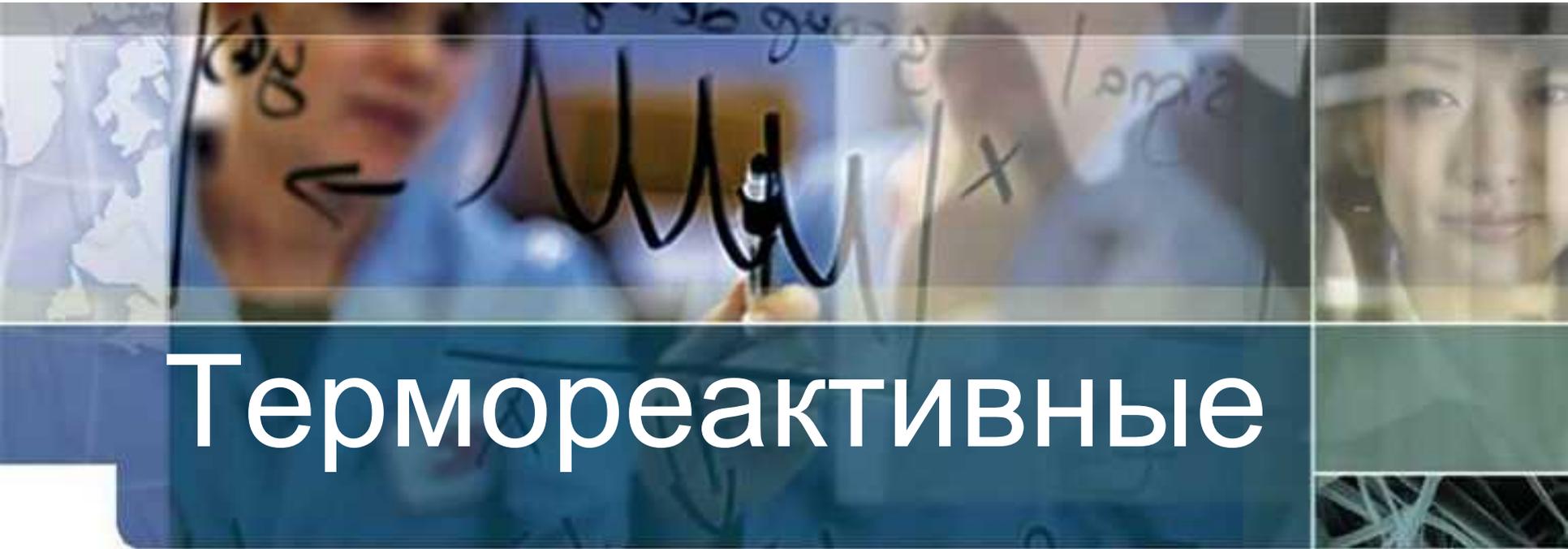


3M IATD technical training

# Конструкционные клеи 3M

Олег Соколов, старший инженер технического сервиса



# Термореактивные

# Полиуретановые Клеи



# Терморреактивные Полиуретановые Клеи

- В ходе тренинга мы
  - *Вспомним основные свойства ПУР клеев*
  - *Рассмотрим выбор клея*
  - *Практически изучим работу с новыми одноразовыми носиками*
  - *Приобретем уверенность в работе с ПУР*

# Термореактивные Полиуретановые Клеи



# Термореактивные Полиуретановые Клеи

- Конструкционный клей (прочность до 20 МПа)
- Быстрое отверждение

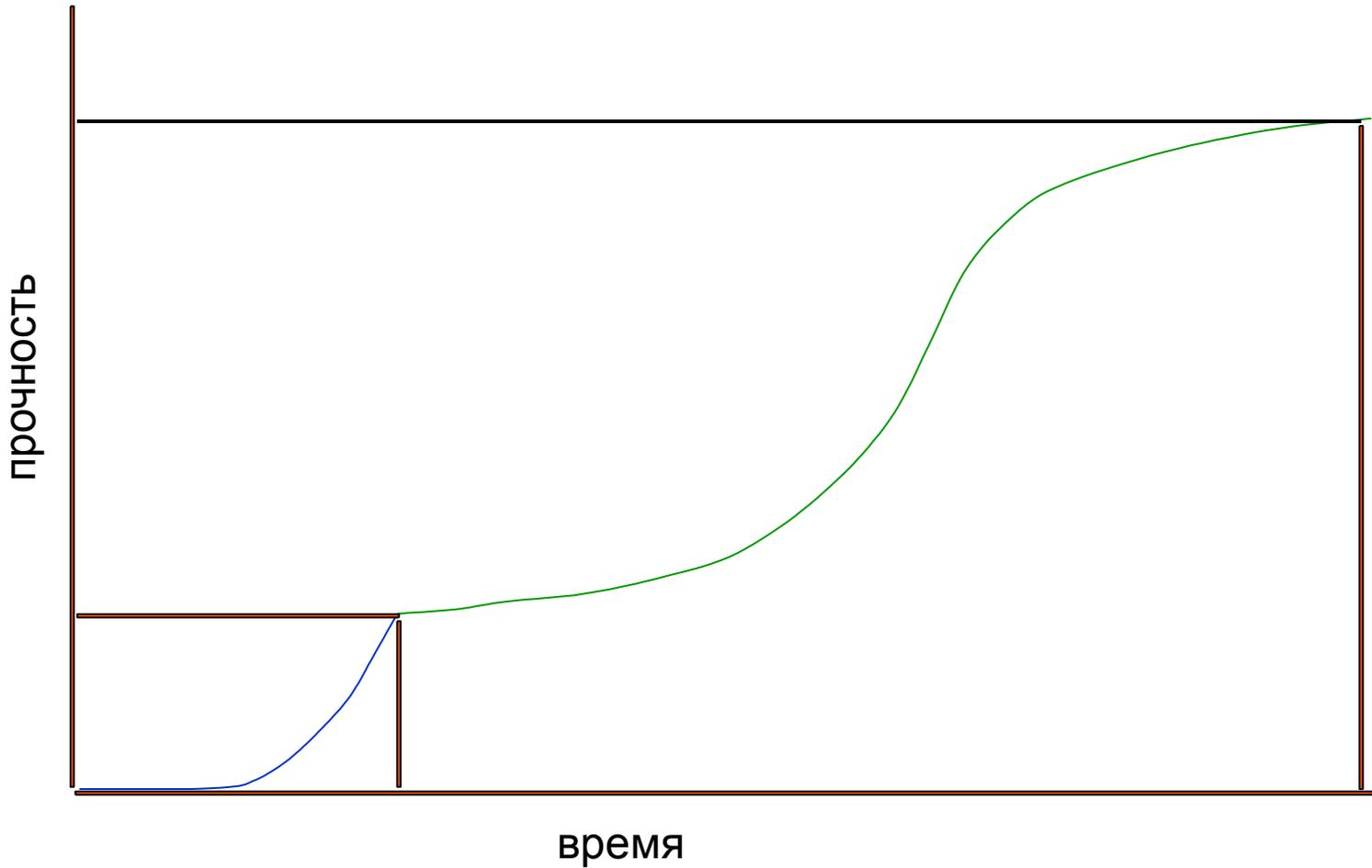
# Терморреактивные Полиуретановые Клеи

- **Механизм отверждения**
  - *Наносится в виде расплава (120 °С)*
  - *Полимеризуется взаимодействуя с влагой*
  - *0,4г воды – 100г клея*
  - *1,5мм/неделя*

# Терморреактивные Полиуретановые Клеи

- 4 стадии нанесения
  - *Плавление (120 °C)*
  - *Нанесение*
  - *Застывание расплава (обратимо)*
  - *Полимеризация в твердом состоянии (необратимо)*

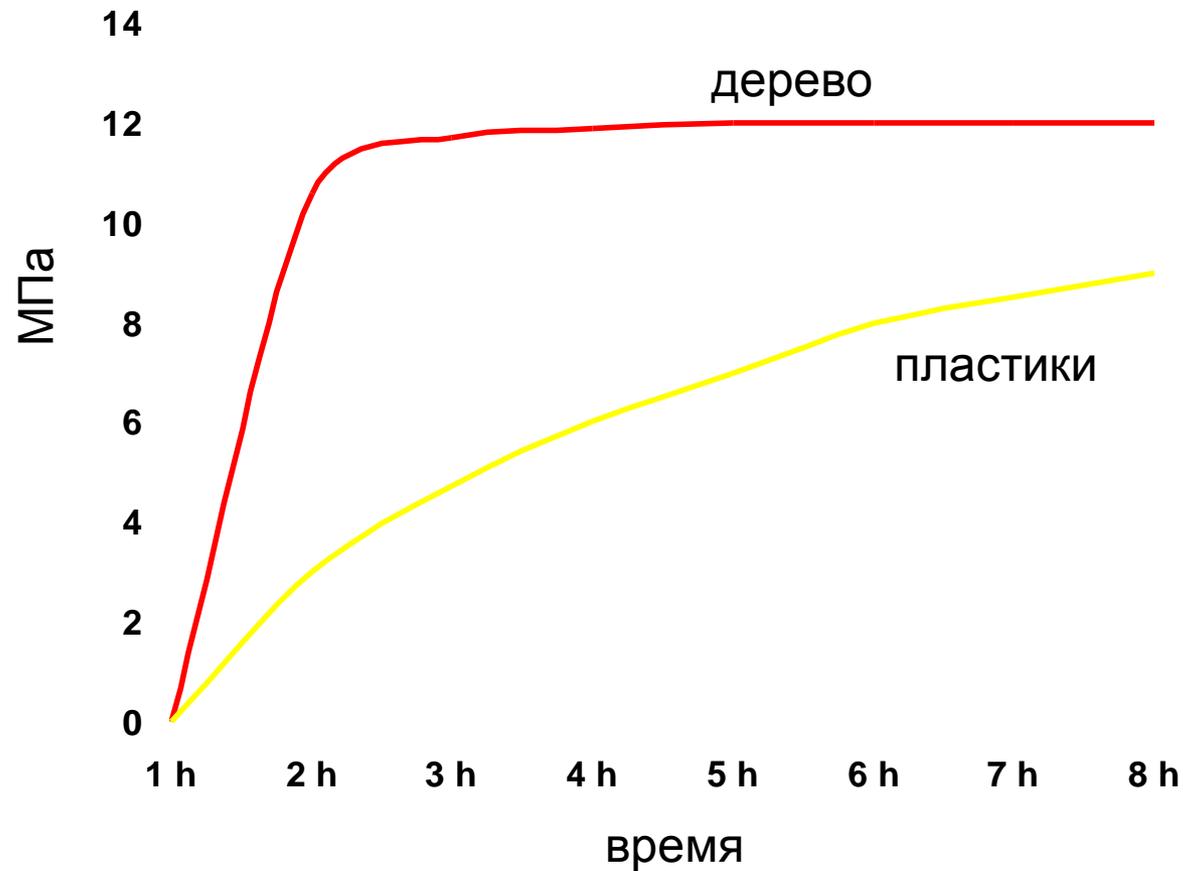
# Терморреактивные Полиуретановые Клеи



# Терморезактивные Полиуретановые Клеи

- Соединяемые материалы
  - *Дерево*
  - *МДФ*
  - *ДСП*
  - *Пластики (кроме ПЭ, ПП, тефлон)*
  - *Стекло (в сочетании с деревом или пластиком)*
  - *Металлы (в сочетании с деревом или пластиком)*

# Термореактивные Полиуретановые Клеи



# Терморреактивные Полиуретановые Клеи

**TE030**

**TE031**

**TE100**

**TE200**

**TS230**

**T**

**E**

или

**S**

—

**X**

**XX**

терморреактивный

распыление/  
экструзия

секунды

экструзия

минуты

# TE-030

- **Extrudable Grade**
- **Fast set time**  
**small to medium parts assembly**
- **1 minute open time**
- **Excellent bonds to wood**  
**rigid**
- **Adheres to some plastics**

# TE-031

- **Extrudable Grade**
- **Fast set time**
- **2 minute open time**
- **Adheres to many materials**
- **Flexible**

## TE-100

- **Extrudable Grade**
- **Low viscosity**
- **Medium set time**
- **2 minute open time**
- **Standard wood adhesive**
- **Adheres to some plastics**

**rigid**

# TE-200

- **Extrudable Grade**
- **Low Viscosity.**  
*Thinnest Glueline*
- **4 minute open time**
- **Long set time**

# TS-230

- **Extrudable/Sprayable Grade**
- **4 minute open time**
- **Long set time**
- **Best for metals, glass and rubber**  
*(to moisture permeable substrate)*
- **Similar performance to TE-031**

**flexible**

## **3M™ Jet-Weld™ TE 200 Durability & Environmental Ageing Tests**

### **BS EN 29142 ENV CYCLE D3 (MITRE SAMPLES)**

**4 hours @ 70 C**

**16 hours @ 38 C / 98% RH**

**4 hours @ -40 C**

### **BS EN 204 DURABILITY CLASS D4 (BEECH SLIPS)**

**4 Days water immersion @ 20 C**

**6 Hours in boiling water plus**

**2 Hours in water @ 20 C**

**6 Hours in boiling water plus**

**2 Hours in water @ 20 C**

**7 Days @ 20 C / 65% RH**



# Термореактивные Полиуретановые Клеи

- Высокая прочность (до 20МПа)
- Эластичность (растяжение до ~700%)
- Высокая скорость
- Устойчивость к пластификаторам

# Терморезактивные Полиуретановые Клеи

- Типичные рынки
  - *Производство мебели*
  - *Производство окон, дверей*
  - *Везде, где требуется прочное соединение деревянных и пластиковых деталей*

# ВЫБОР КЛЕЯ МАТЕРИАЛЫ

- Дерево, ДСП, МДФ - все
- Пластики – все (предпочтительно TS230, TE031)
- Стекло - TS230 только в сочетании с деревом/пластиком
- Металл - TS230 только в сочетании с деревом/пластиком

# Выбор – соединяемые материалы

Материал	Очень хорошо	Хорошо	Средне	Плохо/непригоден
Дерево	TE-030, TE-100, TE-200, TE-430	TS-230, TE-031		
ПВХ	TS-230, TE-031	TE-030, TE-100, TE-200, TE-430		
Поликарбонат	TS-230, TE-031	TE-030, TE-100, TE-200, TE-430		
Полиакрил	TS-230, TE-031		TE-030, TE-100, TE-200, TE-430	
Полистирол		TS-230, TE-031	TE-030, TE-100, TE-200, TE-430	
ЭПДМ каучук				Все
Стирол-бутадиеновый каучук	TS-230, TE-031	TE-030, TE-100, TE-200, TE-430		
Стекло	TS-230			TE-030, TE-031 TE-100, TE-200, TE-430

ВЫБОР АДГЕЗИВА:  
ОТКРЫТОЕ ВРЕМЯ /ВРЕМЯ ОТВЕРЖДЕНИЯ

- Для небольших деталей - адгезивы TE-030 и TE-031 (1/0.5 и 2/0.5 минут\*)
- Для деталей большого размера (или требующих тщательного позиционирования) - TS-230 (4/2.5 минут\*)
- TE-100 – промежуточные время жизни и время отверждения (2/1 минута\*)
  - *\*зависит от условий*

## ВЫБОР АДГЕЗИВА: ВЯЗКОСТЬ

- Адгезив с меньшей вязкостью (TE-100) может дать более тонкий клеевой шов
- Адгезив с длительным временем отверждения может дать более тонкий клеевой шов

# Вязкость

TE-030	16000 сПз
TE-031	13000
TE-100	7000
TS-230	9000
<b>TE-200</b>	<b>3000</b>

ТОНКИЙ КЛЕЕВОЙ ШОВ

# TS-230

- Наиболее универсальный
  - *Высокая адгезия к большинству материалов*
  - *Длительное открытое время*
  - *Средняя вязкость*

# Открытое время/время отверждения

Продукт	Открытое время	Время отверждения
TE-030	1 минута	30 секунд
TE-031	2 минуты	30 секунд
TE-100	2 минуты	1 минута
TE-200	4 минуты	2 минуты
TS-230	4 минуты	2,5 минуты

## Эластичность

- Деформация до разрыва 600-700%
- TE-030, TE-100, TE-200 – более жесткие
- TE-031 и TS-230 – более эластичные

# ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ПЛАСТИКАХ

- Длительное время полимеризации (24 часа)
- Высокая адгезия к ПВХ, поликарбонату
- Менее высокая адгезия к ПММА и полистиролу
- Зависимость адгезии от состояния поверхности пластика

# УДАЛЕНИЕ ИЗБЫТКА АДГЕЗИВА

- Адгезивы ПУР легко удаляются с лакированных, ламинированных и пластиковых поверхностей при излишнем или ошибочном нанесении
- Только после застывания адгезива и в течение ~20 последующих минут

# УСТРОЙСТВО

- Картридж с клеем
- Аппликатор для нагрева и нанесения клея
- Насадка на картридж с клапаном (старый вариант)
- Одноразовые носики (новый вариант)

# Работа с клапаном

- Первоначальная сборка насадки
- Установка картриджа
- Замена картриджа

# ПРОБЛЕМЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ

- Клей не вытекает из носика
  - *Отверждение в носике*
  - *Отверждение в клапане*
  - *Отверждение в картридже*
- Клей течет постоянно
  - *Недостаточный прогрев картриджа*
  - *Начало полимеризации клея в клапане или в картридже*

# Работа с одноразовыми носиками



## Работа с одноразовыми носиками

- Не требуется смазывать и закрывать носик после окончания работы
- Не требуется производить очистку клапана
- В конце рабочего дня Вы просто выключаете аппликатор
- При следующем использовании заменяете носик **НОВЫМ**

# Терморреактивные Полиуретановые Клеи

- Начало работы
  - *Прогрев картриджа*
  - *Вскрытие картриджа*
  - *Присоединение носика*
  - *Окончательный прогрев*

# ДЛЯ УСПЕШНЫХ ДЕМОНСТРАЦИЙ

- ◆ ИМЕТЬ С СОБОЙ

- *Заранее склеенные образцы*
- *Работоспособный картридж*
- *Разводной ключ (только для работы с клапаном)*
- *Набор переходников для подсоединения сжатого воздуха*
- *Теплозащитную перчатку*
- *Сверло 1.7-2 мм (только для работы с клапаном)*

**3M**

**Scotch-Weld™**

**Polyurethane  
Reactive  
Adhesive**

**TE 030**

- Moisture-curing urethane
- Excellent wood bonding
- 30 second set time
- 1 minute open time
- Contains no solvents

# Демонстрации и практические занятия

- Насадка с клапаном
  - *Устройство*
  - *Сборка*

# Демонстрации и практические занятия

- Одноразовые носики
  - *Устройство носика*
  - *Сборка насадки\*
  - *Присоединение носика картриджа*
  - *Установка картриджа*

# Демонстрации и практические занятия

- **Свойства клеев ПУР**
  - *Соединение пар материалов*
    - *Дерево-дерево*
    - *Дерево-металл*
    - *Пластик-пластик*
    - *Пластик стекло*
    - *Металл-металл*
  - *Испытание ранее склеенных образцов*

# Демонстрации и практические занятия

- Свойства клеев ПУР
  - *Открытое время*
    - *На различных материалах*
    - *Для различного объема клея*
    - *Влияние на толщину клеевого шва*

# Демонстрации и практические занятия

- Удаление клеев ПУР
  - *На различных материалах*
  - *В зависимости от времени после нанесения*

# Демонстрации и практические занятия

- Использование клеев ПУР
  - *Обратимость третьей стадии нанесения клея*