

Программа



➤ Презентация фирмы

- Введение

- Представление фирмы

➤ Клеевые системы

- Обзор

- Из истории

- Что значит клеить?

- Преимущества склеивания

- Предъявляемые нагрузки

- Геометрия склеиваемых поверхностей

- Обработка поверхностей

- Профессиональные термины

➤ Дисперсионные клеи

- Основные понятия

- D3/D4-клеи

➤ Клеи на основе мочевины

➤ Контактные клеи

➤ Плавкие клеи

➤ Реакционные

- 1-но компонентные

- 1-К-полиуретановые

- COSMOPUR K1

- 2-х компонентные

➤ Диффузионные клеи

История фирмы

Вернёмся в 1815 год



В подсобном помещении своего скромного дома перед варочным котлом стоит **Филипп Карл Вайсс**. Кропотливо вылавливает он из кипящего бульона клейстерные сгустки и заполняет ими деревянные ящики.

Вооружившись искусством импровизации, он поставил перед собой задачу производства клея, которой также последовали его сын и внук. Встав на сторону технического прогресса и обратив свой взгляд на постоянное усовершенствование и улучшение качества, они создали предприятие, которое стало уже в начале 20 века известнейшим и крупнейшим в области производства клейстера на животной основе.

Даже сегодня, спустя почти 200 лет, мы следуем идее основателя фирмы и полностью посвящаем свой труд успеху грядущих дней.

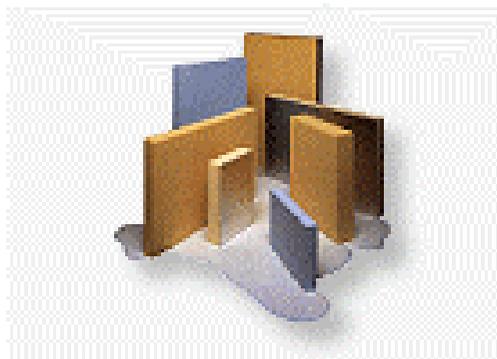
Сферы деятельности

Клеевые технологии



COSMO-Klebertechnologie
... die bessere Alternative

Техника многослойных элементов



COSMO-therm
... eine Sandwich Idee setzt sich durch
COSMO//LINE
...wir machen mehr aus Holz

Очистительная химия



PUDOL
... wir pflegen Qualität

Из истории склеивания

„Склеивание“ является одной из **старейших технологий** соединений, которая практиковалась ещё задолго до того, как появились сварочные, паяльные, клёпочные, шурупные или клипсовые соединения.

Уже прим.в 4000 году до рождества Христова месопатамцами использовался асфальт для соединения строительных конструкций.

Прим. 1000 лет позже шумерийцами стал производиться клей из кожи животных; прим. с 1500 года до Рождества Христова клеи на животной основе использовались в Египте для фанеровок.

Старейшими известными клеевыми системами считаются смолы, древесные смолы, вакса, а также мучные, крахмальные и целлюлозные клейстеры.

И тем не менее „**склеивание**“ представляет собой один из **современнейших способов** в соединительной технике. Во внимание берутся современные технологии, напр., при отделочных работах, в производстве окон, дверей, фасадов; в автомобильной промышленности, производстве транспортных средств и даже в авиационной промышленности.

В части 8 немецких норм DIN 8593 склеивание упорядочивается к способу изготовления „связывать“.

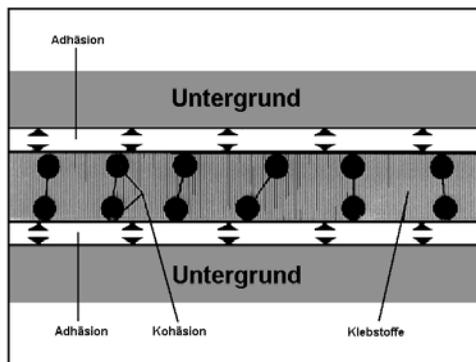
Клеевые системы на основе различных сырьевых компонентов и с индивидуальными механизмами отверждения характеризуются сегодня многочисленными возможностями применения, разнообразными методами обработки и апплицирования, а также техникой прессования и успешно используются для сложнейших соединений материалов, требующих трудоёмких способов обработки и специально избираемой геометрии связываемых поверхностей.

Под понятием „Клеить“ подразумевается:

„силовое соединение двух связуемых деталей посредством клея“.

Согласно DIN 16920 клей трактуется как:

„неметаллический продукт, способный соединять связуемые детали за счёт поверхностного сцепления и внутренней прочности“.



Действие клеев обуславливается адгезией (**Adhäsion** – поверхностное сцепление связуемых элементов) и когезией (**Kohäsion** внутренняя прочность молекулярного соединения клея).

Клей является как бы соединительной перемычкой между поверхностями связуемых деталей.

Для оптимального результата склеивания должны быть соблюдены следующие предпосылки:

- Определение совместимости клея со склеиваемыми материалами
- Определение требований:
прочность, плотность, сопротивляемость воздействию хим.сред, устойчивость к тепловым нагрузкам и т.д., а также техника обработки
- Обработка в соответствии с рекомендациями производителя

Преимущества склеивания

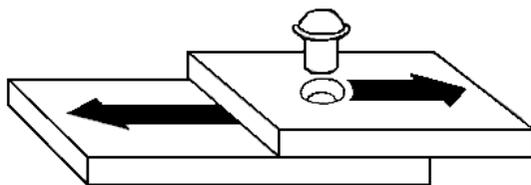
Преимущества „склеивания“ в сравнении с др.традицион.системами соединений

Состояние современной техники позволяет существенно сокращать производственное время, необходимое для обработки поверхностей материалов, нанесения клея, реактивности клеевых систем и вытекающее из этого время прессовки.

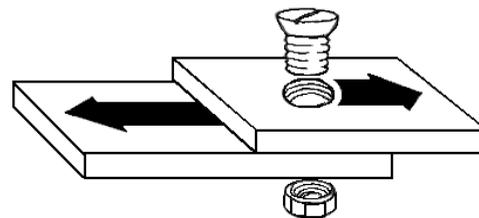
Часто при использовании клеевых систем достигается не только высокая прочность соединений, но также, как правило, клеевой шов одновременно выполняет функции герметика. Далее исключается возможность повреждения соединяемых материалов в результате дополнительного сверления или экстремально высоких термонагрузок (при сварке или паянии), и тем самым отпадает необходимость, как правило, трудоёмких доработок.

Другим существенным преимуществом склеивания является равномерное распределение напряжения по всей поверхности соединения. Это в свою очередь особенно благоприятно влияет на статическую и динамическую прочность. При сравнении предела прочности при растяжении и сдвиге склеенных жестяных элементов с заклёпанными и соединёнными автогенной сваркой, например, прочность на разрыв сварочного соединения составляет 54 %, клёпочного - 80 % а клеевого - 100 %. При автогенной сварке слабым звеном является подрез переходной зоны сварного шва, в клёпочном соединении – это стенка отверстия, в то время как слабого участка при клеевом соединении в нахлест нет. Это свидетельствует о равномерном распределении напряжений при клеевом соединении в отличие от других соединений.

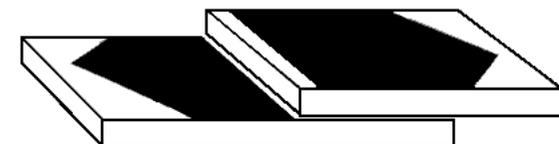
Клеевое соединение обеспечивает равномерное распределение силовых нагрузок по всей поверхности связуемых элементов → явно минимальные пики напряжения → повышенную общую прочность



клёпочное соединение



шурупное соединение



клеевое соединение

Нагрузки

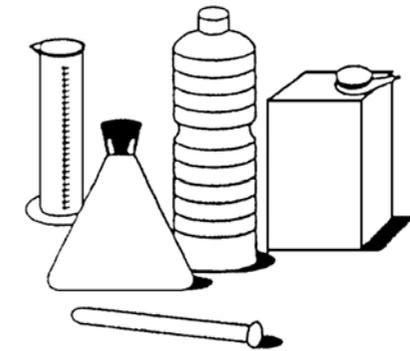
➤ Устойчивость к погодным условиям

При наружном применении влияние оказывается преимущественно UV-облучением, влажностью, воздействием тепла и холода а также прочими погодными условиями (производство окон, дверей, балконов).



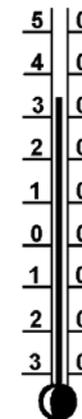
➤ Химическое воздействие

Во многих случаях требуется устойчивость клея к химическим воздействиям, напр. растворителя, масел, кислот, щелочей или размягчителей (лабораторные приборы, промышленные установки).



➤ Температурная устойчивость

Температурная устойчивость сильно зависит от предъявляемых нагрузок и продолжительности их воздействия. Здесь следует различать кратковременные (от секунд до минут) продолжительные (от часовых до годовых) нагрузки (производство печей, витрин).



Силовые нагрузки

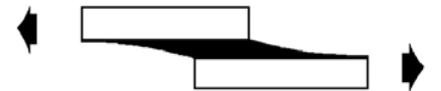
➤ Силы растяжения

Это силы, оказывающие горизонтальное воздействие на прочность склеивания и равномерно выступающие по всей поверхности склеивания.



➤ Силы сдвига

Эти силы оказывают параллельное воздействие на склеивание. Они выступают чаще, чем силы растяжения.



➤ Силы отслаивания

Эти силы выступают исключительно вдоль канта склеенных поверхностей, так что противодействие им оказывается очень маленьким количеством нанесенного клея.



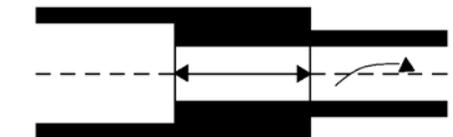
➤ Силы щелевого отслаивания

Эти силы не оказывают воздействия на всю поверхность склеивания, а выступают только в ограниченных местах.



➤ Торцевые силы

Действуют на соединения, закрученные, выполненные в нахлест или при помощи фланцев.



Геометрия склеиваемых поверхностей 1

➤ **Стыковое соединение**

менее всего пригодно для переноса сил, поскольку участок склеивания небольшой и прочность самого материала может многократно превосходить прочность склеенного участка. При таком склеивании может быть оказано максимальное противодействие только силам растяжения и сжимающего напряжения



➤ **Скошенное соединение**

характеризуется очень хорошими показателями прочности, однако очень трудоёмко и требует большой толщины материалов.



➤ **Ступенчатое соединение**

Мало пригодно для клеевого соединения, поскольку несущая способность из-за уступов уменьшается наполовину. Очень трудоёмко.



➤ **Простая накладка**

часто применяется, если не требуется особой обработки поверхности.



Геометрия склеиваемых поверхностей 2

➤ Двойная накладка

Лучшая в сравнении с простой накладкой прочность соединения, однако более трудоёмко. Применяется практически крайне редко, поскольку ни с одной стороны нет гладкой поверхности.



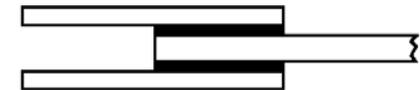
➤ Простой нахлест

особенно используется при склеивании тонких поперечин, благодаря простому исполнению и высокой прочности.



➤ Двойной нахлест

представляет собой очень хорошее соединение. Соотношение сил 1:2:1 оптимально для производственного процесса.



Предварительная обработка склеиваемых поверхностей

Поверхностная энергия:

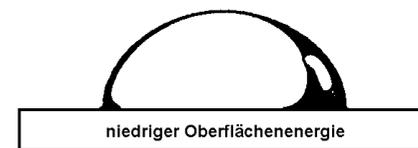
Очень хорошей прочности склеивания можно достигнуть на материале с высокой поверхностной энергией. Критично соединение материалов с низкой поверхностной энергией.

Материалы с низкой поверхностной энергией:

Резина, полиолефины (полиэтилен, полипропилен, тефлон, поверхности, покрытые лаком на основе силикона и т. д.)

Материалы с высокой поверхностной энергией :

ABS, акриловое стекло, жёсткий ПВХ, поликарбонат, алюминий, медь, латунь, сталь, железо, цинк и т.д.



Подготовка поверхностей:

Оптимальная подготовка поверхностей для склеивания является очень важным фактором последующей функциональной прочности. Склеиваемые поверхности должны быть сухими, чистыми от пыли, масел, разделительных средств и других загрязнений.

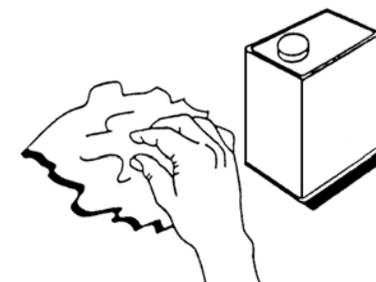
Очистка может быть:

Химической:

напр., растворители, кислоты, щелочи и т.д..

Механической:

шлифование или пескоструйная обработка
обр-ка плазменным или корональным методом



Термины

- Адгезия
- Когезия
- Диффузия
- Праймер (грунтовка)
- Вязкость
- Тиксотропность
- Время откр.выдержки
- Время образования плёнки
- Жизнеспособность
- Время выветривания
- Время на контакт.склеивание
- Время накладки
- Время схватывания клея
- Время под пресс
- Время отверждения
- Рабочее время

Время подвержено влиянию:
материалов, кол-ва нанесенного клея,
влажности, температуры и т.д.

Дисперсионные клеи

Основна: ПВА (поливинилацетат)

Состав: 50 % ПВА + 50 % вода

Наполнители / пигменты

Проникновение клея в поры материала

Теплоустойчивость

возможность шлифования

Смягчитель

Эластичность

Поверхностноактивные субстанции

**Время открытой выдержки,
схватываемости, прессования**

Другие дополнения

**вязкость, тиксотропность,
стабилизирование**

**Основное правило: 50 % сухой клеевой субстанции + 50 %
воды**

-> усадка = 40 %

Дисперсионные клеи – основные понятия

Основные понятия:

- Время открытой выдержки
- Время схватываемости
- Время прессования
- Функциональная прочность
- Время отверждения
- Закладное время

Зависимость:

- Влажность древесины
- Ингредиенты дерева
- Структура несущей плиты
- Толщина несущей плиты
- Количество нанесения клея
- Техника нанесения клея
- Температура склеивания
- Температура окружающей среды
- Циркуляция воздуха
- Температура прессования
- Давление пресса

D3/D4-клеи DIN/EN 204 (с 1991)

B3/B4-клеи DIN 68602

Принципиально следует указать на то, что нормы **EN 204 (D3и D4)** включают нормы **DIN 68602 (B3 и B4)**. Исходя из требований по нормам **DIN 68602** были повышены критерии испытаний по **EN 204**, т.е., повышение требований минимальной прочности на отдельных этапах испытаний. В описании норм **EN 204** исходят из нижеследующих характеристик:

D3-склеивания

«Внутренняя область при частом кратковременном влиянии стекаемой воды и/или конденсата, и/или продолжительном влиянии высокой влажности воздуха. Внешняя область защищена от погодных воздействий.»

D4-склеивания

«Внутренняя область при частом и сильном влиянии стекаемой воды и/или конденсата. Внешняя область подвержена воздействию погодных условий, всё же с соразмерной защитой поверхностей.»

Прежде всего при разработке норм EN/DIN попытались создать испытательные критерии к, так называемому, «водонепроницаемому склеиванию» в производстве деревянных окон и дверей. Нормы **EN 204** также, как и направляющие ift « Склеивание деревянных окон, часть 1 и часть 2 » (март 1998) основываются на типичной для оконного производства технике конструктивного склеивания (склеивание по шиповому соединению с расклинкой) и склеивания оконного бруса, с клеевыми швами, неподверженными прямому воздействию погодных условий. Нормами **EN 204** следовательно нельзя руководствоваться при различных склеиваниях во внешней области, напр., склеивание досок и многослойные склеивания (дверные кассеты, балконы, лестницы, террасы, заборы), подвергаемые прямому воздействию солнечных лучей.



Минимальные показатели прочности клеевых соединений

Для классификации клея по группам нагрузок должны достигаться средние значения указанных минимальных показателей по всем группам требования от D1 до D4 (напр., D4 согласно испытаний по выдерживаемым условиям нагрузок Nr. 1, 3, 5 и 6). Здесь подразумеваются сравнительные показатели, не являющиеся основой для расчётов. Сравнимости с данными испытаниями по другим методам и параметрам не имеется.

ift-направляющие нормы, датированные мартом 98

Склеивание деревянных окон – часть 2

(склеивание рамных соединений)

-> D3 (EN 204) и $>7 \text{ N/mm}^2$ (WATT 91)

Склеивание деревянных окон – часть 1

(склеивание пластин профиля и склеивание профилей в длину по шиповому соединению с расклинкой)

-> D4 (EN 204) и $>7 \text{ N/mm}^2$ (WATT 91)

Теплоустойчивость WATT 91

Испытание прочности на разрыв при температуре $+80 \text{ }^\circ\text{C}$ в течение 60 мин.

D3/D4-Клеи – стандартные нормы DINEN 204

Хранение по нормам EN 204		Прочность склеивания в N/mm ² по группам нагрузок			
№. Последовательности хранения	Условия и продолжительность	D1	D2	D3	D4
1	7 дней (1) в обычных условиях (2)	≥10	≥10	≥10	≥10
2	7 дней в обычных условиях 3 часа в холодной воде (4) 7 дней в обычных условиях	- (3)	≥8	-	-
3	7 дней в обычных условиях 4 дня в холодной воде (4)	-	-	≥2	≥4
4	7 дней в обычных условиях 4 дня в холодной воде (4) 7 дней в обычных условиях	-	-	≥8	-
5	7 дней в обычных условиях 6 часа в кипящей воде 2 часа в холодной воде (4)	-	-	-	≥4
6	7 дней в обычных условиях 6 часа в кипящей воде 2 часа в холодной воде (4) 7 дней в обычных условиях	-	-	-	≥8
(1) 1 дент = 24 часа					
(2) (+23 ±2) °C и (50 ±5) % или (+20 ±2) °C и (65 ±5) % относительной влажности					
(3) Испытание не требуется					
(4) Температура воды должна равняться температуре среды испытаний (+20 °C или +23 °C)					

D3/D4-Клеи 3

Дверные кассеты, балконные перила, беседки, заборные жерди

Все деревянные конструкции, подвергаемые непосредственному воздействию погодных условий должны склеиваться клеями с дурупластичными швами!

Применение дисперзионных клеев может привести к тому, что клеевой шов разойдётся!

Кассеты входных дверей и

садовые заборы:

В зависимости от геометрии склеивания стыков доски, защищенности поверхности, цвета поверхности, расположения дверной филёнки (влияние солнечных лучей на клеевой шов) пользоваться как минимум 1-К-полиуретановым клеем, напр., COSMOPUR 810, COSMOPUR 818 или COSMOPUR K 1. Ещё более жёсткий дурупластический шов может быть достигнут при применении würol COSMOCOLL 292 (с предварительной грунтовкой COSMOCOLL 299-отвердитель). Лучшие результаты достигаются при применении резорциновых клеев.

Перила и беседки:

Необходимое здесь многослойное склеивание принципиально выполнять COSMOCOLL 292 (с предварительной грунтовкой COSMOCOLL 299-отвердитель). Лучшие результаты склеивания достигаются также резорциновыми клеями.

МФ-клеи



Основа: - мочевиноформальдегидная смола

- клеи горячей прессовки
- фанерные клея
- всегда 2-х компонентные системы
- duroпластичный клеевой шов

система: **Жидкая смола - отвердитель**

- необходимо смешивание с отвердителем
- от части также необходимо добавление муки

система: Порошковые клеи + вода:

- смешиваются с водой
- дополнительно может быть добавлен наполнитель (напр., мука)
- различная степень водонепроницаемости для внутренних фанеровок IF 20;
для внешних фанеровок IW 67, A 100, AW 100

Функциональный принцип:

- смешивание сухих порошков смолы, отвердителя, муки
- при смешивании с водой ->раствор -> может произойти реакция

Функции наполнителей (напр., ржаная мука):

- незначительный пролом клея
- лучшая способность к окрашиванию
- повышенная эластичность клеевого шва
- цена

Недостаток:

- ниже степень водонепроницаемости

Контактные клеи



- Основа:**
- CR (полихлоропрен)
 - SBR (стирол-бутадиен-каучук)
 - содержит растворитель (50 до 80 %)
 - термопластичный клеевой шов

Функциональный принцип:

- Склеивание происходит сразу же при стыковке деталей (нанесенный клей на обеих поверхностях, дальнейшее смещение/сдвиг поверхностей, как правило невозможно .
- Клей всегда наносить на обе поверхности стыкуемых элементов.
- Выдерживать время проветривания.
- Перед соединением элементов выполнить «пальчиковую» пробу.
- Чем выше давление прессы, тем выше прочность склеивания, Время прессовки 2 – 3 сек.
- Не превышать контактное время.
- Во избежание нежелательного преждевременного схватывания поверхностей рекомендуется: для легко сворачиваемых материалов, напр. фотографии, разгладить материалы перед соединением. Неподвижные материалы нужно выравнять при помощи держателей (напр. при помощи планок) расстояния.

Плавкие клеи



Основа:

EVA (этиленвинилацетат)

полиолефин

РА (полиамид)

PUR (полиуретан)

- Термопластичный клеевой шов
- Температура переработки прим. +180 до +210 °C

Функциональный принцип:

При плавлении хотмелт становится жидким пластиком -> развиваются адгезионные свойства.

При охлаждении застывает! -> склеивание

- Нанесение клея и прессование осуществлять при температуре bei +180 °C
- Необходимо выдерживать давления пресса до охлаждения прим. +30 до +40 °C
- * Полиуретановые хотмелты реагируют при аппликации с влажностью материалов. Как правило в отверждённом состоянии клеевой шов duroпластичен.

Реакционные клеи, 1-К-системы

Один компонент не может реагировать сам с собой.

Для активирования реакции системы требуется второй компонент или создание различных условий для активирования реакции содержащихся в системе реагентов/отвердителей.

В качестве второго компонента выступают:

- Влажность в следующих системах:
 - CA (цианакрилатные)-клеи
 - PUR (полиуретановые)-клеи
 - PUR-пена
 - PUR-уплотняющие массы
 - Силиконовые уплотнители

- Отвердитель активируется температурой

- Отвердитель активируется UV-лучами

- Отвердитель активируется за счёт исключения кислорода

1-К-полиуретановые клеи 1

Свойства:

- Реакция изоцианатов с влагой
- Дуропластичный клеевой шов
- Широкий спектр схватки (осторожно с PS и ABS)
- Без содержания растворителей
- Не дают усадки
- Для контролируемого отверждения вода напыляется на нанесенный клей

Термины:

- Время открытой выдержки
 - Образование плёнки в сухом состоянии
 - Образование плёнки во влажном состоянии
- } Время зависит от материалов и рабочей температуры



Типовые различия:

- текучие, пенящиеся системы:

- различная эластичность, высокая прочность, тонкий клеевой шов, техника переработки, быстрая и медленная схватка

- тиксотропные пенящиеся системы, без наполнителя:

- высокая теплоустойчивость, схватываемость, простота применения

- тиксотропные пенящиеся системы, с наполнителем:

- различная эластичность, высокая прочность, техника переработки, быстрая и медленная схватка, высокая степень начальной схватки/повышенная вязкость, толстый клеевой шов

- тиксотропные непенящиеся системы:

- эластичный шов до макс. 60 Shore-A

Реакционные 2-х компонентные клеи



Основа:

- Эпоксидная смола
- Полиуретановый клей
- Полиэстеровая смола
- метилметакрилатная(MMA)-смола

Существенные критерии:

- Применяются как правило для адгезионного склеивания
- Предварительная обработка поверхностей
- Пропорциональное соотношение биндер : отвердитель, объём или вес
- Гомогенное смешивание компонентов

Термины:

- Жизнеспособность/рабочее время
 - Время на прессование/
функциональная прочность
 - Время отверждения
- } Временные характеристики зависят от материалов и рабочей температуры

Диффузионные клеи

Основа:

растворитель + синтетический материал (PVC, PS, PMMA и. А.)

- 1-но компонентные системы
- Содержание растворителя до 80 % (означает усадку до 80 %)

функция:

- Растворяет склеиваемые синтетические материалы.
- Растворитель испаряется через клеевой шов, проходя через пластик
- Пластик отверждает, и происходит, так называемая, холодная сварка.
- испарение может длиться до 8 недель, что доказано SKZ, Würzburg

Существенные критерии:

- Сырьё субстрата
- Вид склеивания (поверхностное или конструктивное)
- Толщина материала
- Время открытой выдержки
- Толщина зазора между склеиваемыми деталями