

Промышленная химия

Смолы эпоксидно-диановые и компоненты к ним

Диапазон рабочих температур

-°С*

* зависит от марки

Программа поставки

бочки, ведерки от 1кг до 5кг

Основные сферы применения

электротехника и радиоэлектроника, приборостроение и машиностроение, судостроение и авиастроение, ремонт автомобильной техники, дизайн и строительство

Эпоксидные смолы - универсальное семейство смол, используемое для производства композитных материалов и конструкций, а также для заливки, герметизации, защиты и склеивания различных материалов. Благодаря отличному сочетанию разнообразных характеристик и простоте в применении эпоксидные смолы нашли широкое применение в производственной сфере и быту:

→ Отличная стойкость ко многим химическим веществам

→ Стойкость к воздействию влаги

→ Очень высокая прочность связи

→ Отличная термостойкость

→ Простота в применении

→ Малая усадка

Смолы ЭД-16, ЭД-20 представляет собой растворимый и плавкий реакционно-способный олигомерный продукт на основе эпихлоргидрина и дифенилолпропана. Неотвержденные ЭД-16, ЭД-20 приводятся в неплавкое и нерастворимое состояние действием различных отвердителей (алифатических и ароматических ди- и полиаминов, низкомолекулярных полиамидов, ди- и поликарбоновых кислот и их ангидридов, фенолформальдегидных смол и других соединений).

Применение

Смолы эпоксидно-диановые марок ЭД-16, ЭД-20 используется в электротехнической, радиоэлектронной промышленности, в авиастроении, судостроении, машиностроении, при ремонте автомобилей, лодок, а также в строительстве в качестве компонента заливочных и пропиточных компаундов, клеев, герметиков, защитных покрытий, связующих для армированных пластиков и др. Эпоксидно-диановые смолы ЭД-20 и ЭД-16 демонстрируют наибольшее сочетание преимуществ и возможны к универсальному и простому использованию, поэтому являются самыми распространенными и востребованными. В основном смолы применяются для пропитки волокон в процессе изготовления изделий из волоконно-армированных пластиков, а основой могут служить различные материалы (к примеру, стекловолокно, углеволокно, кевлар, хб ткань, древесина).

Фасовка

Смола ЭД-20 поставляется в бочках по 50кг, а также в пластиковых ведрах по 5кг, 3кг и 1кг. Подробная информация в нашей электронной системе www.agent-itr.ru



Марки

ЭПОКСИДНО-ДИАНОВАЯ СМОЛА ЭД-20 представляет собой прозрачную вязкую жидкость желтоватого цвета без видимых механических включений. Массовая доля эпоксидных групп - 19,9-22,0%, отсюда и обозначение смолы. Смола ЭД-20 возможна к использованию с различными отвердителями, предназначенными для отверждения эпоксидных смол, но самыми распространенными и универсальными являются отвердители марок ПЭПА (полиэтиленполиамин) и ЭТАЛ45М. В Смолу ЭД-20 иногда добавляют пластификатор ДБФ для снижения жесткости конечного изделия. Гарантийный срок хранения смолы в не отвержденном виде - 1,5 года. Наибольшее распространение смола ЭД-20 нашла в изготовлении и ремонте деталей корпусов лодок, яхт, самолетов, автомобилей и различного оборудования, а также в производстве мебели, строительстве и дизайне, в электротехнической и радиотехнической промышленности. Смола ЭД-20 применяется и в качестве компонента заливочных и пропиточных компаундов, клеев, герметиков, связующих для армированных стеклопластиков. Стоит обратить внимание, что свойства конечного изделия из эпоксидной смолы существенно зависят от используемого отвердителя.

ЭПОКСИДНО-ДИАНОВАЯ СМОЛА ЭД-16 в общем тоже, что и ЭД-20, но имеет меньшее число эпоксидных групп, и меньшую вязкость, а следовательно и сокращенное время желатинизации (практически в два раза быстрее, чем ЭД-20).

Интересные факты

Самыми популярными и универсальными компонентами к эпоксидным смолам являются:

→ Отвердитель ПЭПА (1:10) - прозрачно-желтое изделие

→ Отвердитель ТЭТА (1:10) - прозрачное, практически бесцветное изделие

→ Отвердитель ЭТАЛ-45М (1:2) - коричневое, практически не имеющее прозрачности изделие

→ Пластификатор ДБФ (1:10)

Эпоксидная смола ЭД-20 не взрывоопасна, но горит при внесении в источник огня. Летучие компоненты (толуол и эпихлоргидрин) содержатся в смоле в количествах, определяемых исключительно аналитическими методами, и относятся к веществам 2-го класса опасности по степени воздействия на организм человека.

Промышленная химия

Смолы эпоксидно-диановые и компоненты к ним

Технические характеристики. Смола эпоксидно-диановая марки ЭД

Наименование показателя	Ед.изм.	ЭД-16 в/с	ЭД-16 1с	ЭД-20 в/с	ЭД-20 1с
Внешний вид		высоковязкая прозрачная, без видимых механических включений и следов воды		вязкая, прозрачная	
Цвет по железокобальтовой шкале, не более		6	10	3	8
Массовая доля эпоксидных групп	%	16,0-18,0	16,0-18,0	20,0-22,5	20,2-22,5
Массовая доля иона хлора, не более	%	0,002	0,005	0,001	0,005
Массовая доля омыляемого хлора, не более	%	0,4	0,6	0,3	0,8
Массовая доля гидроксильных групп, не более	%	2,5	-	1,7	-
Массовая доля летучих веществ, не более	%	0,2	0,6	0,2	0,8
Динамическая вязкость (при 25±0,1°C при 50±0,1°C)	ПА x сек	5-18	5-20	13-20	12-25
Время желатинизации с отвердителем, не менее	ч	4	3	8	4

Работа с эпоксидными смолами

Как таковой официальной инструкции, к примеру, выданной заводом-изготовителем, не существует. Есть лишь богатый опыт. Информация, представленная далее, основана на опыте наших клиентов и не является официальной инструкцией по использованию. Пожалуйста, принимайте во внимание, что результат зависит не только от смешиваемых компонентов и их количества, но и от условий окружающей среды, индивидуальных факторов. Поэтому мы рекомендуем перед применением произвести индивидуальные тестирования и "замешать эпоксидку" в минимальном объеме.

Это очень краткая статья, содержащая информацию о работе с эпоксидными смолами в наиболее типичной области их применения - в качестве пропиточного материала для стеклоткани в изготовлении и ремонте различных корпусных деталей лодок, элементов кузовов автомобилей и др. или выполнения гидроизоляционных работ в помещениях (полы, стены подвальных помещений, бассейны) и т.п.

Большинство из нас помнит и знает, как использовать эпоксидный клей ЭДП (состоит из ЭД-20 и ПЭПА), который доступен в различных магазинах в небольшой фасовке. Если следовать инструкции, указанной на коробке, смешивание компонентов и процессы склеивания не вызывают особого труда или проблем. Но совсем иначе дело обстоит при смешивании смолы в больших объемах.

Итак, перед смешиванием компонентов необходимо учесть главное - реакция смолы с отвердителем необратима, поэтому стоит произвести тестовое смешивание с маленьким количеством компонентов.

Подготовка смолы

Для улучшения перемешивания смолы с компонентами, а также для ускорения процессов пропитки (заливки) смолу желательно предварительно подогреть (на "водяной бане") до температуры, немного превышающей комнатную. При нагревании смола становится менее вязкой (более жидкой) и удобной в работе. Но ни в коем случае не перегревайте смолу (реакция пройдет слишком быстро, при введении отвердителя смола может "закипеть" и стать непригодной). Для нагревания смолы удобно использовать "водяную баню" - опустите емкость со смолой в воду температурой 50°C-60°C и помешивайте для равномерного нагревания.

Для смолы, которая может кристаллизоваться при хранении, необходимо убедиться, что она прозрачная, не мутная, в противном случае - нагреванием до 40°C-50°C и интенсивным перемешиванием вернуть ее в прозрачное состояние.

Избегайте попадания воды в смолу. Избегайте нагрева смолы выше 60°C.

Добавление пластификатора

Далее, в случае наличия требований к пластичности изделия и применения отвердителя ПЭПА или ТЭТА, добавляется пластификатор ДБФ (Дибутилфталат). Но при использовании отвердителя ЭТАЛ45М введение пластификатора не требуется, т.к. этот универсальный отвердитель содержит все необходимые компоненты, и обладает "заданной пластичностью".

Отвердитель ЭТАЛ-45М снижает вязкость эпоксидной смолы, поэтому в нее не требуется добавлять разбавители и пластификаторы, сильно снижающие прочность, водостойкость и теплостойкость отвержденного компаунда.

Итак, если вы не используете ЭТАЛ-45М, а введение пластификатора ДБФ требуется, то сначала смолу необходимо "варить", т.е. медленно нагревая до 50°C-60°C, интенсивно перемешивать в течение 2-3 часов. Это необходимо для успешного протекания химической реакции между смолой и ДБФ, в противном случае получится просто смесь, которая не будет обладать необходимыми свойствами. Для



Промышленная химия

Смолы эпоксидно-диановые и компоненты к ним

исключения этой трудоемкой процедуры не используйте пластификатор ДБФ или используйте смолу ЭТАЛ-45М или используйте пластификатор ДЭГ-1, который необходимо просто тщательно перемешать со смолой. Пластификатор ДЭГ-1 применяется для придания более мощного и долговременного пластического эффекта. Для перемешивания компонентов удобно использовать строительный миксер-насадку на дрель.

Общепринятое соотношение смола : пластификатор - 10:1 (10 частей смолы : 1 часть пластификатора), но может быть и другим. Смесь смола+ДЭГ-1 или возможно и смола + ДБФ может храниться долго - такая смола называется модифицированной.

Добавление отвердителя

После смешения смолы с пластификатором в нее добавляются отвердители (иногда имеет смысл немного охладить смолу (до 30°C), чтобы уменьшить риск "закипания" смолы). Стандартное соотношение смолы:отвердителя - 10:1 (10 частей смолы:1 часть отвердителя), но в некоторых технологических процессах оно может сильно отличаться от общепринятого и составлять от 5:1 до 20:1. В подавляющем же большинстве случаев используется соотношение близкое стандартному соотношению.

Отвердители необходимо лить в смолу очень медленно, постоянно перемешивая. Сильная передозировка даже временно в части емкости может привести к "закипанию", в этом случае вся смола будет испорчена. Необходимо иметь в виду, что процесс смешивания смолы с отвердителем экзотермический (выделяется тепло), смола будет нагреваться. Иногда в процессе добавления отвердителя и сразу после окончания смешивания возникает лавинообразный процесс - смола очень быстро сильно нагревается и практически моментально "встает" (затвердевает.) Причина этого процесса, скорее всего, либо передозировка отвердителя или слишком высокая исходная температура смолы. Обратите внимание, что площадь соприкосновения смолы + отвердителя должна быть достаточно большой - для быстрого проникновения наружу пузырьков воздуха, образующихся во время течения реакции в смеси (не замешивайте в таре с узким горлышком).

Вышеперечисленные проблемы минимальны или полностью исключены, если использовать отвердители ЭТАЛ-45М. Дело в том, что консистенция ЭТАЛ-45М очень близка к консистенции ЭД-20, что улучшает перемешивание. В дополнение, температура реакции у ЭД-20+ЭТАЛ-45М существенно ниже, чем у ЭД-20+ПЭПА. При использовании отвердителя ЭТАЛ-45М вы получаете ряд дополнительных преимуществ. ЭТАЛ-45М не токсичен и не вызывает дерматитов при попадании на кожу. Он не обладает таким резким и неприятным запахом, как ПЭПА. Одним из основных достоинств ЭТАЛ-45М+ЭД-20 является низкая температура экзотермической +60°C (в отличие от ЭД-20 + ПЭПА свыше +200°C).

При применении ЭТАЛ-45М возможна заливка большими объемами

Жизнеспособность и окружающая среда

Жизнеспособность смеси ЭД20+ПЭПА обычно от 30 до 60 минут (зависит от температуры смолы, типа отвердителя и его количества), но можно добиться и большего времени. По окончании работ изделие рекомендуется сначала отверждать при температуре немного превышающей комнатную. В течение 2-3 часов происходит отверждение "до отлипания" (первичная полимеризация), после чего изделие можно сильно нагреть до 70°C, что позволит закончить процесс отверждения за 5-6 часов. При комнатной же температуре полная полимеризация может продлиться несколько суток (до 7 дней, согласно литературе), а поверхность может так и остаться липкой.

В условиях работы в среде с повышенной влажностью или попаданию в эпоксидную смолу влаги готовое изделие будет иметь в себе матовые белые разводы. Но даже в этом случае полимеризация должна проходить при температуре не менее 20°C, в противном случае процесс может затянуться на неопределенное время.

В случае использования отвердителя ЭТАЛ-45М эти нюансы могут не приниматься с таким большим вниманием. Дело в том, что эпоксидные смолы с отвердителем ПЭПА, при высокой влажности и температуре ниже +20°C, дают липкую поверхность и низкую прочность, а вот эпоксидные смолы с ЭТАЛ-45М можно отверждать под дождем и при температуре от -7°C (диапазон температур окружающей среды при работе с ЭТАЛ-45М от -7°C до +45°C). К тому же смола ЭД-20 с отвердителем ЭТАЛ-45М имеет жизнеспособность в 3 раза больше, чем с ПЭПА, при одинаковом времени отверждения.

Жизнеспособность ЭД-20+ЭТАЛ-45М больше, а время отверждения одинаково, что делает ЭТАЛ-45М более удобным в работе.

Кроме вышесказанного стоит отметить и более низкую стоимость смеси ЭД-20+ЭТАЛ45М, в сравнении со смесью ЭД-20+ПЭПА.

Подробнее об отвердителях, пластификаторах и стеклотканях Вы узнаете из листовок "Промышленная химия. Отвердители и пластификаторы к эпоксидным смолам", "Стекловолокно. Стеклоткани электроизоляционные и конструкционные".

В некоторых случаях использование Полиэфирных смол является более удобным и правильным. Узнать больше Вы можете из листовок "Промышленная химия. Полиэфирные смолы".

