

ХЕМОСИЛ

Адгезивы для резинометаллических и резинопластмассовых изделий

Материалы под торговой маркой ХЕМОСИЛ более 40 лет известны на рынке как надежные адгезивы для соединения резины с металлическими и другими субстратами, в т.ч. с твердыми пластиками или тканями. Соединение Хемосилом характеризуется высокой прочностью связи, стойкостью к высоким температурам, растворителям, маслам и другим агрессивным средам.

Продукты ХЕМОСИЛ производятся компанией Lord Corp., Chemical Products Group, г. Иери (штат Пенсильвания, США).

На иностранных рынках также поставляются практически аналогичные адгезивы под торговыми марками Хемлок и Парлок.

Область применения

Продукты ХЕМОСИЛ подходят для соединения многих эластомеров (см. таблицу 1) практически со всеми металлами (железом, медью, алюминием, цинком, свинцом, магнием и т.д.) и их сплавами (сталью, нержавеющей сталью, латунью, бронзой, фосфористой бронзой, дюралюминием и т.д.), так же, как и с металлами с обработанной поверхностью (электрохимически покрытой, кадмированной или латунированной сталью и т.д.), многими пластмассами (термореактивными смолами на основе фенола, меламин и мочевины, полиэпоксидами и армированными полиэфирами, термопластами, такими, как полиамиды, полиэферы, поликарбонаты, армированным полиэтиленом и полипропиленом, сшитыми полиуретанами и фторопластами со специально обработанной поверхностью), а также с деревом, стеклом и тканями.

Для соединения эластомеров с субстратами при помощи ХЕМОСИЛов могут быть использованы любые возможные методы вулканизации, такие как прямое формование, трансферное литье, литье под давлением с нагревом в автоклавах, паром или горячим воздухом.

Обрезинивание при помощи клеев ХЕМОСИЛ применяется взамен устаревших технологий:

- с использованием клея ЛЕЙКОНАТ
- через латунирование металла
- через промежуточный слой эбонита,

и является на сегодняшний день самой передовой технологией в этой области.

От всех известных методов обрезинивания ее отличает:

- высокая технологичность;
- высокая эффективность крепления;
- высокая экономичность;
- безопасность и экологичность.

Следующая информация по применению относится только к стандартным типам ХЕМОСИЛа.

Для некоторых специальных продуктов необходимы другие технологические требования. Эти требования приведены в листах технической информации (TDS) на эти продукты.

Руководство по работе с адгезивами ХЕМОСИЛ.

1. Выбор адгезива

Решающим фактором в производстве высококачественных функционально-надежных изделий является правильный выбор адгезива.

В таблице №1 приведены рекомендации по выбору типов ХЕМОСИЛа в зависимости от типа эластомера (точнее, каучука, составляющего основу резиновой смеси).

Приведенные в ней данные, разумеется, дают только общие принципы подбора адгезива.

Эластомеры в таблице перечислены в соответствии с их полярностью и степенью насыщенности, свойствами, которые во многом определяют способность их соединения с другими материалами. Марки ХЕМОСИЛов располагаются по группам в соответствии с их связующей способностью и степенью универсальности.

ХЕМОСИЛ 211 – это универсальный грунт (праймер) для большинства марок спецадгезивов ХЕМОСИЛ, кроме того, он может использоваться как самостоятельный адгезив под маслобензостойкие резины на основе нитрильных каучуков в тех случаях, когда изделие не испытывает динамических нагрузок (например, маслозащитные кольца подшипников).

ХЕМОСИЛ 222 – универсальный адгезив, который в сочетании с грунтом ХЕМОСИЛ 211 используется для крепления к металлу резин на основе полярных каучуков (бутадиен-нитрильного, хлоропренового, изопренового и бутадиен-стирольного).

Комбинация ХЕМОСИЛ 211/222 является наиболее применяемой и покрывает практически все задачи по обрезиниванию (комплектующие и запчасти для автомобилей, гуммирование валов, опорные части мостов, массивные шины и т.д.).

ХЕМОСИЛ 225 – современный аналог Хемосила 222, отличающийся отсутствием в составе соединений свинца. Свойства и технология применения не отличаются.

ХЕМОСИЛ 411 является еще более универсальным адгезивом, чем ХЕМОСИЛ 222, т.к. он используется для крепления как вышеперечисленных полярных эластомеров, так и некоторых с насыщенной главной цепью (бутил-каучук, СКЭПТ и т.д.). Кроме того, система ХЕМОСИЛ 211/411 используется в тех случаях, когда изделие испытывает мощные знакопеременные динамические нагрузки и для изготовления особо ответственных изделий (например, в авиастроении), а также для вулканизации мягких резин, при пониженном давлении или пониженной температуре.

ХЕМОСИЛ 411NL – современный аналог Хемосила 411, отличающийся отсутствием в составе соединений свинца. Свойства и технология применения не отличаются.

ХЕМОСИЛ X6025 в отличие от –222 и –411 в сочетании с праймером –211 способен осуществлять крепление эластомеров с арматурой не только при стандартных режимах вулканизации, но и при низком давлении и температуре 80-90°С, что делает его незаменимым для гуммирования емкостей (вулканизация горячей водой или паром), а также для соединения с металлом уже вулканизованных резин (довулканизация).

Для крепления резин на основе спецкаучуков (фторкаучук, силоксановый, полиуретановый) разработаны спецадгезивы ХЕМОСИЛ 512, -520, -511, -597. Они используются без праймера. Большинство задач по креплению силиконовых и фторкаучуков к металлической арматуре решается с помощью универсального спецадгезива ХЕМОСИЛ X5130.

Приведенные типы ХЕМОСИЛа представляют лишь часть ассортимента, в который входят свыше 50 различных типов. Окончательный выбор связующей системы Вы сможете сделать только после собственных лабораторных испытаний.

2. Хранение.

Емкости с ХЕМОСИЛом должны храниться в сухом месте вдали от прямых солнечных лучей. Температура не должна превышать 25 °С в течение длительного времени. Большинство типов ХЕМОСИЛа содержат легковоспламеняющиеся и летучие органические растворители (относятся к III классу пожароопасности) и поэтому должны храниться на специально оборудованном складе.

Чтобы уменьшить потери растворителей, необходимо держать емкости плотно закрытыми, не использовать емкости для хранения в качестве рабочих емкостей для нанесения.

3. Подготовка поверхности металлической и пластмассовой арматуры для нанесения ХЕМОСИЛа.

Для обеспечения качественного соединения необходимо тщательно подготовить поверхность арматуры (субстрата).

Поверхность может быть подготовлена к нанесению ХЕМОСИЛа путем механической или химической обработки.

Перед механической обработкой остатки СОЖей, смазки и другие растворимые загрязнения должны быть удалены путем обезжиривания (желательно хлорированными углеводородами и, если есть необходимое оборудование, не протиркой или маканием, а конденсацией паров растворителя на холодной детали) или мойки.

Металлы, как правило, подвергаются механической обработке. Наиболее распространенным способом является песко-/дробеструйная обработка.

Железо и сталь обрабатываются при помощи колотой чугунной дроби. Цветные металлы, нержавеющая сталь и легкие сплавы обрабатываются электрокорундом. Обработка этих субстратов чугунной дробью неприемлема по причине того, что микрочастицы, содержащие железо, могут внедриться в поверхность обрабатываемого металла, образуя микрогальванические пары, могущие стать источником коррозии.

При помощи пескоструйной/дробеструйной обработки удаляются ржавчина, окалина и оксидная пленка. Для того, чтобы предотвратить восстановление оксидной пленки, необходимо как можно скорее нанести на поверхность субстрата грунт (праймер) ХЕМОСИЛ 211.

Время нанесения грунта после механической обработки поверхности не должно превышать:

Для стали	8 часов
Для алюминия	2-3 часа
Для нержавеющей стали	30 минут
Для латуни	30 минут

Чем меньше время между механической обработкой и нанесением грунта, тем меньше риск образования оксидной пленки на поверхности металла.

Если металлическая поверхность обрабатывается химически (см. таблицу 2), обработанные металлические детали могут храниться достаточно долгое время до нанесения адгезива. Тем не менее, необходимо использовать грунт ХЕМОСИЛ 211.

Пластмассы могут быть подготовлены путем обезжиривания парами хлорированных углеводородов, а если это невозможно, то чисткой подходящим растворителем и, если это необходимо, легким шерохованием поверхности.

Для пластиков с низкой адгезионной способностью применяются специальные методы химической обработки.

Ткани на основе хлопка, вискозы, капрона могут пройти очистку в расшлиховочной ванне.

Для подготовки стекла применяется щелочная очистка.

4. Выбор между однослойным (без праймера) и двухслойным покрытием.

В листах технической информации (TDS – Technical Data Sheet) указана возможность применения адгезивов ХЕМОСИЛ в качестве однослойного (без праймера ХЕМОСИЛ 211) и двухслойного (с предварительным нанесением праймера ХЕМОСИЛ 211) использования.

Однако следует учитывать, что использование грунта всегда увеличивает коррозионную стойкость и стойкость к агрессивным средам.

В некоторых случаях, например, бронзы и других сплавов на основе меди, применение грунта обязательно. Некоторые пластмассы, такие как полиэтилен и полипропилен, не смачиваются адгезивами, в то же время они эффективно смачиваются праймером.

5. Нанесение адгезивов ХЕМОСИЛ.

За некоторым исключением, все типы ХЕМОСИЛа должны быть тщательно перемешаны (гомогенизированы) перед использованием и во время использования путем периодического или постоянного перемешивания, т.к. некоторые активные нерастворимые компоненты могут оставаться в осадке.

Чтобы не потерять активные компоненты, продукты должны гомогенизироваться при помощи мешалки, не менее 30 минут.

Мешалка должна приводиться в действие сжатым воздухом или искрозащищенным электромотором. Скорость мешалки должна быть в пределах 50-400 об./мин. в зависимости от размера емкости. Не рекомендуется использовать высокоскоростные мешалки из-за опасности деструкции полимерных компонентов.

После гомогенизации ХЕМОСИЛ может быть перелит в емкость для использования, снабженную перемешивающим устройством.

Если адгезив или грунт должен быть разведен для нанесения распылением или маканием, рекомендованные растворители должны добавляться в необходимом количестве также при перемешивании. Исходная емкость может быть промыта растворителем, которым

будет производиться разбавление, чтобы была полная уверенность, что все компоненты перенесены в рабочую емкость.

Всасывающий патрубок перекачивающих устройств должен быть снабжен сеткой с размером ячейки 500 мкм.

Необходимо убедиться в чистоте растворителя и особенно в отсутствии влаги.

Использование растворителей, отличных от рекомендованных (см. таблицу 3), может снизить эффективность действия ХЕМОСИЛОВ.

Все соприкасающиеся с ХЕМОСИЛОМ элементы мешалки, трубопроводы и емкости должны быть изготовлены из нержавеющей стали. Разбавленный продукт должен перемешиваться постоянно, т.к. разбавление многократно повышает вероятность осаждения активных компонентов.

Емкость для разбавленного ХЕМОСИЛА должна вмещать содержимое исходной емкости и добавляемого растворителя, 45-50 литровая емкость подходит для разбавления стандартной упаковки ХЕМОСИЛА (25 кг).

Закрытые (изолированные) системы для нанесения предпочтительнее, чем открытые, т.к. в них не происходит испарения растворителей.

Оборудование для нанесения должно регулярно очищаться подходящими растворителями. Смешение различных типов ХЕМОСИЛА (специальных адгезивов и грунта) не допускается.

Для нанесения ХЕМОСИЛОВ на арматуру могут использоваться обычные промышленные технологии покрытия (нанесения кистью или валиком, макание, распыление).

Выбор метода нанесения определяется, в большей степени, геометрией деталей и количеством деталей, которые необходимо покрыть.

Обычно ХЕМОСИЛ поставляется в форме, предназначенной для нанесения кистью или роликом.

6. Сушка.

За небольшим исключением, слой ХЕМОСИЛА, нанесенный на арматуру, высыхает в течение 30 минут при комнатной температуре. Время сушки может быть сокращено применением циркуляционной воздушной сушки, температура до 60-90 °С допустима только на очень короткое время (до нескольких минут). Использование системы конденсации растворителей с последующей их разгонкой поможет решить не только экологические проблемы, но и сэкономить на приобретении дорогостоящих и дефицитных растворителей, таких как метилэтилкетон.

Использование прямой сушки под инфракрасной лампой нежелательно, т.к. черная поверхность адгезива поглощает много энергии (возможен локальный перегрев и частичная сшивка (вулканизация) самого адгезива). Возможно использование непрямого нагрева в термокамере.

Адгезивы могут также распыляться на предварительно нагретые детали (максимальная температура поверхности 40-50 °С).

Внимание:

Слой грунтовки должен быть тщательно высушен до нанесения адгезива!

7. Хранение покрытых ХЕМОСИЛом деталей.

Большинство марок ХЕМОСИЛа образуют неклеящую пленку, так что покрытые детали могут легко транспортироваться и храниться. Необходимо избегать механических повреждений пленки и ни в коем случае не прикасаться к пленке руками. Необходимо пользоваться хлопчатобумажными перчатками. Покрытые ХЕМОСИЛом детали не должны долго храниться до нанесения резиновой смеси, особенно при высокой относительной влажности. Недопустима конденсация влаги при перенесении их из холодного помещения (если этого невозможно избежать, необходимо прогреть детали до комнатной температуре или дополнительно просушить).

8. Нанесение резины.

Использование свежесвалцованной резиновой смеси дает наилучшие результаты обрезаживания.

В качестве разделительного агента при предформовании должен использоваться исключительно стеарат цинка. Кроме некоторых особых случаев, не существует ингредиентов резиновой смеси, химическая природа которых могла бы отрицательно влиять на связывание через ХЕМОСИЛ. Повышенное содержание пластификаторов допустимо. Некоторые пластификаторы и антиоксиданты недостаточно совместимы с эластомерами и могут мигрировать к поверхности и выпотевать на ней, особенно если они содержатся в резиновой смеси в избыточном количестве. Эти вещества могут вызвать проблемы при креплении резины к арматуре.

9. Вулканизация.

Необходимо тщательно подходить к выбору разделительной смазки для литья под давлением и трансферного литья, так чтобы резиновая смесь заполнила все мелкие детали формы прежде, чем начнется вулканизация. Особенно это касается форм с длинными путями затекания.

Продукты ХЕМОСИЛ могут использоваться во всех возможных методах вулканизации: компрессионного формования, трансферного литья и литья под давлением. Температура вулканизации может составлять от 130 до >200°С. При температурах более 170°С рекомендуется использовать двухслойную систему или работать со специальными адгезивами. Соединение резины с арматурой при помощи ХЕМОСИЛа возможно и при низком давлении вулканизации, если имеется хороший контакт материалов. Если требуется определенная клейкость (например, при гуммировании валов или емкостей, рекомендуется на сухую пленку ХЕМОСИЛ нанести т.н. конфекционный клей, т.е. промежуточный слой, состоящий из растворенной в подходящем растворителе сырой резиновой смеси, например, бензин:толуол = 1:1 - 2:1). Чрезмерная выдержка покрытых адгезивом деталей в пресс-формах перед контактом с резиновой смесью нежелательна.

В случае изделий сложной формы с множеством полостей необходимо использовать дополнительные устройства, обеспечивающие хороший контакт смеси с субстратом.

10. Свойства соединения.

Продукты ХЕМОСИЛ обеспечивают соединению прочность, превышающую прочность резины. При испытании на разрыв обычным является разрыв по резине. Абсолютные данные разрыва зависят от структуры каучука и геометрии изделия. Грунтовка придает соединению дополнительную стойкость к коррозии и, следовательно, долговечность изделия. Готовые изделия можно обрабатывать гальваническим методом. Изготовленные с помощью ХЕМОСИЛа изделия проявляют при правильном подборе компонентов и технологических параметров оптимальную термостойкость и хемостойкость.

Наши специалисты всегда готовы помочь в решении проблемы соединений резины с субстратом во всех ее аспектах, от выбора адгезива до вулканизации.

Обращаем Ваше внимание на то, что указанные выше данные основаны на нашем опыте и практических знаниях. Из-за различия материалов, условий работы мы рекомендуем в каждом конкретном случае проводить собственные испытания. Правовая ответственность не исходит ни из этих данных, ни из устных указаний, т.е. смысл консультаций подтверждается нами исключительно письменно.

Таблица 1 - Применение адгезивов ХЕМОСИЛ.

	211	222	225 (без свинца)	231G	256NL (без свинца)	310	350	411	511	512	520	597E	X6025	XW 7500
	341	220					360	411NL (без свинца)					X6070	
		X2250					X3960 H2	X4160						
Однослойно	P	P	P	T	G	G	G	T	G	G	G	G		
Двухслойно		G	G	G	G			G					G	G
С праймером		211	211	211	211			211					211	XW 1190
Спец. Праймер								X2138						
Натуральный и изопреновый каучуки		G	G	G	G			G					G	G
Бутадиеновый и бутадиен-стирольный каучук		G	G	G	G			G					G	G
Хлоропреновый каучук		G	G	G	G	G		G					G	G
Бутадиен-нитрильный каучук	G	G	G	G	G	G	G	G					G	G
Бутилкаучук		G	G	G	G			G					G	G
Этиленпропиленовый тройной сополимер				G	G			G	P				G	G
Хлорсульфированный и хлорированный полиэтилен				G	G			G					P	G
Акрилатный каучук	G			G	G		G	G	P					G
Сополимер эпихлоргидрина и этиленоксида				P		P	G	P						G
Фторкаучук									P	G				P
Силоксановый каучук									G		G			
Полиуретаны						P*						G**		

P - возможно

G - рекомендуется

* - вальцуемый тип полиуретана

** - литевой тип полиуретана

T - соединение с тканью

Таблица 2 - Методы подготовки поверхности арматуры.

	Арматура	Методы обработки	
		Механическая (после обезжиривания)	Химическая
Металлы	Сталь	Колотая чугунная дробь	Фосфатирование
	Нержавеющая сталь	Корунд	Щелочная очистка
	Медь		
	Латунь		
	Бронза		
	Цинк	Корунд	Хроматирование
	Кадмий		
	Алюминий		
	Дюралюминий		
	Титан	Корунд	Щелочная очистка
	Стекло	-	
Пластики	Полипропилен		Хлорсерная кислота
	АВС	Легкое шерохование	Обезжиривание
	Саженаполненный полиэтилен		
	Полифторпропилен		
	Полиэтилен		
	Фторопласты		Травление натрием в жидком аммиаке

Примечание: для химической обработки могут применяться как составы отечественного производства, так и специально разработанные: Granodine-20 (фосфатирование), Granodine A 90 и Alodine 401/45 (хроматирование), P3 Siliron HS

Таблица 3 - Растворители, используемые в ХЕМОСИЛах.

Марка Хемосила	Растворители, используемые в рецептуре			Допустимые разбавители	Обозначение опасности	VBF-класс	T ⁰ вспышки
211	метилизобутилкетон	ксилол (смесь изомеров)		МЭК, МИБК	Xn, F	A I	17
222, 225	ксилол (смесь изомеров)	перхлорэтилен		ксилол, толуол	T	A II	27
310	метилэтилкетон	ксилол (смесь изомеров)		ксилол	Xn, F	A I	-6
411, 411NL	ксилол (смесь изомеров)			ксилол, толуол	T	A II	25
511	этанол	вода		этанол	Xi, F	B	14
512	метилэтилкетон			МЭК, МИБК, изопропанол	C, F	A I	-6
597 E	этанол	толуол		МЭК, МИБК, циклогексан	Xn, F	B	6
X 5130	этанол	вода	толуол	этанол, изопропанол	Xi, F	A I	12
X 6025	ксилол (смесь изомеров)			ксилол	Xn	A II	26
XW 1190-23	вода			вода			≥100
XW 1200-21	вода			вода			≥100
XW 7130-21	вода			вода			≥100
XW 7484	вода			вода			≥100
XW 7600-21	вода			вода			≥100
XW 7500-21	вода			вода			≥100