

Перспективы использования материалов «Ремохлор» и «Унитек» для реконструкции металлургических производств

А.М. Иванов А.М.(ФГУ НИИ «Синтез» с КБ), Г.С. Бондаревский (ООО «Суперпласт»)

Универсальные антикоррозионные материалы «Ремохлор», представляют собой композиции холодного отверждения на основе эпоксидных смол. Универсальные антикоррозионные материалы «Ремохлор» могут быть использованы в полевых условиях, в условиях монтажных площадок и рядом с работающим оборудованием. Защиту оборудования можно проводить круглогодично.

Выбор эпоксидных материалов для создания антикоррозионных покрытий обусловлен тем, что в эпоксидных компаундах нет функциональных групп подверженных гидролизу под воздействием водных агрессивных сред (в отличие от полиэфирных, полиуретановых и полимочевинных материалов). Эпоксидные материалы при воздействии кислых и щелочных сред ведут себя как полиэлектролиты, образуя солевые комплексы (в частности с растворами кислот, вызывая набухание материала, в отличие от фенольных смол, которые набухают в щелочах). Воздействие на химическую и надмолекулярную структуру эпоксидных компаундов позволяет получать высокохимстойкие материалы.

Физико-механические свойства материалов «Ремохлор» приведены в таблице №1.

Таблица №1

Основные физико-механические свойства материалов «Ремохлор»

Плотность г/куб. см	1,2-2,6
Температурные условия отверждения, н/м °С	15
Жизнеспособность при 20°С, час	0,1-3
Время полного отверждения при 20°С, час	24-150
Гибкость пленки по ШГ-1, мм	1-6
Морозостойкость °С	минус 60
Разрушающее напряжение н/м, МПА	
при разрыве	45-450
при изгибе	50-450
Адгезия при сдвиге, н/м, МПА	
углер.ст.-углер.ст.	16-27
углер.ст-стекло (к/у плитка)	10-14
углер.ст-граф.АТМ	8-9
титан-титан	17-28
углер.ст.-эбонит 51-1626	8-14
бетон-бетон	выше пр.бет

Основным отличием материалов «Ремохлор» от традиционных эпоксидных компаундов является то, что направленное воздействие на химическую и надмолекулярную структуру получаемого композита приводит к существенному повышению химической стойкости, морозостойкости, улучшению их технологичности, а также снижению их токсичности.

В результате исследований нами были разработаны связующие «Ремохлор» и смесевые отвердители.

Эпоксидные связующие «РЕМОХЛОП» выпускают по ТУ 2225-01-17411121-98 следующих марок:

«Ремохлор-У» - применяют при температурах до 60°C.

«Ремохлор-МБ» - применяют при температурах до 90°C.

«Ремохлор-Т» - применяют при температурах до 105°C (холодного отверждения) и при температурах до 130°C (горячего отверждения).

«Ремохлор-Ф» – применяют для модификации замазки «Арзамит» с целью повышения ее химической стойкости и термостойкости, а также для контактной совместимости с покрытиями «Ремохлор». Температура применения этой марки до 200-220°C.

«Ремохлор-ЭФ» - горячего отверждения применяют при температурах до 180°C.

«Ремохлор-К» – концентрат используется для производства материалов «Ремохлор» у дилеров.

Отвердители для связующих «Ремохлор» выпускают по ТУ 2433-065-04689375-2003:

Отвердитель 550 предназначен для отверждения составов «Ремохлор» и других эпоксидных компаундов. Относится к быстро отверждающим отвердителям.

Отвердитель 550Г предназначен для отверждения грунтовочных составов «Ремохлор» и других эпоксидных компаундов, наносимых на углеродистые и низколегированные стали, работающие в кислых средах. Обладает повышенной защитной способностью.

Отвердитель 551 предназначен для отверждения составов «Ремохлор» и других эпоксидных компаундов, наносимых на углеродистые и низколегированные стали, работающие в кислых средах при температуре ниже минус 40°C.

Отвердитель 551Г предназначен для отверждения грунтовочных составов «Ремохлор» и других эпоксидных компаундов, наносимых на углеродистые и низколегированные стали, работающие в кислых средах при температурах до минус 60 °C. Обладает повышенной защитной способностью.

Отвердитель 111 - предназначен для отверждения составов «Ремохлор» и других эпоксидных компаундов, используемых в качестве ремонтных материалов.

Отвердитель 320- предназначен для отверждения составов «Ремохлор» и других эпоксидных компаундов, используемых в качестве клеев-герметиков.

Отвердитель 321- предназначен для отверждения составов «Ремохлор» и других эпоксидных компаундов, используемых в качестве быстро отверждаемых клеев-герметиков.

Отвердитель 331- предназначен для отверждения составов «Ремохлор» и других эпоксидных компаундов, обладающих повышенной эластичностью и ударной вязкостью.

Отвердитель 800 - предназначен для отверждения составов «Ремохлор» и других эпоксидных компаундов, обладающих повышенной теплостойкостью, химстойкостью и высокой жизнеспособностью. Желатинизирует эпоксидные составы при комнатной температуре, но требует постотверждения при 80-90°C.

Отвердитель 810 - предназначен для отверждения составов «Ремохлор» и других эпоксидных компаундов, обладающих повышенной теплостойкостью, химстойкостью и умеренной жизнеспособностью. Желатинизирует эпоксидные составы при комнатной температуре, но требует постотверждения при 80-90°C.

Отвердитель 820 - предназначен для отверждения составов «Ремохлор» и других эпоксидных компаундов, обладающих повышенной теплостойкостью и химстойкостью. Желатинизирует эпоксидные составы при комнатной температуре, но требует постотверждения при 80-90°C.

Отвердитель 850 - предназначен для отверждения составов «Ремохлор» и других эпоксидных компаундов, обладающих повышенной теплостойкостью, химстойкостью и повышенной реакционной способностью. Желатинизирует эпоксидные составы при комнатной температуре, но требует постотверждения при 80-90°C.

В качестве дисперсных наполнителей в композициях «Ремохлор» для работы в кислых и нейтральных средах используют:

- маршалит, диабазовую и андезитовую муку, тальк, графит, шунгит, двуокись титана; а в качестве армирующих наполнителей: стеклоткань, углеткань, хлорин, базальтовую ткань.

В качестве дисперсных наполнителей для работы в нейтральных и щелочных средах в композициях «Ремохлор» используют: тальк, графит, шунгит, двуокись титана, корунд; а в качестве армирующих наполнителей: углеткань, хлорин.

В таблице №2 приведены основные физико-химические свойства материалов «Ремохлор», отвержденных отвердителями 550, 620 и 800(820) по сравнению с компаундами на основе смолы ЭД с отвердителями ПЭПА и АФ-2.

Из данных приведенных в таблице №2 видно, что материалы «Ремохлор» существенно превосходят по химической стойкости материалы на эпоксидной смоле ЭД-20.

Однако использование в качестве отвердителей эпоксидной смолы ЭД-20 отвердителей 550, 620 и 800(820) существенно повышает химическую стойкость получаемых компаундов (см. табл. №3), и делает их привлекательными для использования при защите оборудования эксплуатируемого при положительных температурах или в качестве связующего для футеровки.

Основным конкурентом для материалов «Ремохлор» являются винилэфирные полиэфирные смолы. В таблице №4 приведены сравнительные характеристики материалов «Ремохлор» и винилэфирных полиэфирных смол.

Сравнительные данные показывают, что материалы «Ремохлор» могут серьезно конкурировать по сравнению с полиэфирными смолами по своим физико-механическим свойствам, химической

стойкости (кроме стойкости к хлорокислителям), а совместно с дополнительным покрытием «Унитек» (лаки на основе высокохлорированных полимеров) не уступают полиэфирным компаундам по стойкости в концентрированной серной и азотных кислотах. По экологичности и взрывобезопасности превосходят их, так как не содержат в своем составе токсичных ЛВЖ (полиэфирные смолы содержат токсичный стирол, являющийся кроме того ЛВЖ, и взрывоопасные органические перекиси).

Таблица №2

Наименование показателя	Ремохлор отвердитель 550	Ремохлор отвердитель 620	Ремохлор отвердитель 820	ЭД отвердитель ПЭПА	ЭД отвердитель АФ-2
Разрушающее напряжение при сдвиге, МПа	120-150	120-130	200-250	80-100	90-110
Ударная вязкость, кДж\м ²	24-27	30-36	23-28	14-16	12-14
Адгезионная прочность при сдвиге, соединения ст3-ст-3, МПа	18-24	14-20	18-25	14-16	13-15
Морозостойкость, °С	минус 60	минус 60	минус 40	минус 15	минус 15
Максимальная температура применения среде, °С					
Соляная к-та любая	90	60	90	20	20
Серная к-та до 60%	90	60	90	20	20
Плавиковая к-та любая	70	40	70	нест.	нест.
Фосфорная к-та, любая	70	40	70	20	20
Растворы щелочей, любые	100	80	120	80	90
Растворы нейтральных солей, любые	100	80	120	80	90
Хлорокислители, любые	70	40	40	20	20

Проводить антикоррозионные работы с полиэфирными смолами в закрытых объектах возможно только в специальных скафандрах, а при работе материалами «Ремохлор» требуется только наличие общеобменной вентиляции.

Высокохимстойкие покрытия «Ремохлор» на отвердителях 550 и 620 имеют низкое время желатинизации (жизнеспособности) - 20-40 минут. Поэтому максимальная однократная доза приготовления при производстве антикоррозионных работ составляет 9-10 кг. Из-за быстрой

желатинизации этих материалов невозможно использовать для их нанесения механизированные устройства.

Составы, получаемые с использованием отвердителя серии 800(820) имеют время желатинизации 2-3 часа. Поэтому для их нанесения возможно использовать различные механизированные устройства. Однако для постотверждения этих составов требуется температура 80-90 °С и 3-4 часа экспозиции. Составы на отвердителях серии 800 могут быть использованы для производства изделий из стеклопластика намоткой, напылением и пултрузией. При этом сохраняется их высокая химическая стойкость.

Таблица №3

Наименование показателя	Ремохлор Отверд. 550	Ремохлор Отверд. 620	Ремохлор Отверд. 820	ЭД-20 Отверд. 550	ЭД-20 Отверд. 620	ЭД-20 Отверд. 820
Разрушающее напряжение при сдвиге, МПа	120-150	120-130	200-250	120-130	120-130	150-170
Ударная вязкость, кДж\м ²	24-27	30-36	23-28	14-16	17-20	10-12
Адгезионная прочность сдвиге, соединения ст3-ст-3, МПа	18-24	14-20	18-25	14-15	14-16	15-16
Морозостойкость, °С	Минус 60	Минус 60	Минус 40	Минус 15	Минус 25	Минус 10
Максимальная температура применения в среде, °С						
Соляная к-та любая	90	60	90	45	40	70
Серная к-та до 60%	90	60	90	60	40	70
Плавиковая к-та любая	70	40	70	40	40	50
Фосфорная к-та, любая	70	40	70	60	40	50
Растворы щелочей, любые	100	80	120	100	100	100
Растворы нейтральных солей, любые	100	80	120	100	100	100
Хлорокислители, любые	70	40	40	20	20	40

Проведенные лабораторные и промышленные испытания показали высокую коррозионную стойкость материалов «Ремохлор» к большому количеству химически агрессивных сред. В таблице №5 приведены максимальные температуры применения этих материалов в различных агрессивных средах.

Сравнительные характеристики материалов «Ремохлор» и полиэфирных смол

Наименование показателя	Ремохлор	Derakane	Atlak	Dion
Плотность, г\см ³	1,1-2,6	1,1-2	1,1-2	1,1-2
Предел прочности при растяжении, МПа	50-250	50-140	62-150	45-120
При изгибе, МПа	70-300	120-200	113-250	120-250
Ударная вязкость, кДж\м ²	30-120	10-90	9-90	12-80
Адгезионная прочность при сдвиге, соединения ст3-ст-3, МПа	16-27	8-10	8-10	8-10
Морозостойкость, °С	Минус 60	Минус 30	Минус 30	Минус 30
Максимальная температура применения в среде, °С				
Соляная к-та, любая	90	50-60	50	50
Серная к-та, до 60%	80-90	80	70	70
Серная к-та 95%	30*	Не ст.	Не ст.	Не ст.
Плавиковая к-та, любая	70	40	40	40
Фосфорная к-та, любая	70-100	100	100	100
Растворы щелочей, любые	100	40-80	40-70	40-80
Хлорокислители, любые	40-70	80-100	80-100	80-100
Вода, в том числе морская и минерализованная	120	80	80	80

*Примечание: с 1,5мм дополнительным покрытием «Унитек»

Основными областями применения покрытий «Ремохлор» для металлургических производств являются:

1. Защита оборудования обогатительных фабрик от воздействия агрессивных и гидроабразивных сред (защита емкостного оборудования, флотационных машин, течек и трубопроводов, запорной арматуры и насосов).

Материалы «Ремохлор» обладают очень высокой химической стойкостью к флотоагентам:

- полисульфидам, сульфатам, хлоридам, ксантогенатам, СЖК, органическим жирным кислотам и ПАВ, «аэрофлоту», оксалу и другим средам обогатительных фабрик. Толщина покрытия «Ремохлор» -4-6мм (для сред с абразивным воздействием 5-10мм).

Срок службы 7-8 лет.

Абразивостойкое покрытие возобновляется по мере износа. Срок службы для каждого объекта определяется индивидуально.

2. Защита крупногабаритного емкостного и реакторного оборудования объемом более 20 м³, контейнеров для перевозки кислот и газоходов большого диаметра. Особенно эффективно использовать покрытия «Ремохлор» в районах с холодным климатом.

Толщина покрытия - 4-7мм, при использовании в качестве подслоя под футеровку 4-5мм.

3. Защита электрохимического оборудования и электролизных ванн, ванн травления, обезжиривания, а также систем нейтрализации токсичных стоков, емкостного оборудования для хранения и приготовления реагентов для электролиза и очистки сточных вод.

Высокоэффективно применять покрытия для изготовления и защиты систем газоочистки и вентиляции. Толщина покрытия – 4-7мм.

При воздействии высоких механических или ударных нагрузок рекомендуется использовать футеровку из керамики, а материалы «Ремохлор» используются в качестве подслоя.

4. Защита систем водоподготовки энергетического оборудования и технического водоснабжения (в том числе для питьевой воды), ионообменных фильтров, водоводов, каналов, приемков, канализационных коллекторов, систем очистки промышленных и хозяйственных сточных вод).

Толщина покрытия ионообменных фильтров 4-6мм в зависимости от рабочего давления и температуры. При выгрузке ионообменной смолы вручную (лопатой) толщина покрытия должна быть 7 мм. Толщина покрытия для каналов и приемков – 3-6 мм.

Возможно использовать покрытия «Ремохлор» для защиты систем водоподготовки питьевого водоснабжения. В том числе для ремонта каналов, трубопроводов больших диаметров и теплообменного оборудования. Ремонт каналов возможен нанесением покрытия «Ремохлор» непосредственно на ремонтируемую трубу, или же использованием его в виде вкладыша готовой стеклопластиковой трубы (или же вклеиванием на мастику «Ремохлор» ПВХ или полиолефиновой, после специальной обработки, труб). Возможен вариант использования стеклопластиковой трубы из «Ремохлор» в качестве матрицы трубы, которую затем сверху заливают бетонной смесью или же бетонную смесь закачивают между стеклопластиковой трубой и трубой требующей ремонта.

5. Защита полов, бетонных и металлоконструкций от воздействия агрессивных сред.

Толщина защитного покрытия в зависимости от условий эксплуатации составляет 4-7 мм,

Материалы «УНИТЕК»

Представляют собой лаки или пигментированные составы на основе растворов хлорированных полимеров в органических растворителях, которые предназначены для создания гидроизоляционных и антикоррозионных покрытий по стали, железобетону, дереву и кирпичу.

В таблице №6 приведены данные по химической стойкости совместного покрытия «Ремохлор»-«Унитек» .

Химическая стойкость покрытий «Ремохлор»

Агрессивная среда	Концентрация в % масс.	Максимальная температура применения, °С	Срок службы год
Вода любой минерализации		120	7
Соляная кислота синтетическая(абгазная)	любая	90	8
Серная кислота	не выше 60	80	7
Серная кислота	олеум	не применим	
Плавиковая кислота	любая	70	6
Фосфорная кислота	любая	70	10
Кремнефтористая кислота	любая	80	10
Гидроокиси Na, K, Li (аммиачная вода)	любая	120(кипения)	10
Гипохлориты Na, Ca, хлораты	любая	60	5
Р-ры хлоридов K, Na, Li, Fe, Zn; сульфатов Cu, Fe, Ni, Co, Zn, K, Ca, W, Mo; фосфатов и нитратов, ксантогенатов; сульфидов и полисульфидов, солей мышьяка и селена	любая	100	7-10
Технологические р-ры электролиза: Cu, Ni, Zn, Co; производств: никелиров., меднения, цинков; Фосфатиров., электро- полиров., обезжиривания и травления		100	7
Хромсодержащие растворы с комплексе с покрытием «Унитек»		90	7
Растворы поглощения оксидов серы, фтористого и хлористого водорода		80	7
Бензин, масла, нефть, дизтопливо, этанол, ароматические углеводороды, флотоагенты		100	5
Хозбытовые и промышленные сточные воды		110	7
Воздух		200	5
Хлористый и фтористый водород		80	8
Окислы серы, газообразные		80	8
Абгазы печей обжига сульфидных руд		90	7
Топочные газы сжигания мазута		140	7
Топочные газы сжигания хлорпродуктов		80	8

Химическая стойкость комплексного покрытия «Ремохлор» - «Унитек»

Агрессивная среда	Концентрация в %масс.	Максимальная температура применения, °С Унитек *	Срок службы год
Соляная кислота синт.	любая	45	2
Соляная кислота абгаз.	любая	45	1
Серная кислота	не выше 60	40	3
Серная кислота	не выше 80	50	3
Серная кислота	не выше 95	30	3
Серная кислота	98	30	1
Плавиковая кислота	любая	45	2
Фосфорная кислота	любая	50	3
Кремнефтористая кислота	любая	50	3
Гидроокиси Na, K, Li	любая	50	5
Аммиачная вода	любая	нет данных	
Известковая вода	любая	50	5
Растворы алюминатов Na, K	любая	50	5
Гипохлориты Na, Ca	любая	60	5
Хлораты	любая	40	5
Растворы:			
хлоридов K, Na, Li, Fe, Zn	любая	60	5
оксихлоридов Al	любая	50	5
сульфатов(купоросов)			
Cu, Fe, Ni, Co, Zn, K, Ca, W, Mo		60	3
фосфорных удобрения, фосфатов	любая	60	5
Технологические р-ры:			
выщелач. Mo и W руд HCl к-той		нет данных	
электролиза Cu, Ni, Zn, Co		90	3
гальванических производств			
никелирования, меднения, цинков.		90	5
фосфатирования, электрополир.		60	3
обезжиривания и травления		50	3
хромирования		80	7
Растворы поглощения хлора в санит.			
колоннах		40	5
Растворы поглощения оксидов серы			
технологич. и санитарных колонн		50	6
Растворы поглощения фтористого			
водорода техн. и сан. колоннами		40	4
Хозбытовые и промышленные			
Сточные воды, содержащие масла, жиры, нефтепр.и ПАВ, корр. акт. ионы		60	4

Примечание: * - грунтовка из материалов «Ремохлор»

Удельный расход комплекта материалов «Ремохлор» и «Унитек» при производстве защитных работ составляет соответственно 1,6 кг\м² и 2,5 кг\м² на каждый мм покрытия.

1 Типовые технологические схемы защиты оборудования материалами «Ремохлор»

1.1 Подготовка поверхности объекта к проведению антикоррозионной защиты материалами «Ремохлор» стандартная - опеско-(одробеструивание) и обезжиривание органическими растворителями или моющими растворами.

1.2 Состав композиций «Ремохлор», предназначенных для проведения защиты:

Связующее «Ремохлор»	- 100 м.ч.*
Отвердитель	- 17-24 м.ч.*
Наполнитель	- 40-100 м.ч.*

Примечание: * Вид связующего, отвердителя и наполнителя, а также соотношение между компонентами определяется проектной организацией в зависимости от условий эксплуатации покрытия.

1.3 Удельный расход материала «Ремохлор» - $1,6 \text{ кг/м}^2$ на каждый миллиметр толщины покрытия.

1.4 Толщина однослойного покрытия - 1мм.

Необходимую толщину покрытия «Ремохлор» определяет проектная организация, разрабатывающая проект защиты, в зависимости от условий эксплуатации защищаемого объекта.

1.5 Технологическая карта защиты объектов материалами «Ремохлор»

1.5.1 Нанесение грунтовки «Ремохлор»и ее сушка 30-45 минут.

1.5.2 Нанесение слоя стекло- (угле)ткани или хлорина.

1.5.3 Нанесение основного (конструкционного) слоя «Ремохлор» и его сушка 30-45 минут.

1.5.4 Нанесение второго и последующих слоев стекло- (угле)ткани или хлорина;

1.5.5 Нанесение второго и последующих слоев основного (конструкционного)слоя и его сушка 30-45 минут (чередую слой стекло-(угле)ткани или хлорина со слоем покрытия из материала «Ремохлор»).

1.5.6 Нанесение последнего слоя стекло - (угле)ткани или хлорина.

1.5.7 Нанесение защитного слоя «Ремохлор» и его сушка 30-45 минут.

1.5.8 Нанесение второго слоя защитного слоя.

1.5.9 Сушка покрытия - 1 сутки.

1.5.10 Ремонт выявленных дефектов.

1.5.11 Окончательная сушка 5 дней.

1.6. Контроль сплошности покрытия осуществляется электроискровыми дефектоскопами «Крона 1РМ»; «Крона- 2И»; «Крона-»ИМ»; «Корона-2»; «ИДМ-1»;«ДКИ -1»; электролитическими дефектоскопами «Константа ЭД2», ультразвуковыми дефектоскопами различных марок, выбор которых организация, производящая защитные работы, осуществляет самостоятельно в зависимости от требуемых задач измерения. Контроль толщины покрытия осуществляется магнитными или ультразвуковыми толщиномерами с необходимым диапазоном измерения.

2 Типовая технологическая схема защиты оборудования материалами «Ремохлор» совместно с «Унитек» - защита от окислительных сред (жидкий ПВХ пластикат)

Комплексное покрытие «Ремохлор» - «Унитек» используется для защиты оборудования в технологических окисляющих растворах гальванических производств (хроматах, бихроматах, перманганатах, нитритах, перекисях), электролитах никелирования, цинкования, меднения, оксидирования, золочения, серебрения, освинцевания и т.п.. Рекомендуемая температура применения комплексного покрытия - $70 \text{ }^\circ\text{C}$ (максимальная 80°C), а в концентрированных растворах серной (до 95%) и азотной кислот (до 40%) - до 30°C

2.1 Подготовка поверхности объекта к проведению антикоррозионной защиты материалами «Ремохлор» стандартная - опеско-(одробеструивание) и обезжиривание органическими растворителями или моющими растворами.

2.2 Состав композиций «Ремохлор», предназначенных для проведения защиты:

Покрытие «Ремохлор»

Связующее «Ремохлор– У» («Ремохлор-МБ»)	- 100 м.ч.*
Отвердитель 550	- 17-21 м.ч.*
Наполнитель	- 50-65 м.ч.*
Покрытие «Унитек»	
Унитек-П	- 100 м.ч.

Переходный слой: Смесь материалов «Ремохлор» и «Унитек» в соотношении от 1:1 до 1:20 в масс.ч..

Примечание: * Вид связующего, отвердителя и наполнителя, а также соотношение между компонентами определяется проектной организацией в зависимости от условий эксплуатации покрытия.

2.3 Удельный расход материала «Ремохлор» - 1,6 кг\м², «Унитек» - 2,5 кг\м² на каждый миллиметр толщины покрытия.

2.4 Толщина однослойного покрытия «Ремохлор»- 1мм, а «Унитек» - 0,2мм.

2.5 Технологическая карта защиты объектов материалами «Ремохлор»

2.5.1 Нанесение грунтовки «Ремохлор» и ее сушка 30-45 минут.

2.5.2 Нанесение слоя стекло-(угле)ткани или хлорина;

2.5.3 Нанесение основного (конструкционного) слоя «Ремохлор»и его сушка 30-45 минут.

2.5.4 Нанесение второго и последующих слоев стекло-(угле)ткани или хлорина.

2.5.5 Нанесение второго и последующих слоев основного (конструкционного)слоя и его сушка 30-45 минут (чередую слой стеклоткани и слой покрытия из материала «Ремохлор».

2.5.6 Нанесение последнего слоя стекло- (угле)ткани или хлорина.

2.5.7 Нанесение переходного слоя.

2.5.8 Нанесение слоев покрытия «Унитек» до достижения необходимой толщины и сушка каждого слоя покрытия «Унитек» 3-4 часа.

2.5.9 Сушка покрытия - 4 суток.

2.5.10 Ремонт выявленных дефектов.

2.5.11 Окончательная сушка 7-10 дней.

2.6 Контроль сплошности покрытия осуществляется электроискровыми дефектоскопами «Крона 1РМ»; «Крона- 2И»; «Крона-»ИМ»; «Корона-2»; «ИДМ-1»;«ДКИ -1»; электролитическими дефектоскопами «Константа ЭД2», ультразвуковыми дефектоскопами различных марок, выбор которых организация, производящая защитные работы, осуществляет самостоятельно в зависимости от требуемых задач измерения. Контроль толщины покрытия осуществляется магнитными или ультразвуковыми толщиномерами с необходимым диапазоном измерения.

3 Технологическая схема защиты оборудования материалами «Ремохлор» совместно с армированным покрытием из замазки «Арзамит»

Покрытия «Ремохлор» предназначены для защиты: углеродистых и нержавеющей сталей, титана, никелевых сплавов, железобетона, композиционных материалов из фенольных, полиэфирных, эпоксидных и полиуретановых смол, гуммировочных материалов (кроме материалов на основе бутил– и этиленпропиленовых каучуков), керамики и силикатной эмали.

3.1 Подготовка поверхности объекта к проведению антикоррозионной защиты материалами «Ремохлор» стандартная - опеско(одробеструивание) поверхности (как для проведения процесса гуммирования)

3.2 Рекомендуемая температура применения комплексного покрытия «Ремохлор» - армированный «Арзамит» - до 130°С, на поверхности покрытия «Ремохлор» - не более 80 °С.

3.3 Состав композиций «Ремохлор», предназначенных для проведения защиты:

Покрытие «Ремохлор»

Связующее «Ремохлор»	- 100 м.ч.*
Отвердитель	- 17-24 м.ч.*
Наполнитель	- 50-65 м.ч.*

Переходный слой:

Замазка «Арзамит»	- 95 м.ч
Модификатор «Ремохлор-Ф»	- 5 м.ч.

Модифицированное покрытие «Арзамит»

Замазка «Арзамит»	- 95-100 м.ч
Модификатор «Ремохлор-Ф»	- 0-5 м.ч.

Примечание: Вид связующего, отвердителя и наполнителя, а также соотношение между компонентами определяется проектной организацией в зависимости от условий эксплуатации покрытия.

3.4 Удельный расход материала «Ремохлор» - $1,6 \text{ кг/м}^2$, переходного слоя и замазки «Арзамит» - 2 кг/кв.м. на каждый миллиметр толщины покрытия.

3.5 Толщина однослойного покрытия - 1мм.

3.6 Технологическая карта защиты объектов материалами «Ремохлор» совместно с армированным покрытием из замазки «Арзамит»

3.6.1 Нанесение грунтовки «Ремохлор» и ее сушка 30-45 минут.

3.6.2 Нанесение слоя стекло- (угле) ткани.

3.6.3 Нанесение основного (конструкционного) слоя покрытия «Ремохлор» и его сушка 30-45 минут.

3.6.4 Нанесение второго и последующих слоев стекло- (угле) ткани.

3.6.5 Нанесение второго и последующих слоев основного (конструкционного) слоя и его сушка 30-45 минут (чередую слой стекло-(угле) ткани со слоем покрытия из материала «Ремохлор»).

3.6.6 Нанесение последнего слоя стекло- (угле) ткани.

3.6.7 Нанесение переходного слоя и его сушка 30-45 минут.

3.6.8 Нанесение слоя стекло-(угле) ткани.

3.6.9 Нанесение слоя замазки «Арзамит» и его сушка 3-4 часа

3.6.10. Нанесение второго слоя ткани и последующих слоев замазки «Арзамит» и его сушка 3-4 часа (чередую слой ткани со слоем покрытия из замазки «Арзамит»).

3.6.11 Нанесение на поверхность последнего слоя ткани двух слоев замазки «Арзамит».

3.6.12 Сушка покрытия - 2 суток.

3.6.13 Ремонт выявленных дефектов.

3.6.14 Окончательная сушка 5 дней.

3.7 Контроль сплошности покрытия осуществляется электролитическими дефектоскопами «Константа ЭД2», ультразвуковыми дефектоскопами различных марок, выбор которых организация, производящая защитные работы, осуществляет самостоятельно в зависимости от требуемых задач измерения. Контроль толщины покрытия осуществляется магнитными или ультразвуковыми толщиномерами с необходимым диапазоном измерения.

4 Технологическая схема защиты оборудования материалами «Ремохлор» совместно с футеровкой из кислотоупорных материалов на силикатной замазке или замазке «Арзамит»

4.1 Состав композиций «Ремохлор», предназначенных для проведения защиты:

Связующее «Ремохлор»	- 100 м.ч.*
Отвердитель	- 17-24 м.ч.*
Наполнитель	- 60-120 м.ч.*

Примечание: Вид связующего, отвердителя и наполнителя, а также соотношение между компонентами определяется проектной организацией в зависимости от условий эксплуатации покрытия.

4.2 Удельный расход материала «Ремохлор» - 1,6 – 2 кг\м² на каждый миллиметр толщины покрытия. Толщина однослойного покрытия - 1мм.

4.3 Подготовка поверхности объекта к проведению антикоррозионной защиты материалами «Ремохлор» стандартная - опеско(одробеструивание) поверхности (как для проведения процесса гуммирования)

4.4 Технологическая карта защиты объектов материалами «Ремохлор» совместно с футеровкой из кислотоупорной керамики на силикатной замазке или замазке «Арзамит»

4.4.1 Нанесение грунтовки «Ремохлор-МБ» и ее сушка 30-45 минут.

4.4.2 Нанесение слоя стекло- (угле) ткани.

4.4.3 Нанесение основного (конструкционного) слоя покрытия «Ремохлор-МБ» и его сушка 30-45 минут.

4.4.4 Нанесение второго и последующих слоев стекло- (угле) ткани.

4.4.5 Нанесение второго и последующих слоев основного (конструкционного) слоя и его сушка 30-45 минут (чередую слой стекло-(угле) ткани со слоем покрытия из материала «Ремохлор»).

4.4.6 Нанесение последнего слоя стекло- (угле) ткани.

4.4.7 Нанесение слоя силикатной замазки или замазки «Арзамит» и его сушка 3-4 часа.

4.4.8 Нанесение футеровочного покрытия из к\у керамики или плитки АТМ.

4.4.9 Сушка покрытия - 3 суток.

4.4.10 Ремонт выявленных дефектов.

4.4.11 Окончательная сушка 10-20 дней.

4.5 Контроль сплошности подслоя покрытия осуществляется электроискровыми дефектоскопами «Крона 1РМ»; «Крона- 2И»; «Крона-»ИМ»; «Корона-2»; «ИДМ-1»; «ДКИ -1»; электролитическими дефектоскопами «Константа ЭД2», ультразвуковыми дефектоскопами различных марок, выбор которых организация, производящая защитные работы, осуществляет самостоятельно в зависимости от требуемых задач измерения. Контроль толщины покрытия осуществляется магнитными или ультразвуковыми толщиномерами с необходимым диапазоном измерения.

5 Использование материалов «Ремохлор» для защиты оборудования водоподготовки холодного и горячего водоснабжения, а также оборудования очистки сточных вод.

Покрытия «Ремохлор» предназначены для защиты систем водоподготовки холодного и горячего водоснабжения:

- механических фильтров, водоводов, ионообменных фильтров, отстойников;
- емкостей для хранения и транспортировки питьевой воды и реагентов для водоподготовки;
- ремонта и герметизации различного оборудования систем водоподготовки и водоснабжения, а также для защиты оборудования очистки сточных вод.

5.1 Максимальная допускаемая температура применения покрытий -70-90°С

5.2 Покрытия «Ремохлор» используются для защиты оборудования под питьевую воду в качестве:

- самостоятельного покрытия;
- гидроизоляционного подслоя под декоративную облицовочную плитку,
- клея для декоративной облицовочной плитки;
- в качестве расшивочной мастики для герметизации швов в декоративной облицовочной плитке.

5.3 Состав композиции «Ремохлор», предназначенный для защиты оборудования под питьевую воду:

Связующее «Ремохлор-У»	- 100 м.ч.
Отвердитель 620	- 14 м.ч.
Наполнитель	
Тальк	- 20 м.ч.
Двуокись титана	- 10 м.ч.
Маршалит	- 20 м.ч.

Цвет покрытия - белый или серый

5.4 Удельный расход материала «Ремохлор» - 1,6 кг\м² на каждый миллиметр толщины покрытия.

5.5 Толщина однослойного покрытия - 1мм.

5.6 Рекомендуемый диапазон толщины покрытия - 2-5мм.

Возможно армирование этих покрытий тканными наполнителями для увеличения механической и ударной прочности.

6 Модификация материалами «Ремохлор» лакокрасочных материалов марок ХВ и ХС

Модификация лакокрасочных материалов марок ХВ и ХС проводится с целью увеличения их защитных свойств, долговечности и морозостойкости.

6.1 Модификация покрытий как эпоксидных составов:

Соотношение компонентов:

Лак ХВ или ХС	-400 м.ч.	Эмали ХВ и ХС	-300 м.ч.
Связующее «Ремохлор»	-100 м.ч.	Связующее «Ремохлор»	-100 м.ч.
Отвердитель	-17-22 м.ч.	Отвердитель	-17-22 м.ч.

6.2 Толщина однослойного покрытия в 2-3 больше, чем толщина покрытия материалов ХВ и ХС.

Срок службы покрытия в 3-4 раза выше, чем у покрытий из материалов ХВ и ХС.

Модификация покрытий как ХВ и ХС составов:

<u>Лак ХВ или ХС</u>	-2000 м.ч..
Связующее «Ремохлор»	-100 м.ч.
Отвердитель	-17-22 м.ч.

<u>Эмали ХВ и ХС</u>	-1500 м.ч.
Связующее «Ремохлор»	-100 м.ч
Отвердитель	-17-22 м.ч.

Адгезия покрытия к углеродистым сталям составляет 5-7 МПа против 1,2-1,5 МПа.

Срок службы покрытия увеличивается 4-5 раз.

7 Модификация замазки «Арзамит» добавкой «Ремохлор-Ф»

Модификатор «Ремохлор-Ф» предназначен для модификации замазок «Арзамит» с целью улучшения их физико-механических свойств и термостойкости.

Параметр	Арзамит-5	Арзамит-5 с 5% «Ремохлор-Ф»
Плотность г\м ³	1,4-1,5	1,4-1.5
Предел прочности при сжатии МПа	50	70
при изгибе МПа	20-25	30-40
Максимальная температура применения °С	140	160
Адгезия, МПа к керамике	2,5-4	5-6,4

плитке АТМ	3-4	5-6
эбониту 51-1627	3	5
эпоксидному стеклопластику	3	6-7
Сохранение предела прочности МПа при старении в течение 1000 часов в % к исходной		
при 140 °С	72	102
при 160 °С	52	87
Изменение массы при воздействии паров 20% HCL		
при 140 °С	7,4	5,5
при 160 °С за 180 суток	14	7,1

8 Модификация материалами «Ремохлор» эпоксидных лакокрасочных материалов

1. Использование в качестве отвердителей составов 550 (551), 620, 623 и др. значительно повышает химическую стойкость защитных покрытий на основе эпоксидных смол (в среднем 4-10 раз по сравнению с отвердителем ПЭПА и отвердителем №1).

2. Использование смеси эпоксидных смол (предпочтительно смол ЭД) и материалов «Ремохлор» увеличивает химическую стойкость покрытий с одновременным увеличением физико-механических свойств.

3. Оптимальные смеси материалов «Ремохлор» со стандартными лакокрасочными материалами ЭП-0010 и ЭП-773 составляют:

Для ингибированных грунтовок:

ЭП-0010(ЭП-773)*	-300-400 м.ч.
Связующее «Ремохлор»	-100 м.ч.
Отвердитель	-17-23 м.ч.

4. Оптимальные смеси материалов «Ремохлор» со стандартными лакокрасочными материалами ЭП-0010 и ЭП-773 составляют:

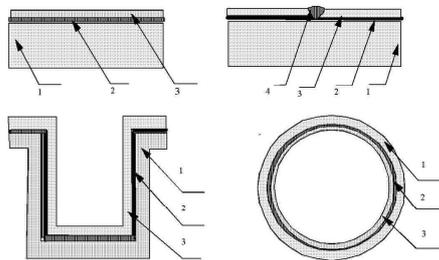
Для окрасочных составов:

ЭП-0010(ЭП-773)*	-450-600 м.ч.
Связующее «Ремохлор»	-100 м.ч.
Отвердитель	-17-23 м.ч.

Примечание:*Составы включают общий со связующим «Ремохлор» отвердитель.

Срок службы таких смесевых покрытий увеличивается в 2-3 раза.

**Использование мастик "Ремохлор" для крепления футеровки.
(защита насосов, вентиляторов, запорной арматуры
и др. изделий от неблагоприятных условий эксплуатации)**



1. Защищаемый материал.
2. Слой мастики "Ремохлор"
3. Футеровка.
4. Сплошная или точечная сварка.

Защищаемые материалы:

Углеродистые стали, конструкционные полимеры, алюминий и его сплавы и т.п.

Футеровочные материалы:

нержавеющие стали, чугуны специального назначения (ИЧХ, СИЛ), износостойкие сплавы, высокопрочные сплавы, керамические материалы, фарфор, стекло, химстойкие или износостойкие пластмассы и резины, цирконий, тантал и др.

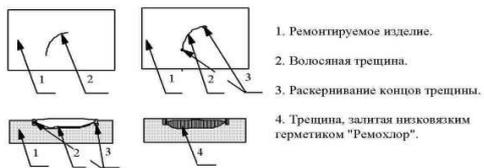
Толщина футеровки 0,1 - 20 мм.

Альбом
технологических схем по применению
материалов "Ремохлор"
для антикоррозионной защиты

Ремонт изделий, имеющих трещины

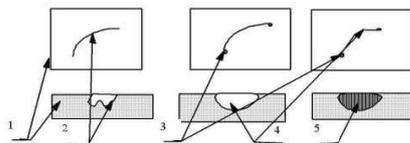
Волосяные трещины - ширина менее 150 мкм.
Широкие трещины - ширина более 150 мкм.

1. Ремонт изделий, имеющих волосяные трещины.



1. Ремонтруемое изделие.
2. Волосяная трещина.
3. Раскряивание концов трещины.
4. Трещина, залитая невязким герметиком "Ремохлор".

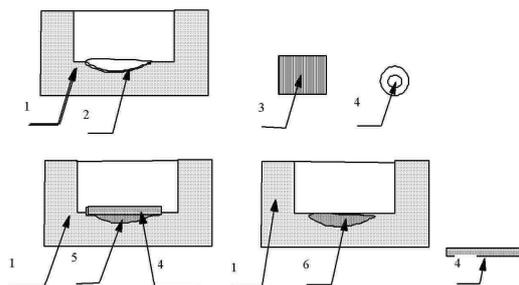
2. Ремонт изделий, имеющих широкие трещины.



1. Ремонтруемое изделие.
2. Волосяная трещина.
3. Раскряивание концов трещины.
4. Расчистка трещины (под углом не менее 30 °)
5. Трещина, залитая невязким герметиком "Ремохлор"

Альбом
технологических схем по применению
материалов "Ремохлор"
для антикоррозионной защиты

Ремонт язв коррозии и канавок износа

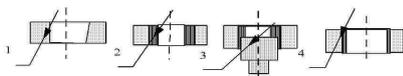


1. Объект, требующий ремонта.
2. Дефект (язва коррозии или канавка абразивного износа)
3. Ремонтная мастика "Ремохлор"
4. Скотч или алюминиевая фольга.
5. Дефект, заполненный ремонтной мастикой.
6. Отремонтированный дефект после отверждения мастики.

Альбом
технологических схем по применению
материалов "Ремохлор"
для антикоррозионной защиты

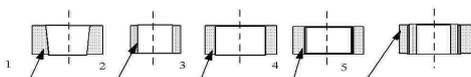
Ремонт посадочных мест

1. Восстановление посадочных мест размерным калиброванием.



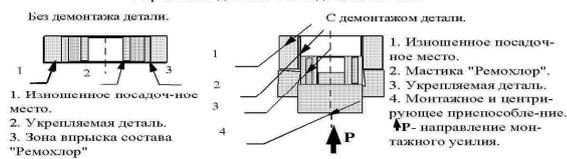
1. Изношенное посадочное место.
2. Слой ремонтной мастики.
3. Калибр.
4. Отремонтированное посадочное место.

2. Восстановление посадочных мест вкладышем с предварительной расточкой посадочного места.



1. Изношенное посадочное место.
2. Ремонтный вкладыш.
3. Расточенное посадочное место с нанесенной мастикой "Ремо-хлор".
4. Расточенное посадочное место с нанесенной мастикой "Ремо-хлор".
5. Отремонтированное посадочное место.

Укрепление деталей в посадочных местах.



Без демонтажа детали.

1. Изношенное посадочное место.
2. Укрепляемая деталь.
3. Зона впрыска состава "Ремохлор".

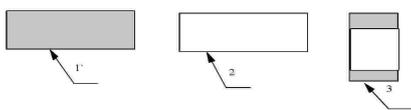
С демонтажом детали.

1. Изношенное посадочное место.
2. Мастика "Ремохлор".
3. Укрепляемая деталь.
4. Монтажное и центрирующее приспособление.
- 4P - направление монтажного усилия.

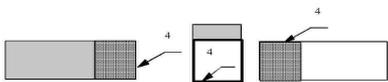
Альбом технологических схем по применению материалов "Ремохлор" для антикоррозионной защиты

**Использование замазок "Ремохлор" для стыковки труб.
1. Соединение металлической и пластмассовой трубы.
Вариант 1.**

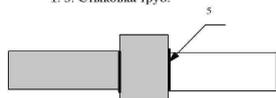
1.1. Исходные материалы



1.2. Нанесение замазки "Ремохлор".



1.3. Стыковка труб.

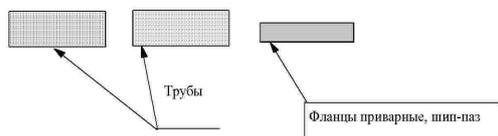


- 1. Металлическая труба.
- 2. Полимерная труба.
- 3. Соединительная муфта.

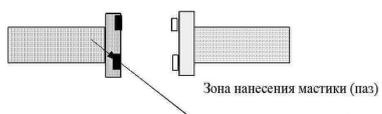
Альбом
технологических схем по применению
материалов "Ремохлор"
для антикоррозионной защиты

Использование замазок "Ремохлор" для стыковки труб.
4. Соединение металлических труб.
Вариант 2.

4.1. Исходные материалы.



4.2. Приварка фланцев и нанесение мастики.



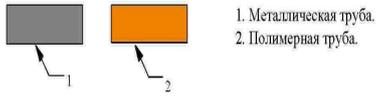
Альбом
технологических схем по применению
материалов "Ремохлор"
для антикоррозионной защиты

Использование замазок "Ремохлор" для стыковки труб.

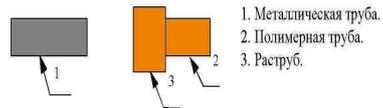
2. Соединение металлической и пластмассовой труб.

Вариант 2.

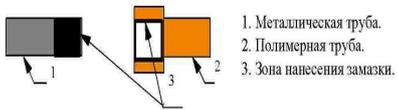
2.1. Исходные материалы



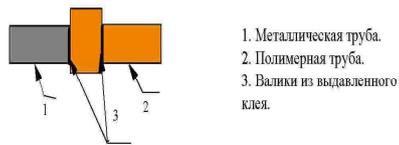
2.2. Формование раструба на полимерной трубе.



2.3. Нанесение замазки "Ремохлор".



2.4. Стыковка труб.



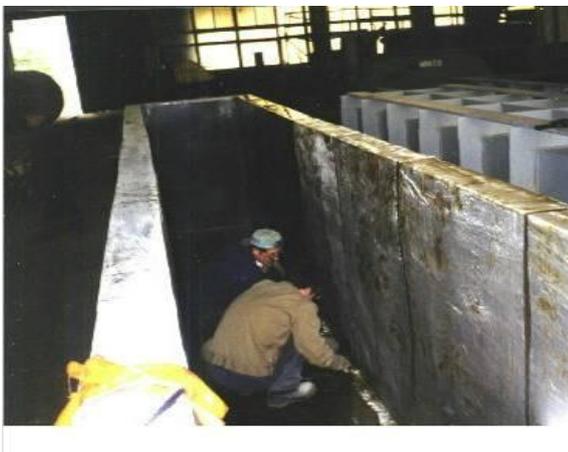
Альбом
технологических схем по применению
материалов "Ремохлор"
для антикоррозионной защиты



Приготовление композиций «Ремохлор»
механизированным путем
в Z-образном смесителе



Нанесение покрытия «Ремохлор»



Нанесение армирующего слоя



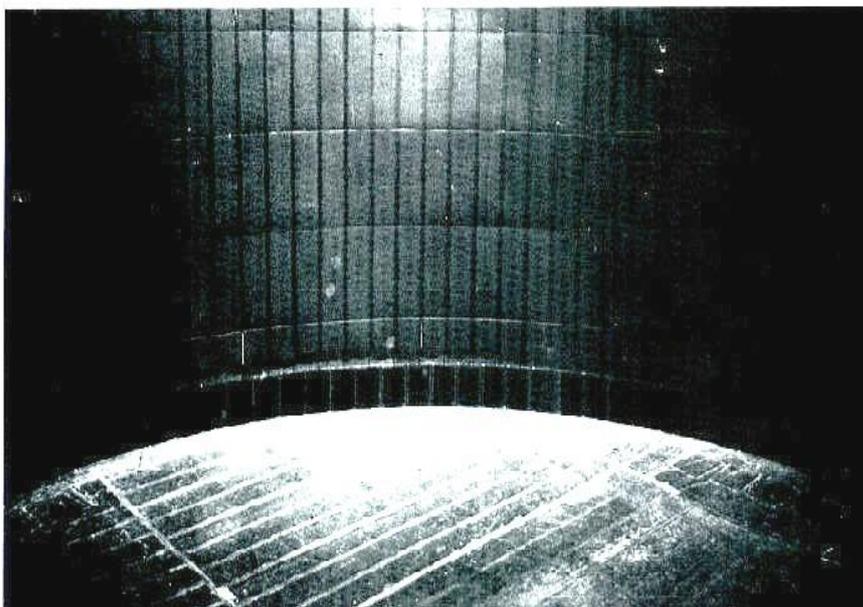
Гальваническая ванна с покрытием «Ремохлор»



Общий вид гальванического цеха после установки ванн, защищенных «Ремохлор»



Емкости объемом 100 куб.м., защищенные покрытиями «Ремохлор»



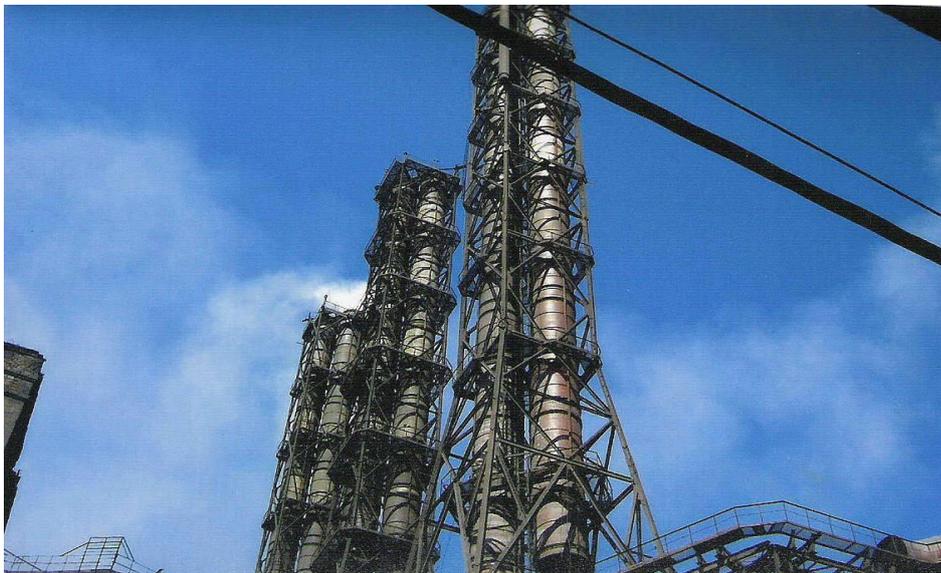
Емкость защищенная графитовыми блоками на замазке «Ремохлор»



Защита газоходов материалами «Ремохлор»



Нанесение покрытия «Ремохлор» на газоход из эпоксидного стеклопластика



Монтаж выхлопной трубы из эпоксидного стеклопластика, защищенного покрытием «Ремохлор»



Система газоочистки (циклон) и выхлопная труба, защищенные покрытием «Ремохлор»