации по применению»
2. Журнал «Коррозия Территории Нефтегаз № 2 (44) 2020» стр. 52-56