



**ООО «РЕМОХЛОР»
представляет**

**УНИВЕРСАЛЬНАЯ СИСТЕМА
АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ
«РЕМОХЛОР-УНИТЕК»**

Иванов А. М. Главный химик, Селедцова Н.А. Главный технолог

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 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, трудоемко. Производство защитных работ часто бывает взрывопожароопасно. Защите 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 тканными и неткаными материалами.

В данном докладе рассматривается вопрос по использованию композитов на основе эпоксидных смол марки «Ремохлор».

СОСТАВЫ КОМПОЗИТОВ «РЕМОХЛОР»:

Связующее «Ремохлор»	100 м.ч.
Отвердитель	19 -26 м.ч.
Дисперсные наполнители:	
маршалит, графит, диабазовая или андезитовая мука, тальк, диатомит, стеклянный порошок или двуокись титана, корунд, барит, карбид кремния или минеральные пигменты	70 -100 м.ч. 100-200 м.ч. 10 -50 м.ч.

В качестве армирующих наполнителей используется: стеклоткань, базальтовая и углеткань, ткани хлорин и лавсан, металлические сетки.

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».

ПРОМЫШЛЕННО ВЫПУСКАЮТСЯ СВЯЗУЮЩИЕ СЛЕДУЮЩИХ МАРОК:

«Ремохлор-У» - рабочая температура от минус 60 до плюс 50-60°С.

«Ремохлор-МБ» - рабочая температура от минус 60 до плюс 80-90°С.

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

«Ремохлор-ЭФ» - рабочая температура от минус 50 до плюс 110°С, в зависимости от вида отвердителя.

Металлонаполненные композиции «Ремохлор» выпускаются по специальным заявкам.

СРАВНЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТАВОВ
«РЕМОХЛОР» И СМОЛЫ HETRON 922

Показатель	Ремохлор-Т	Hetron 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

Примечание: Hetron 922 – ненасыщенная винилэфирная смола

Таблица №1 продолжение

Адгезия при сдвиге, н/м, МПА	Ремохлор-Т	Hetron 922
09Г2С-09Г2С	12	6
углер.ст-стекло(к/у плитка)	10	4
Х18Н10Т- Х18Н10Т	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

Максимальная температура применения в среде °С	Ремохлор-Т	Netron 922
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»

ХИМИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ ЛАМИНАТА «РЕМОХЛОР-МБ»

Вид агрессивной среды	Температура, °С	Экспозиция, сутки	Изменение массы образца в % к исходной	Сохранение прочности при изгибе в % от исходной
Соляная кислота + плавиковая кислота	60	120	3,7	95
Азотная кислота 20%	20	750	1,8	97
	60	180	2,4	101
Плавиковая кислота 20%	20	360	2,4	96
	80*	180	2,8	92
Плавиковая кислота 50%	20	380	2,7	88
	60	180	3,6	87
Фосфорная кислота 20%	80*	180	1,7	102
Фосфорная кислота 50%	95*	180	2,1	95
Фосфорная кислота 85%	20	380	3,2	91
	100*	180	5,2	79

Примечание: *- горячего отверждения при 80°

С целью определения диффузионных характеристик соляной кислоты через толщу отвержденных связующих, проводилось определение времени проскока 36% соляной кислоты через образец.

Образцы для испытания представляли собой в диски диаметром 80мм, толщиной – 3 мм. Испытания проводили в диффузионной ячейке, с одной стороны в которой была кислота, с другой стороны была дистиллированная вода. Способ испытания меченные атомы. Индикация по хлор-иону.

РЕЗУЛЬТАТЫ ДИФФУЗИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ

Материал	Время проскока соляной кислоты , сутки. Т- 20 °С
Нетрон 922	180/300**/400*
Ремохлор-МБ	За 400 суток проскока нет**
Ремохлор-Т	За 400 суток проскока нет**
Эбонит 51-1626³	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 30% ** наполненный маршалитом 30%
массовых**

Материалы «Унитек» представляют собой растворы смеси хлорированных полимеров в органических растворителях.

Антикоррозионные композиции «Унитек» (жидкий пластикат) используется в качестве дополнительной защиты композитов «Ремохлор» от воздействия окислительных сред и концентрированных растворов серной, азотной, хромовых кислот, перманганатов, перекисей.

МАКСИМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОЗИТОВ

«РЕМОХЛОР» И «УНИТЕК» В АГРЕССИВНЫХ СРЕДАХ

Агрессивная среда	Концентрация %	Максимальная температура применения, °С		Срок службы год	Срок службы год
		Ремохлор	Унитек*	Ремохлор	Унитек*
Вода любой минерализации, системы водоподготовки	РН -3-14	70-120	60-80	7-10	4-5
Соляная кислота, и ее смеси с азотной и плавиковой кислотами, метанолом и антифризами	любая	90	45	8-10	4-6
Азотная кислота	не выше 50	60**	40	7	4-7
Серная кислота	не выше 98	не стоек	45	не стоек	5
Серная кислота	не выше 60	80	50	7	5
Плавиковая кислота	любая	70	45	6	2-6
Фосфорная кислота	любая	70-80	50	10	3-6
Гидроокиси Na, K, Li	любая	120	70	10	5-8

* - с грунтовкой «Ремохлор» или смеси «Унитек» с «Ремохлор», взятых в соотношении 1:10(20) м.ч.

** - не выше 30% или дополнительным 100мкм покрытием «Унитек»

Таблица №5 продолжение

Агрессивная среда	Концентрация %	Максимальная температура применения, °С		Срок службы год
		Ремохлор	Унитек*	Ремохлор
Р-ры солей хлоридов, сульфатов, фторидов и фосфатов и др.	любая	100	60	10
Гипохлориты Na, Ca, перекиси	любая	60	60	5
Хозяйственные и промышленные сточные воды		110	60	7-10
Стоки пищевых предприятий и животноводческих комплексов		60	45	10
Растворы гальванических производств		100	60	10
Коррозионноактивные газовые выбросы		80-120	45	7-10

* - с грунтовкой «Ремохлор» или смеси «Унитек» с «Ремохлор», взятых в соотношении 1:10(20) м.ч.

**МАТЕРИАЛАМИ «РЕМОХЛОР» И «УНИТЕК» БЫЛИ
ПРОВЕДЕНЫ РАБОТЫ ПО ЗАЩИТЕ РАЗЛИЧНЫХ ОБЪЕКТОВ:**

- Гальванических ванн различного назначения практически всех основных процессов (кроме ванн с царской водкой); -
- Электролизеров и технологического оборудования получения меди, никеля и цинка, и других металлов;
- Емкостей для хранения соляной кислоты, в том числе соляной кислоты в смеси с азотной, плавиковой, метанолом и антифризов (промывочные растворы для нефтяной и газовой промышленности), щелочей, высоко агрессивных растворов солей
- Оборудования для проведения флотационных процессов и емкостей для хранения химреактивов для них;

- **Оборудования по хранению и переработки сточных вод металлургических и химических. пищевых производств и животноводческих комплексов. емкостей под высокотоксичные отходы;**
- **Оборудования от абразивного воздействия;**
- **Оборудования по переработки и утилизации хозяйственных, канализационных стоков, а также стоков пищевых производств и сельскохозяйственных комплексов;**
- **Систем водоподготовки и водоочистки для бытовых, промышленных предприятий и энергетики;**
- **Трубопроводов, насосов и систем газоочистки от воздействия токсичных и коррозионно-активных газов;**
- **Оборудования от абразивного износа;**

НА ОСНОВАНИИ ПРАКТИЧЕСКОГО ОПЫТА ПРИМЕНЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ

«РЕМОХЛОР» РЕКОМЕНДУЕМ СЛЕДУЮЩИЕ ТОЛЩИНЫ ПОКРЫТИЙ:

- Толщина 4 мм - для объектов объемом до 20 м³ и объектов, не подвергающихся механическим и абразивным воздействиям, для подслоя под футеровку из кислотоупорных материалов.
- Толщина 5 мм - для объектов объемом до 60 м³ подвергающиеся низким механическим и абразивным воздействиям. Защита внутренних поверхностей газоходов и труб.
- Толщина 6 мм - для объемов свыше 60 м³ для объектов, подвергающихся умеренным механическим нагрузкам.
- Толщина 7 мм - транспортные контейнеры для перевозки химических продуктов и объектов подвергающихся абразивному износу (используется набор различных абразивостойких наполнителей).

Для гидроизоляции железобетонных заглубленных помещений толщина покрытий из ламинатов «Ремохлор» при давлении водяного столба :

3м - 2-4 мм,

8м - 5-6 мм.

Для защиты водоводов используются аналогичные толщины

Расход защитного материала 1,8-2 кг/м² (без учета армирующего наполнителя).

ЗАМАЗКИ ДЛЯ ФУТЕРОВОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ

Силикатная замазка в м.ч.	Арзамит- 5 в м.ч.	Эпоксидная замазка в 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
		Графит, маршалит тальк - 60	Графит, маршалит тальк - 60

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗАМАЗОК, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ФУТЕРОВОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ В РОССИИ

Наименование показателя	Силикатная замазка	Арзамит-5*	ЭД-20 **	Ремохлор-МБ***
Плотность г/см ³	1,9-2,2	1,4-1.58	1,9	1,4-2,6
Температура отверждения, н/м °С	10	15	15	15
Жизнеспособность при 20°С, час	4	4-8	1-1,5	0,1-3
Время полного отверждения при 20°С, час	240	170	80	24-80
Гибкость пленки по ШГ-1, мм	30	20	25	1-6
Разрушающее напряжение н/м, при растяжении, МПа	7-8	9-12	45-70	45-150
при изгибе, МПа	4-6	20-25	50-90	50-300
при сжатии, МПа	18-25	40-50	70-80	70-130

Примечание: * - в качестве грунтовочной композиции использовался бакелитовый лак ЛБС-1, так как в состав замазки «Арзамит-5» входит коррозионноактивный агент бензолсульфохлорид. ** ЭД-20 - это ЭД-20 + ДБФ + ПЭПА + двуокись титана *** с двуокисью титана

Таблица №7 продолжение

Адгезия при сдвиге, н/м,МПА	Силикатная замазка	Арзамит-5	ЭД-20 *	Ремохлор- МБ**
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 при 20°С	125	60-80	80-90
Вид подслоя при футеровочных работах	Полиизобутилен гуммирование	Полиизобутилен гуммирование	Сама замазка	Сама замазка

Примечание: * ЭД-20 - это ЭД-20 + ДБФ + ПЭПА + двуокись титана ** с двуокисью титана

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХИМИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ ЗАМАЗОК

Таблица №8

Агрессивная среда	Концентрация в % масс.	Максимальная температура применения °С			
		Силикатной замазки	Арзамит-5	ЭД20*	Ремохлор-МБ
Соляная кислота	любая	160	100	30	90
Серная кислота	не выше 60%	кипения	100	30	80
Серная кислота	не выше 95%	кипения	нестойка	нестойка	40**
Плавиковая кислота	любая	нестойка	100	20	70
Фосфорная кислота	любая	нестойка.	120	30	90
Гидроокиси Na, K, Li	любая	нестойка	20	50	120
Аммиачная вода	любая	нестойка	нестойка	30	80

Примечание: * ЭД-20 - это ЭД-20 + ДБФ + ПЭПА + двуокись титана

** с дополнительной защитой покрытия «Унитек»

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХИМИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ ЗАМАЗОК

Агрессивная среда	Концентрация в % масс.	Максимальная температура применения °С			
		Силикатной замазки	Арзамит-5	ЭД20*	Ремохлор-МБ
Растворы перекисей	любая	Более 100	нестойка	20	40-60
Растворы солей	любая	кипения	120	50	100
Воздух, содер. до 5- 10% агрессивных газов	-	250	120	30-40	80-100
Фтористый водород	-	нестойка	90-100	20	80**
Окислы серы,	-	180-250	120	20	80**
Аммиак газообразный	-	нестойка	нестойка	20	60-80
Абгазы печей обжига руд цветных металлов	-	250	120	20	80-100

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

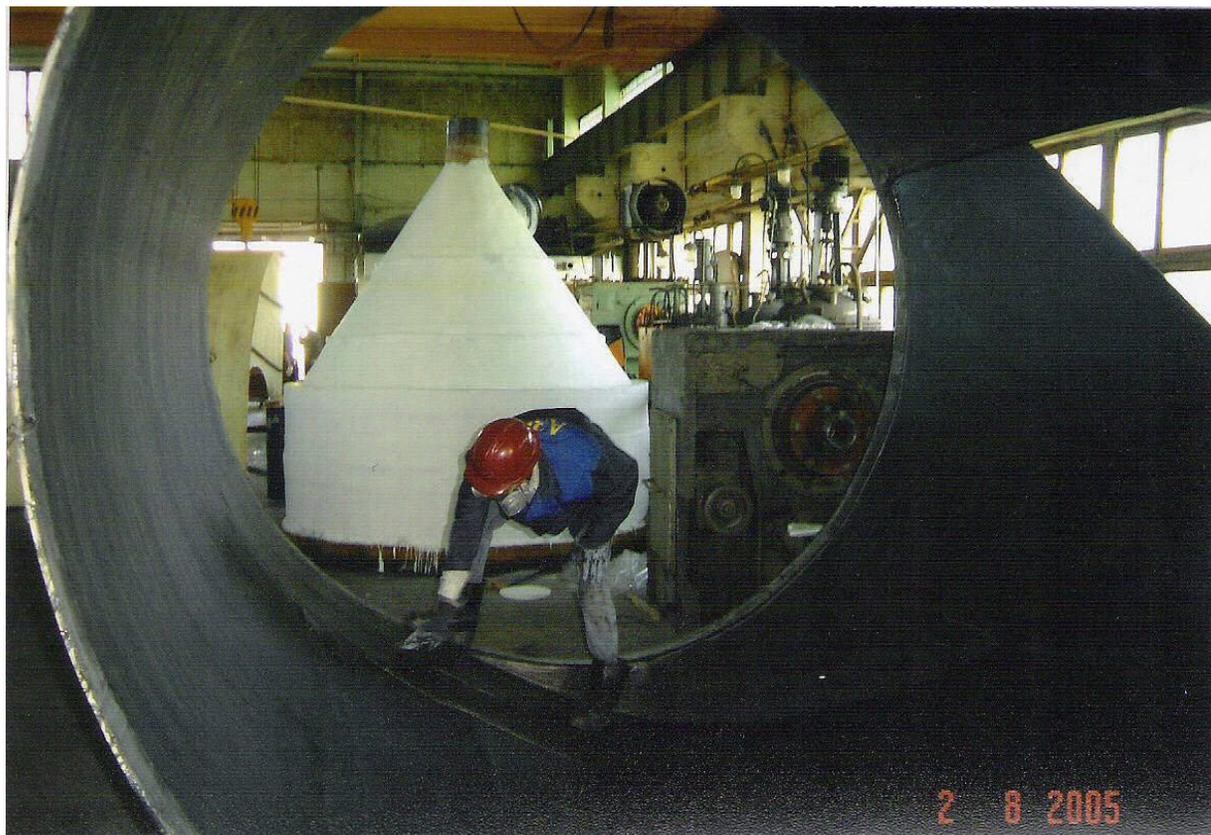
** с дополнительной защитой покрытия «Унитек»



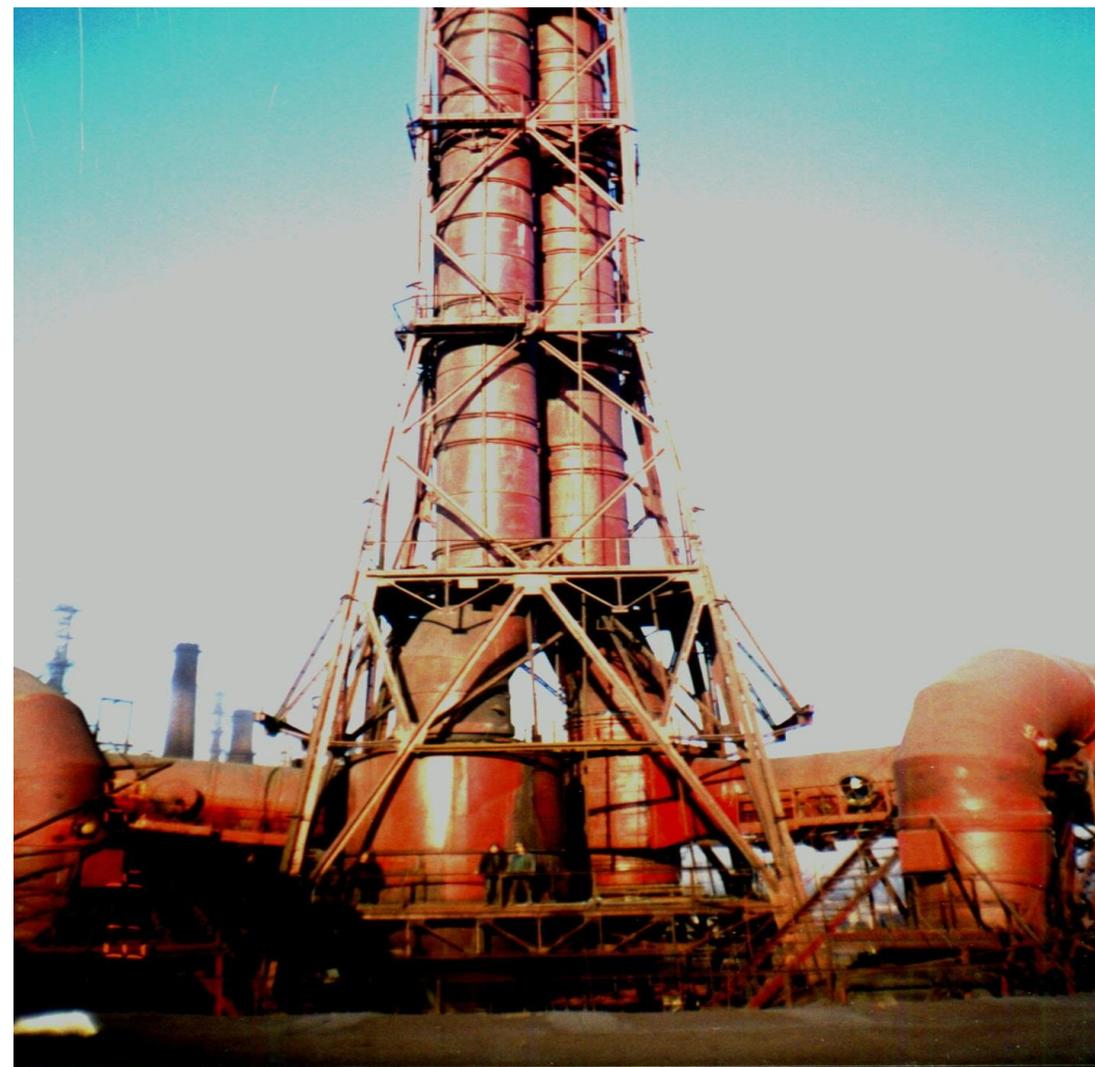
**Защита гальванической
ванны ламинатом
«Ремохлор»**



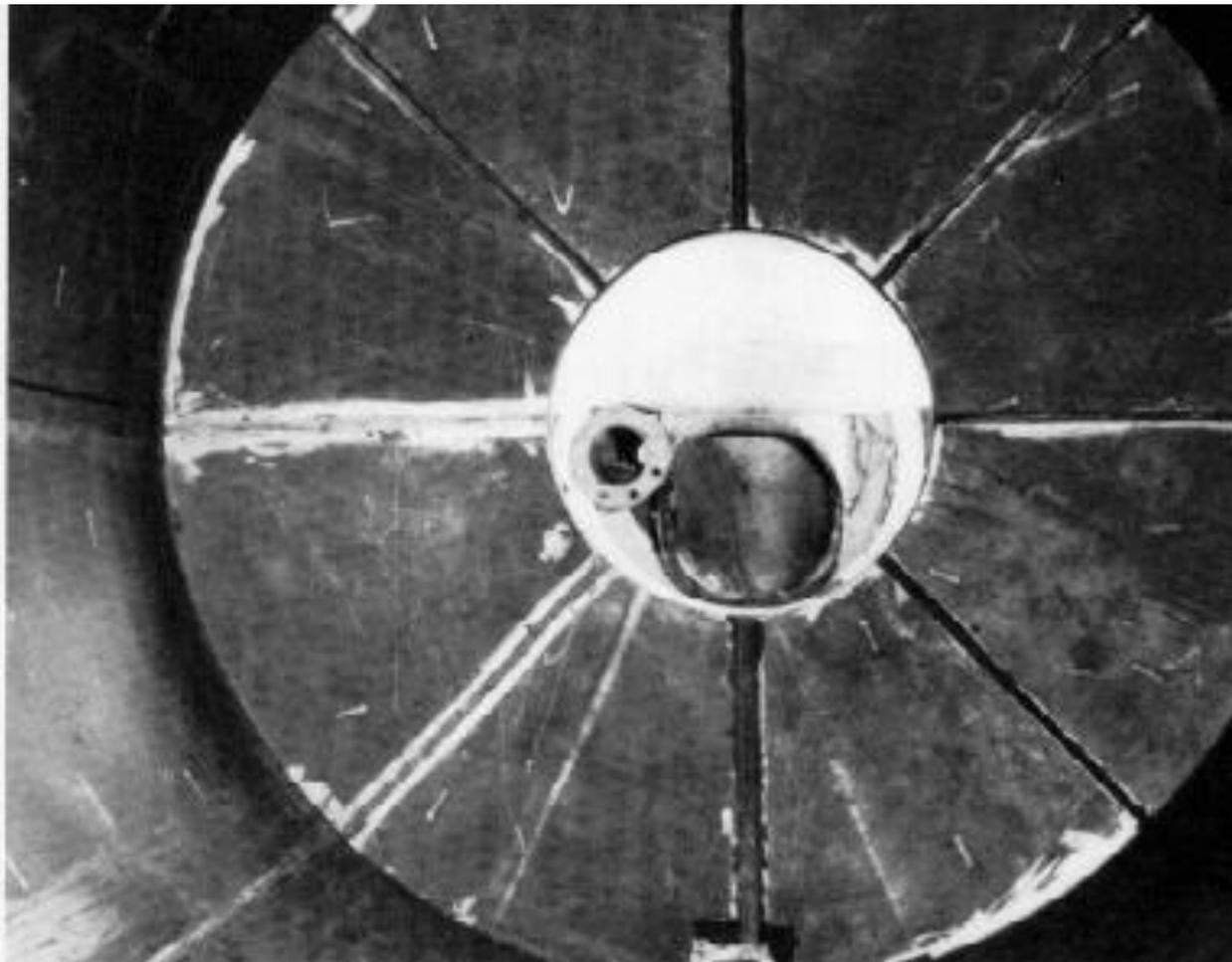
**Готовая ванна защищенная
ламинатом «Ремохлор»**



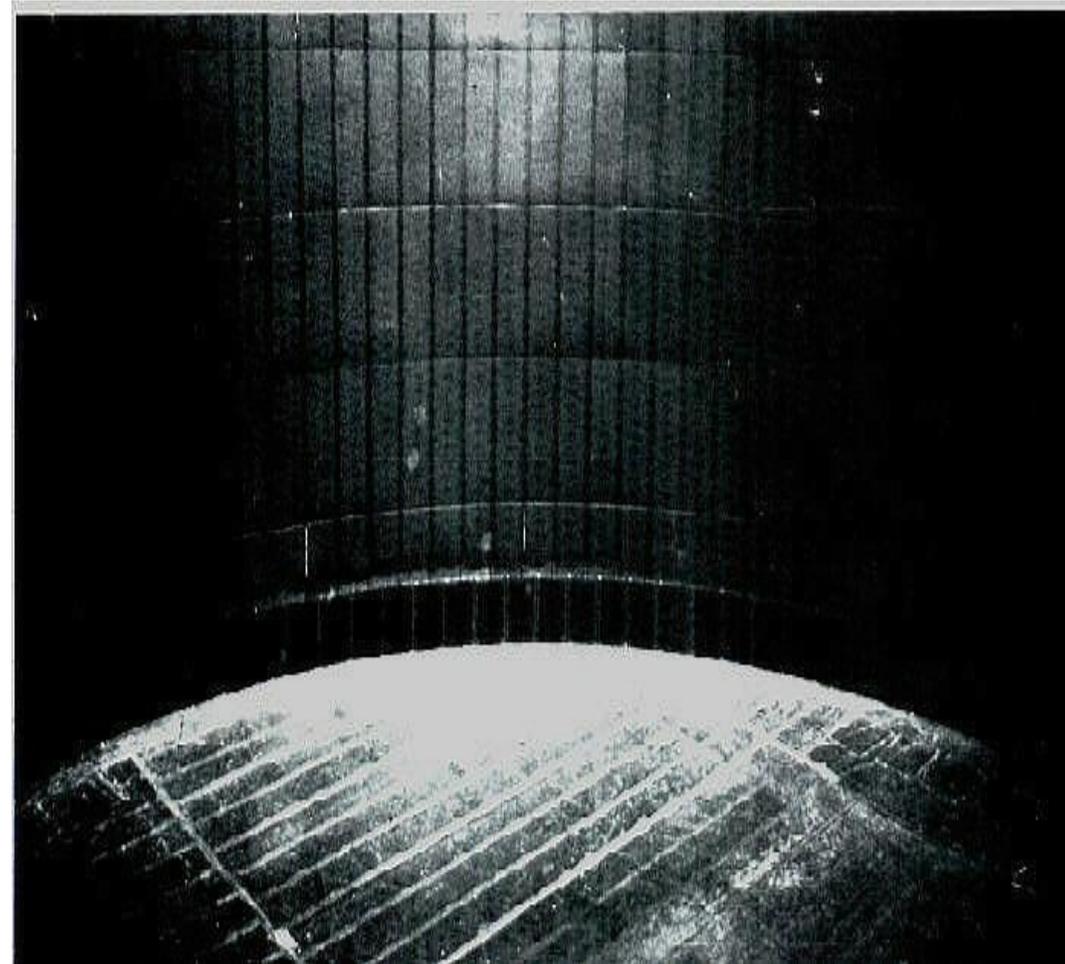
Защита газоходов ламинатом «Ремохлор»



Система газоочистки агломерационной фабрики из стеклопластика, внутри защищенная ламинатом «Ремохлор»



**Гуммированный отстойник,
отремонтированный замазкой «Ремохлор»**



**Емкость под плавиковую кислоту
отфутерованная углеродными
блоками на замазке «Ремохлор» с
подслоем из углепластика «Ремохлор»**



**Защита торцевой стенки цистерны
под соляную кислоту**



**Емкость под соляную кислоту защищенная
стеклопластиком «Ремохлор»**



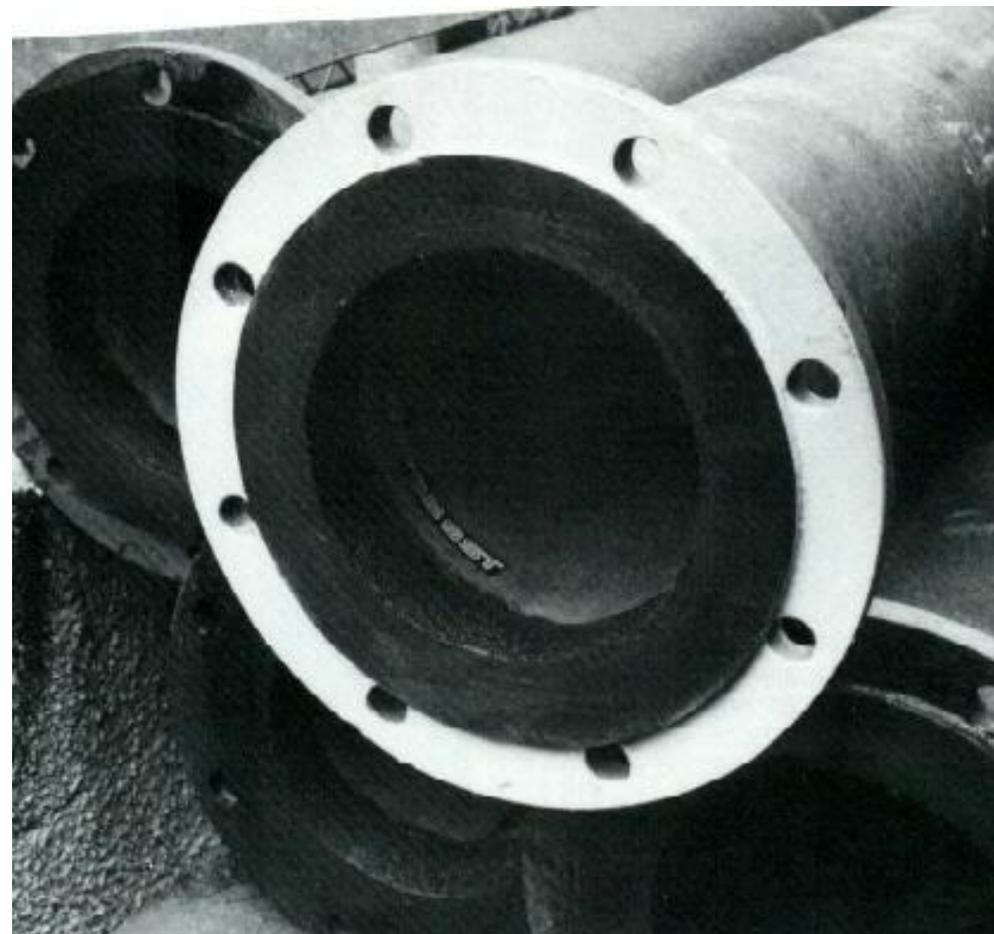
**Емкость под пульпу NaCl-KCl
защищённая ламинатом «Ремохлор»**



**Состояние покрытия «Ремохлор»
на емкости через 5 лет
эксплуатации**



**Защита поддонов ванн травления
полосового металла ламинатом «Ремохлор»**



**Труба защищенная ламинатом
«Ремохлор»
Ткань хлорин**



**Сборник травильных растворов
полосового металла защищенных
ламинатом «Ремохлор»**



Вид покрытия на готовой ванне



**Подробные рекомендации по применению и работе с композициями
«Ремохлор» и «Унитек» для каждого конкретного случая можно запросить:**

на сайте: www.remochlor.ru или www.ремохлор.рф

по эл. почте: info@remochlor.ru или remochlor@mail.ru

по тел: 8(499)612-44-02 или 8(903)743-87-38