

Клей представляет собой желеобразное клейкое вещество, используемое для поверхностного соединения отдельных материалов. В настоящее время существует пять основных типов клея. Клеи на растворителях состоят из клейкой основы, смешанной с химическим растворителем, который делает клей растекающимся; клей высыхает по мере испарения растворителя. Большинство растворителей легко воспламеняются и быстро испаряются; часто используется толуол, жидкий углеводород, получаемый из ископаемого топлива. В эту категорию входят клеи, продаваемые в виде жидких припоев, и так называемые контактные цементы.

Клеи на водной основе используют воду в качестве растворителя вместо химических веществ. Они работают медленнее, чем клеи на химических растворителях; однако они не воспламеняются. К этой категории относятся такие клеи, как белый клей и порошкообразный казеиновый клей, приготовленные из молочного белка и замешанные в домашних условиях или в магазине.

Двухкомпонентные клеи включают эпоксидную смолу и резорцин, кристаллический фенол, который можно синтезировать или изготовить из органических смол. Одна часть содержит настоящий клей; другая часть представляет собой катализатор или отвердитель. Двухкомпонентный клей очень удобен для работы с металлами (**автомобильный** наполнитель вмятин представляет собой двухкомпонентный клей), но для хорошей работы его необходимо правильно смешать.

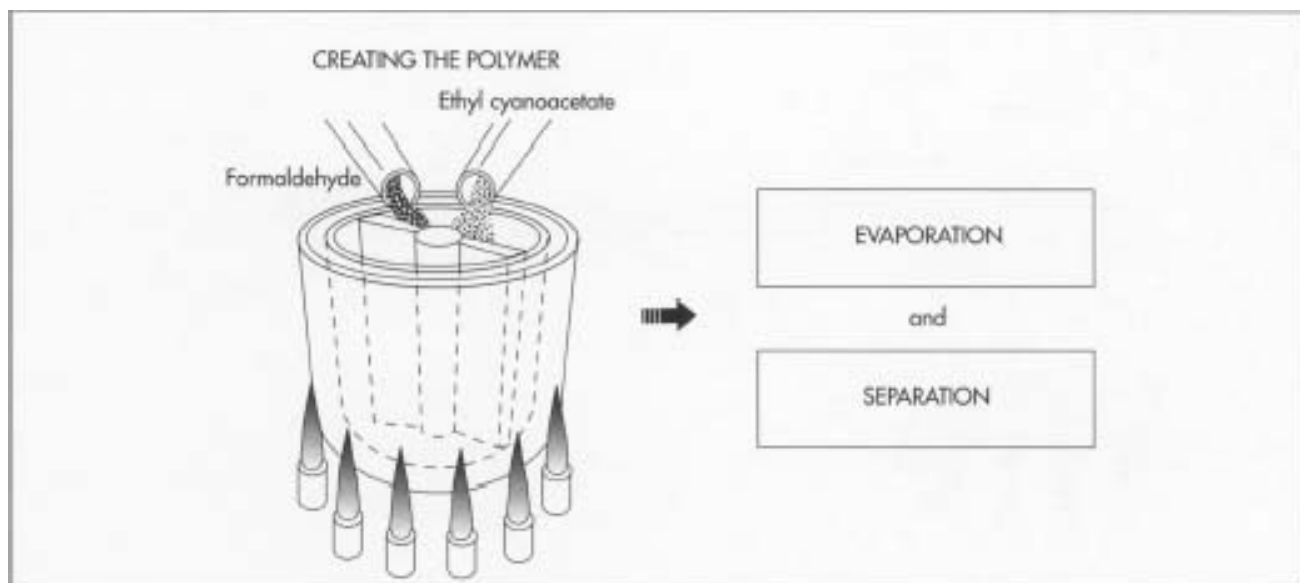
Клей для шкур животных полезен при работе с деревом и шпоном. Изготовленный из шкур, а также костей и других частей животных, клей продается либо в готовом виде, либо в виде порошка или хлопьев, которые можно смешивать с водой, нагревать и наносить горячим.

Цианоакрилатные клеи, обычно называемые **ЦА**, олицетворяют новейшие и самые прочные современные клеи, изготовленные из синтетических полимеров. Полимер представляет собой сложную молекулу, состоящую из более мелких и простых молекул (мономеров), которые соединяются, образуя повторяющиеся структурные единицы. После катализа полимерной реакции ее бывает трудно остановить: естественный импульс к образованию полимерных цепей очень силен, так же как и возникающие в результате молекулярные связи — и клеи на их основе. Дома и в офисе небольшие количества **СА** полезны для почти бесконечного числа ремонтных работ, таких как починка разбитой глиняной посуды, ремонт суставов и даже склеивание сломанных ногтей. В промышленности **КА** приобрели важное значение в строительстве, медицине и стоматологии.

Цианоакрилатные клеи были обнаружены в лаборатории Kodak в 1951 году, когда два химика, доктор Гарри Кувер и доктор Фред Джойнер, попытались поместить пленку этилцианоакрилата между двумя призмами рефрактометра, чтобы определить степень преломления или изгиба. свет, проходящий через него. Хотя первым выводом Кувера, Джойнера и других членов команды лаборатории было только то, что дорогостоящее лабораторное оборудование было испорчено, вскоре они поняли, что наткнулись на новый тип клея.

Переход от лабораторной аварии к рыночному продукту непросто; Kodak не начала продавать первый цианакрилатный клей Eastman 910 до 1958 года (компания больше не производит клеи СА). Сегодня несколько компаний производят клеи СА в различных составах. Некоторые крупные производители управляют исследовательскими лабораториями, чтобы удовлетворить новые потребности в специальных рецептурах и разработать новые и более качественные СА.

Способ, которым полимеры действуют как клей, до конца не ясен. Большинство других клеев работают по принципу крючка и ушка.



Исходный ингредиент суперклея, этилцианоацетат, помещают в котел с вращающимися лопастями и смешивают с формальдегидом. Смешивание вызывает конденсацию, химическую реакцию, в результате которой образуется вода; эта вода затем испаряется при нагревании чайника. Когда вода испарится, в чайнике останется СА-полимер. Затем котел снова нагревают, что приводит к термическому расщеплению полимера и образованию выделяющихся реакционноспособных мономеров. Когда наносится готовый клей, эти мономеры рекомбинируют, образуя связь.

клей превращается в микроскопические крючки и глазки, которые цепляются друг за друга, своего рода молекулярные липучки. С клеями, которые работают таким образом, чем толще нанесение, тем эффективнее склеивание. Тем не менее, цианоакрилатные клеи склеиваются по-разному. Текущая теория приписывает адгезивные свойства цианоакрилатного полимера той же самой электромагнитной силе, которая удерживает все атомы вместе. Хотя значительная масса одного вещества будет электронно отталкивать любое другое вещество, два атома разных веществ, помещенные очень близко друг к другу, будут проявлять силу взаимного притяжения. Эксперименты с несколькими веществами показали, что два куска одного и того же экспериментального материала (золото, например) можно заставить приклеиваться друг к другу без использования дополнительного клея, если они вынуждены находиться в непосредственной близости.

Это явление объясняет, почему тонкая пленка клея СА работает лучше, чем более толстая. Более тонкий клей можно прижать так близко к склеиваемому материалу, что электромагнитная сила возьмет верх. Более толстая пленка оставляет достаточно места между склеиваемыми материалами, так что молекулы могут отталкиваться друг от друга, и, следовательно, клей также не будет держаться.

Сырье

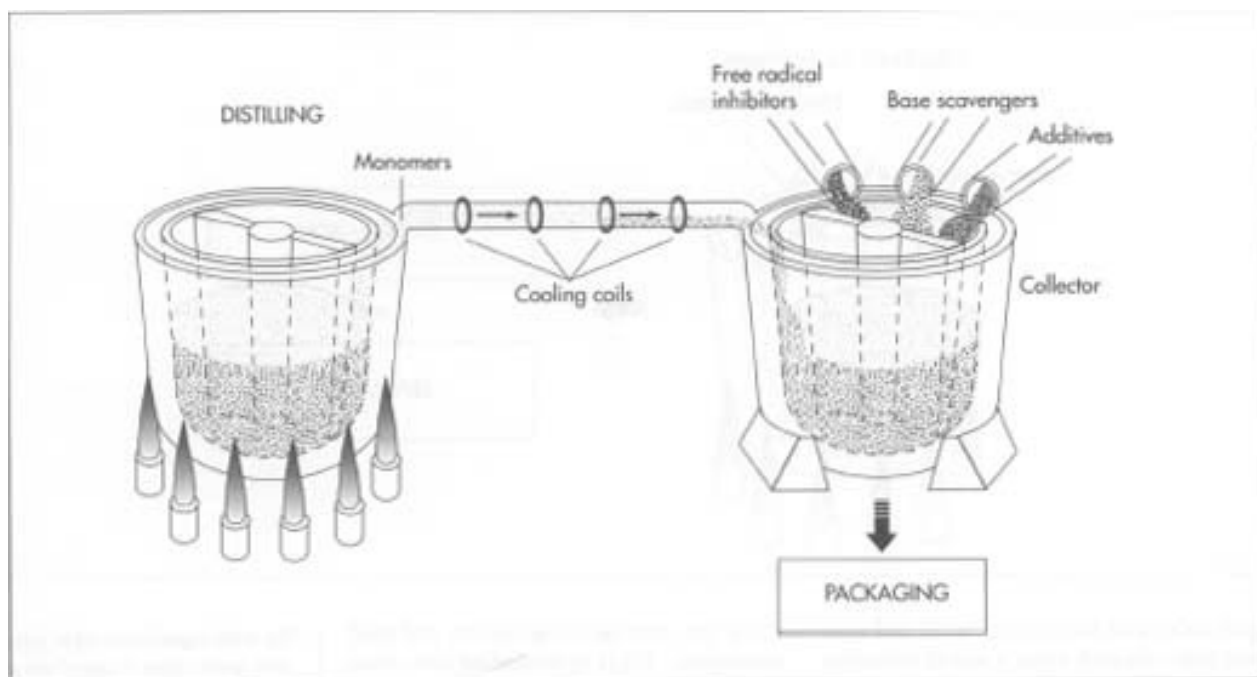
Химические вещества, необходимые для образования цианоакрилатного полимера, включают этилцианоацетат, формальдегид, азот или какой-либо другой нереакционноспособный газ, ингибиторы свободных радикалов и поглотители оснований. Этилцианоацетат включает этил, углеводородный радикал (радикал представляет собой атом или группу атомов, которые, поскольку они содержат неспаренный электрон, с большей вероятностью будут реагировать с другими атомами), цианид и ацетат, сложный эфир, получаемый при смешивании уксусной кислоты с спирта и удаление воды. Формальдегид — бесцветный газ, часто используемый в производстве синтетических смол. Азот — самый распространенный газ в земной атмосфере, составляющий 78 процентов по объему и присутствующий также во всех живых тканях. Поскольку он не реагирует с другими веществами, он обычно используется для буферизации высокореактивных элементов, которые в противном случае вступили бы в нежелательные реакции с соседними веществами. Ингибиторы свободных радикалов и поглотители оснований служат для удаления веществ, которые в противном случае испортили бы продукт.

Производственный процесс

СА производится в обогреваемых котлах емкостью от нескольких галлонов до нескольких тысяч галлонов; размер зависит от масштаба конкретной производственной операции.

Создание полимера

1 Исходным ингредиентом является этилцианоацетат. Помещенный в эмалированный котел с вращающимися мешалками, этот материал затем смешивается с формальдегидом. Смешивание двух химических веществ вызывает конденсацию, т. е. Отделенные мономеры по трубопроводу направляют во вторую кетту. При переходе из одного сосуда в другой мономеры проходят через серию охлаждающих змеевиков, которые позволяют им становиться жидкими. Содержимое второго сборного контейнера (тот, в котором находятся жидкие мономеры) фактически представляет собой клей СА, хотя его все еще необходимо защищать от отверждения. Различные химические вещества, называемые ингибиторами свободных радикалов и поглотителями оснований, добавляются для осаждения примесей, которые в противном случае затвердели бы смесь. После получения необходимых добавок клей соответствующим образом упаковывается.



Отделенные мономеры по трубопроводу направляют во вторую кетту. При переходе из одного сосуда в другой мономеры проходят через серию охлаждающих змеевиков, которые позволяют им становиться жидкими.

Содержимое второго сборного контейнера (тот, в котором находятся жидкие мономеры) фактически представляет собой клей СА, хотя его все еще необходимо защищать от отверждения. Различные химические вещества, называемые ингибиторами свободных радикалов и поглотителями оснований, добавляются для осаждения примесей, которые в противном случае затвердели бы смесь. После получения необходимых добавок клей соответствующим образом упаковывается.

химическая реакция, в результате которой образуется вода, которая затем испаряется при нагревании чайника. Когда вода испарится, в чайнике останется СА-полимер.

2 Поскольку СА начинает отверждаться или затвердевать при контакте с любой влагой, пространство котла, оставшееся пустым из-за испарения воды, заполняется нереакционноспособным газом, таким как азот.

отделение мономеров от полимера

3 Далее чайник нагревают до температуры примерно 305 градусов по Фаренгейту (150 градусов по Цельсию). Нагревание смеси вызывает термическое растрескивание полимера с образованием реактивных мономеров (химически это этилцианоакрилатные эфиры; при немного другом процессе возможны метилцианоакрилатные эфиры), которые при нанесении готового клея рекомбинируют с образованием связи.

4 Поскольку мономеры легче полимера, они улетучиваются вверх и перекачиваются из котла во второй коллектор. Этот процесс мало чем отличается от дистилляции, хотя целью является клей, а не алкогольный напиток. При переходе из одного сосуда в другой мономеры проходят через серию охлаждающих змеевиков, которые позволяют им становиться жидкими. Для высококачественного продукта может быть выполнена вторая перегонка, а некоторые производители могут даже перегонять мономеры в третий раз. Предотвращение отверждения

5 Содержимое второго сборного контейнера (тот, в котором находятся жидкие мономеры) фактически представляет собой клей СА, хотя его все же необходимо защитить от отверждения. Различные химические вещества, называемые ингибиторами свободных радикалов и поглотителями оснований, добавляются для осаждения примесей, которые в противном случае затвердели бы смесь. Поскольку количества примесей и осадков невелики (измеряемые не более чем в частях на миллион), нет необходимости удалять их из смеси СА. Если бы частицы осадка были видны даже при увеличении в несколько сотен

раз, это было бы признаком сильного загрязнения, и партия была бы уничтожена.

Добавки и упаковка

6 В этот момент клей СА может получать любые добавки, которые пожелает производитель. Эти добавки могут контролировать вязкость СА (на самом деле продаются по крайней мере три разных толщины), или они могут позволить клею воздействовать на типы материалов, которые не могли использовать более ранние СА. Более густая вязкость желательна, когда склеивание должно быть выполнено на поверхностях, которые не очень хорошо соприкасаются; более густая вязкость позволяет клею заполнять пустые места до того, как он схватится. Без других добавок, возможно, потребуется ограничить использование СА непористыми поверхностями. С добавками в СА или с некоторой подготовкой поверхности СА будет работать очень хорошо. Технология ЦС достаточно развита, чтобы производитель мог удовлетворить запрос клиента на ЦС.

7 СА теперь можно добавлять в пробирки, используя обычные методы, хотя и без влаги. После того, как трубка заполнена, надевается верхняя часть и обжимается, а нижняя часть трубки обжимается. Поскольку большинство металлических труб реагируют с СА, упаковочные трубы обычно изготавливаются из пластика, такого как полиэтилен, хотя возможны и алюминиевые трубы. Как только СА подвергается воздействию влаги или щелочи, будь то в воздухе или на склеиваемых поверхностях, мономеры реполимеризуются и затвердевают, образуя чрезвычайно прочную связь между двумя веществами. Реакция тотальная; все количество СА, нанесенное на вещества, полимеризуется.

Контроль качества

Чтобы продукт работал должным образом, необходимо осуществлять тщательный контроль качества. Поскольку полимеризация мономеров является универсальной реакцией (она распространяется по всему количеству клея, нанесенного на поверхность, так что к моменту окончания реакции не остается неполимеризованного клея), любой дефект на любом этапе производственного процесса может повлиять тысячи галлонов материала.

Огромное внимание уделяется качеству химикатов и расходных материалов, поступающих на завод. В идеале все поставщики должны иметь утвержденные процедуры контроля качества, чтобы гарантировать поставку качественной продукции на завод.

Несмотря на то, что производственный процесс автоматизирован, он тщательно контролируется на заводе на всех этапах работы. Продолжительность смешивания, количество смеси на каждом этапе и температура должны контролироваться операторами, готовыми при необходимости отрегулировать машины.

Готовый продукт также тестируется перед отправкой. Наиболее важным является сопротивление сдвигу, мера силы, необходимой для разрушения удерживающей способности клея. Меры прочности на сдвиг обычно достигают нескольких тысяч фунтов силы на квадратный дюйм.

Read more: <http://www.madehow.com/Volume-1/Super-Glue.html#ixzz7xXkliayu>