**Полимерные покрытия, клей и герметики**

, клеКлеящие материалы это жидкие, пастообразные или твердые вещества, составы и композиции. При их высыхании или отверждении в зазоре между соединяемыми поверхностями образуется клеевой слой. Прочность соединения определяют два основных его свойства:

*адгезия* – слипание соединительного слоя со склеиваемыми поверхностями;

*когезия* – сцепление частиц внутри клеевого слоя после его отверждения.

Клеи в основном используются для соединения и фиксации в определенном положении деталей и элементов конструкций.

*Клеи-компаунды* предназначены для заливки поврежденных мест.

*Клеи-шпатлевки* обладают повышенной прочностью после отверждения, поэтому возникло название – “холодная сварка”.

*Клеи-герметики* обладают свойствами и клеев, и герметиков.

*Клеи-герметики* обладают свойствами и клеев, и герметиков.

Герметики применяются для обеспечения непроницаемости (герметизации) стыков узлов, агрегатов и кузовных деталей. Отличие герметиков от клеев заключается не в их составе и свойствах, а в назначении.

*Герметики-прокладки* предназначены для ремонта «штатных» или формирования взамен их новых прокладок.

*Герметики-фиксаторы* используются для герметизации резьбовых соединений и исключения возможности самоотвинчивания.

Современные клеи и герметики, как правило, состоят из полимерной основы с различными добавками:

*отвердители*, инициаторы и катализаторы обеспечивают быстрое и полное отверждение;

*наполнители* (органические и неорганические) улучшают свойства клеевого слоя, а также снижают величину усадки при отверждении.

*Синтетические полимерные клеи* подразделяют на термопластичные и термореактивные. Особенностями термопластичных клеев являются невысокая теплостойкость и гибкие, нехрупкие клеевые пленки. Эти клеи применяют при температурах эксплуатации не выше 60 0. С, а клеи на основе кремнийорганических полимеров - до 1200 С, т.е. на уровне неорганических клеев. Отверждение термореактивных полимеров возможно без нагрева, но прочность клеев холодного отверждения ниже прочности аналогичных клеев горячего отверждения. Неорганические клеи представляют собой водные системы без органических растворителей.

*Водорастворимые природные полимерные клеи* можно разделить на белковые и углеводные. К белковым относятся коллагеновые ( мездровые и костные) клеи, казеиновые и альбуминовые, к углеводным - крахмальные и декстриновые.

**Свойства клея**

Основными свойствами клеев являются: их клеящая способность, грибостойкость, водостойкость, схватываемость, жизнеспособность; к отрицательным свойствам относится пробойность.

Клеящая способность характеризуется механической прочностью клеевого шва. В лабораториях испытание склеивания на прочность производят путем скалывания (сдвига) склеенных образцов древесины.

В практике прочность склеивания определяют раскалыванием стамеской склеенных образцов древесины по клеевому шву.

**Этапы производства клея:**

1. При производстве на первом типе оборудования процесс изготовления выглядит следующим образом. В верхний тихоходный растворосмеситель порционно загружаются весовые количества сырьевых компонентов. В течение 10-20 минут проходит перемешивание и предварительное диспергирование материала за счет трения эластичных частей лопастей мешалки о металлический корпус смесителя.



1. Затем перемешанная композиция в полном объеме выгружается в накопительную часть нижнего агрегата, после чего включается шнек, при этом работает рециркуляционное насосное оборудование, возвращая после обработки указанную композицию обратно в накопительную емкость нижнего агрегата. Одновременно с этим производится вторая загрузка в верхний агрегат. После окончания этой загрузки рукав рециркуляции частично перекрывается и часть материала идет на фасовку.
2. Процесс изготовления на втором типе оборудования подразумевает принципиально другую схему производства. Предварительное перемешивание и диспергирование проводится при высоких оборотах в жидкой среде (соответственно без высоких энергозатрат) и подразумевает загущение продукта на конечной стадии производства, с последующим транспортированием его по той же схеме, что у оборудования первого типа. Используются рукава рециркуляции, шнек и насос, которые непосредственно совмещены с емкостью, в которой осуществлялась предварительная подготовка материала. Для оптимизации перемешивания могут использоваться легко заменяемые различные типы перемешивающих устройств.

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГЕРМЕТИКА**

Технологический процесс состоит из следующих стадий: подготовка компонентов, взвешивание композитов, загрузки исходных компонентов в смеситель, пластификация и смешивание компонентов в смесителе; формование смеси в экструдере и формирование; упаковка и складирование готового продукта. Производство может быть как полностью автоматизированным, так и с применением ручного труда.



Рис.1. Схема технологической линии по производству герметизирующих материалов. 1 – сушильный шкаф; 2 – наполнители; 3 – бутилкаучук; 4 – машина для резки бутилкаучука; 5 – автоматический дозатор; 6 – насос для подачи масла; 7 – смеситель; 8 – экструдер; 9 – оборудование для нанесения пленки; 10 – упаковка готовой продукции; 11 – масло.

На первом этапе производства происходит подготовка компонентов для переработки. Первоначально в лаборатории необходимо провести анализ технологических свойств компонентов, или так называемый входной контроль сырья. Анализ сводится к определению плотности, сыпучести, гранулометрического состава, влажности, угла естественного откоса, насыпной плотности и плотности уплотненного порошка . К подготовительным операциям относятся просеивание, сушка или увлажнение и взвешивание компонентов. По необходимости бутилкаучук разрезается на брикеты оптимального размера, наполнители просушиваются.

Затем на втором этапе компоненты взвешиваются и дозируются. Взвешивание и дозирование осуществляется с помощью автоматических дозаторов. При отсутствии дозаторов возможно применение технических весов с последующей загрузкой компонентов.

Третьей этап является основным. На данном этапе происходит смешение компонентов герметика и пластификация полимера. Порядок загрузки, количество компонентов, время перемешивания, температурные режимы установлены для каждого вида герметика и зависит от ряда условий.

Основное требование, которое предъявляется к любой полимерной композиции – это высокая однородность всех ее физических и химических характеристик .

Поскольку все характеристики композиции определяются ее составом, такая однородность свойств достигается только при равномерном распределении ингредиентов в объеме полимера. Перемешивание компонентов осуществляется в смесителях с Z – образными лопастями, где происходит не только интенсивное диспергирующее смешивание, но и пластификация бутилкаучука. Пластификация полимера способствует улучшению перерабатываемости смеси. Одновременно с этим преследуется цель повысить пластичность полимера и снизить его вязкость при выбранной температуре переработки. В итоге снижается время и температура смешения. Это важно, поскольку повышение температуры может привести к нежелательному разложению полимера.

Применяется пластификатор который совмещается с полимером, причем эта совместимость сохраняться на всех стадиях переработки смеси. На этом же этапе готовая смесь проходит оценку качества.

Готовая смесь на четвертом этапе попадает в экструдер, где происходит формование изделий из смеси. В производстве герметиков применяют червячные экструдеры. Они относятся к классу машин прерывного действия. На таких машинах в результате непрерывной подачи материала в загрузочную воронку можно получить заготовки любой длины. При этом процессе переработки материал одновременно перемешивается, разогревается, нагнетается в формующие инструмент и формуется. Замена профилирующих шайб, головки экструдера, позволяет получать разнообразную продукцию.

Основными видами выпускаемой продукции является герметизирующая лента и герметизирующие шнуры, размер сечения которых зависит от их назначения. Здесь же герметизирующая лента покрывается пленкой. На выходе из насадки экструдера герметизирующая лента или жгут контактирует с антиадгезионной пленкой (алюминиевой фольгой, полипропиленовой тканью, фольгой из свинца и т. д.), разматываемой с катушки в виде рукавов посредством рукавообразователя. Движение пленки осуществляется за счет адгезии с экстудируемой лентой. Пленки охватывают ленту со всех сторон. Готовая продукция упаковывается и поступает на склад.

**Сфера применения:**

1. Медицина
2. В быту
3. В промышленности
4. В строительстве
5. В химии

*Полимерные клеи*, применяемые сейчас в пищевой промышленности, используются главным образом в трех направлениях: для производства упаковочной тары под различные пищевые продукты; для этикетирования различной пищевой тары и продукции, для склеивания некоторых материалов и изделий.

*Конструкционные полимерные клеи* нашли широкое применение в промышленности благодаря высоким эксплуатационным характеристикам: равномерному распределению напряжений, способности эффективно соединять разнородные материалы, высокой ударной прочности, технологичности, возможности обеспечивать хорошую герметичность и надежную изоляцию. Склеивание во многих случаях имеет преимущества перед сваркой вследствие возможности обеспечения более высоких коррозионной стойкости и усталостной прочности ремонтируемого участка.