

## Техническая реализация

Компания «Локус» предлагает технические решения, адаптированные под задачи Заказчика. Конфигурация установки и ее размеры будут определяться условиями её эксплуатации и особенностями объекта

контроля. Для производственных предприятий и организаций с большим объемом контроля композитных изделий рекомендуются автоматизированные системы НК методом активной термографии.



Общий вид автоматизированной системы НК методом активной термографии — «ЛокоТерм»:

- 1 — пульт управления;
- 2 — механический блок;
- 3 — блок термографирования.

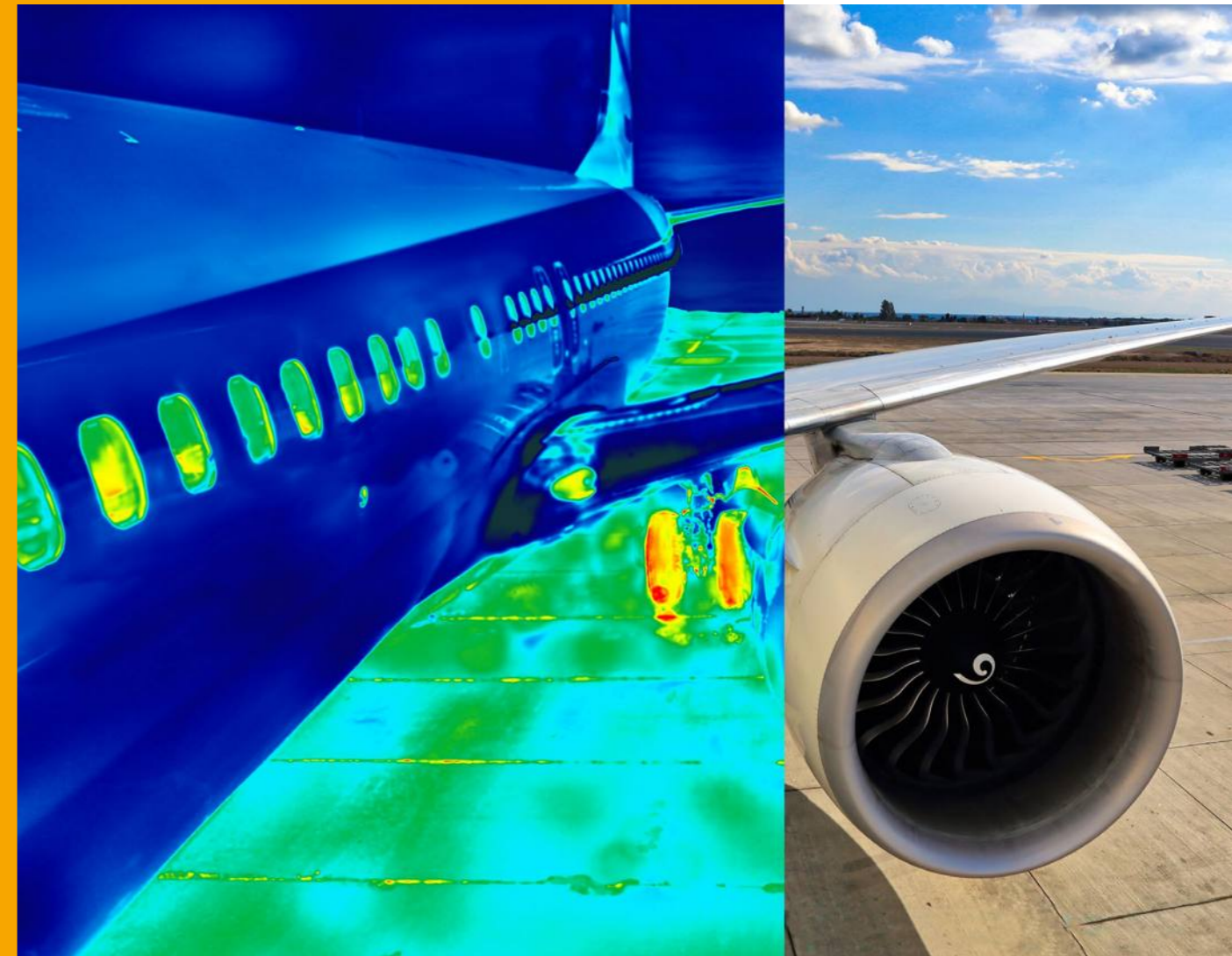
## Автоматизация процесса сканирования позволяет увеличить

- производительность контроля
- достоверность
- повторяемость результата

В систему встроено, уникальное программное обеспечение, с наиболее эффективными алгоритмами обработки инфракрасных изображений, которые улучшают выявляемость дефектов на снимках.

**ЛОКУС**  
www.locus.spb.ru

Тел.: + 7 (812) 429-49-57



**КОНТРОЛЬ ИЗДЕЛИЙ  
ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ  
МАТЕРИАЛОВ**

**ЛОКУС**

## Автоматизированная система активной термографии «ЛокоТерм»

Автоматизированная система неразрушающего контроля изделий из композиционных материалов «ЛокоТерм» основана на методе активной термографии.



### Назначение

Система предназначена для неразрушающего контроля изделий из композиционных материалов на наличие таких внутренних дефектов, как: *расслоения в обшивке, поры, раковины, отслоения обшивки от наполнителя, дефекты нагревательной накладки*. Использование системы «ЛокоТерм» позволяет:

- Оценивать качество композитных изделий при производстве неразрушающим методом;
- Оценивать остаточный ресурс изделий в эксплуатации;
- Дополнить существующий на предприятии набор средств НК системой, реализующей тепловой метод;
- Оснастить технологический цикл производства современной автоматизированной системой НК с возможностью трансляции комплексного инфракрасного (ИК) портрета изделия в базу данных предприятия, в целях создания его цифрового двойника.

### Преимущества системы:

- Высокая производительность;
- Возможность контроля изделий со сложной геометрией;
- Простая интерпретация результатов контроля;
- Использование бесконтактного метода;
- Выявление внутренних и поверхностных дефектов;
- Метод не требует предварительной подготовки изделия.

## Принцип работы

В основе системы лежит реализация метода активной термографии, при котором, объект контроля нагревается галогенными лампами, а динамика температуры поверхности изделия регистрируется инфракрасной камерой. Выявленные дефекты отображаются на тепловых снимках изделия (термограммах) более темными или более светлыми областями. Таким образом, характеристикой дефектности изделия является однородность теплового поля, которое распространяется вглубь материала.

Далее, с помощью специального программного обеспечения установленного на компьютере пульта управления, полученная информация о динамике температуры обрабатывается программными

алгоритмами. Обработанные термограммы анализируются специалистом с помощью программных инструментов на соответствие выявленных неоднородностей теплового отклика дефектам. Итоговые цифровые термограммы, вместе с заключением специалиста, архивируются в виде протоколов на компьютере пульта управления и в базе данных предприятия.

Оператор выбирает параметры контроля в соответствии с конфигурацией контролируемого изделия. Инженер (пользователь, с более высоким уровнем допуска) создает режимы контроля, которые в дальнейшем выбирает оператор, и задает критерии дефектности.

### Алгоритм цикла контроля



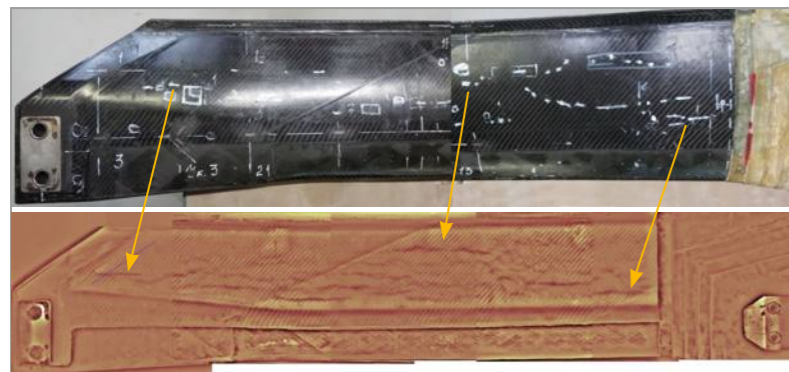
### Технические характеристики системы

Параметр	Значение
Область контроля	до 400×500 мм
Минимальный размер выявляемого дефекта	от 3 мм
Спектральный диапазон	8–12 мкм
Термографическая камера	Неохлаждаемая, с разрешением 640 × 480 пикселей
Частота кадров	Регулируемая, от 5 до 25 Гц (версия NT)
	Регулируемая, до 8,3 Гц (версия LF)
Температурная чувствительность	< 30 мК
Инфракрасные источники	4 галогеновые лампы общей мощностью 3,8 кВт

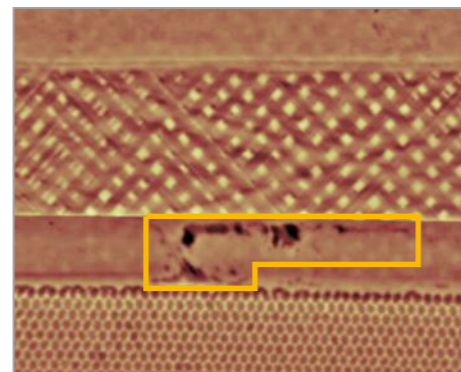
# Примеры выявления дефектов в различных изделиях из композиционных материалов с помощью системы ЛокоТерм

## 01 Вертолётные лопасти

Отслоение обшивки из углепластика от пенистого наполнителя



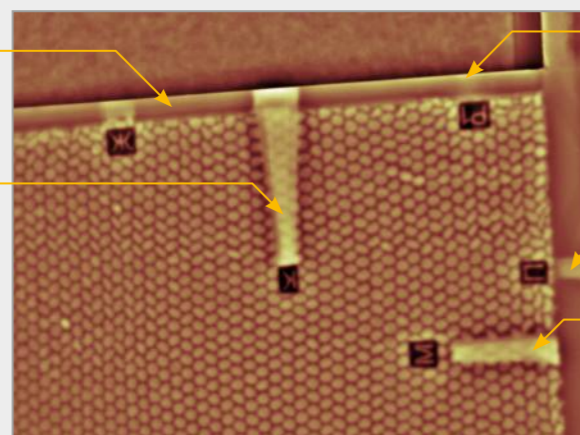
Естественный дефект типа «непроклей» в зоне склейки



Дефекты в лопасти из стеклопластика (в зоне хвостового отсека)

Расслоения в обшивке

Отслоения обшивки от сотового наполнителя

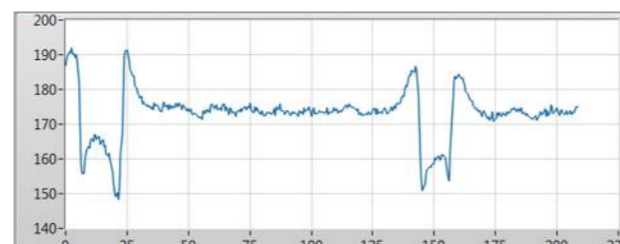
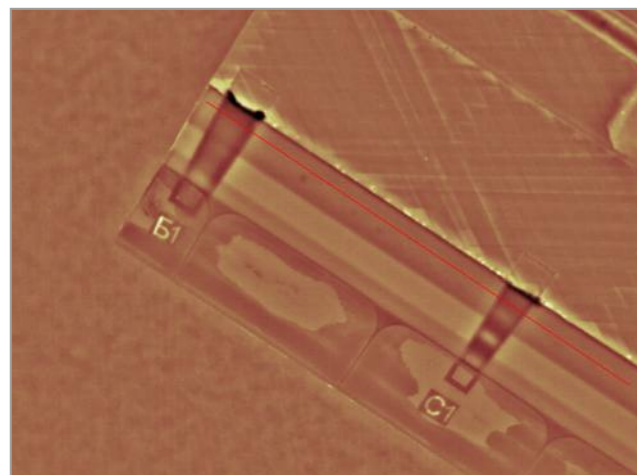


Расслоения в обшивке

Непроклей в зоне склейки

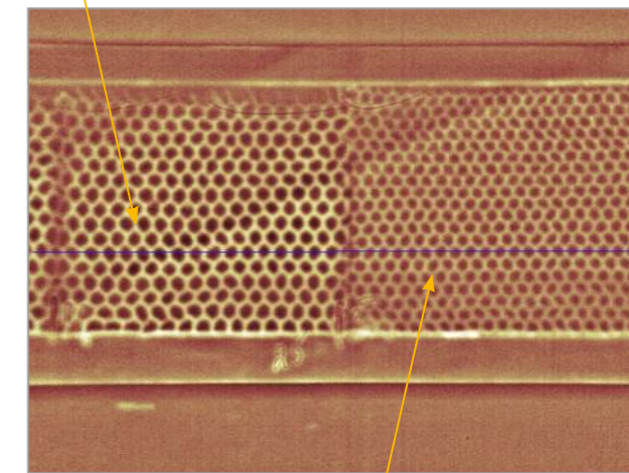
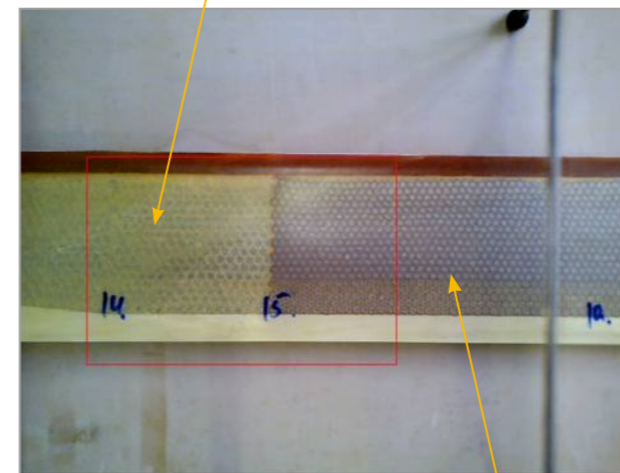
Отслоения обшивки от сотового наполнителя

Дефекты и структурные элементы в лопасти из стеклопластика (зона лонжерона)



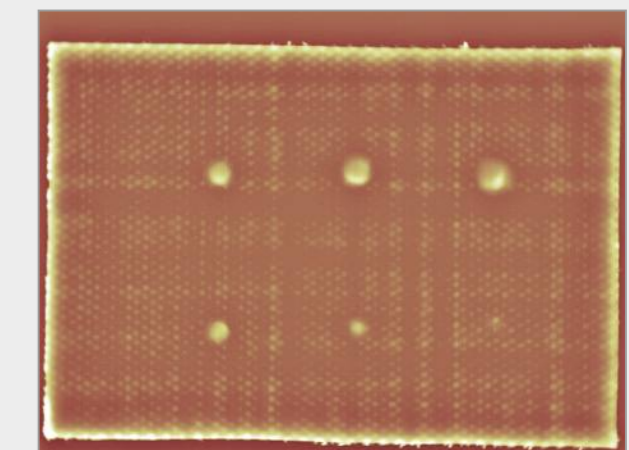
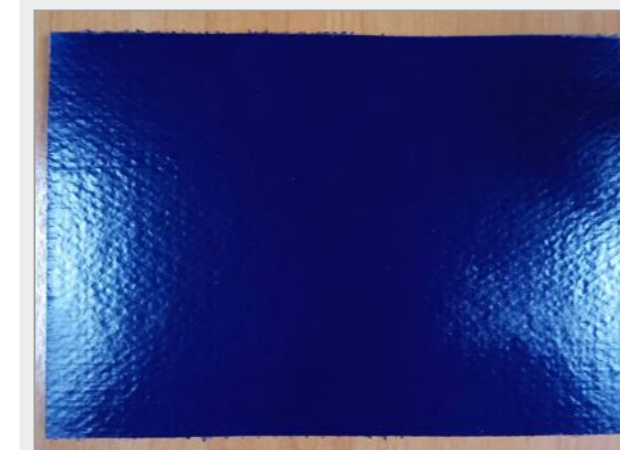
## 02 Сотовые панели

Металлические соты

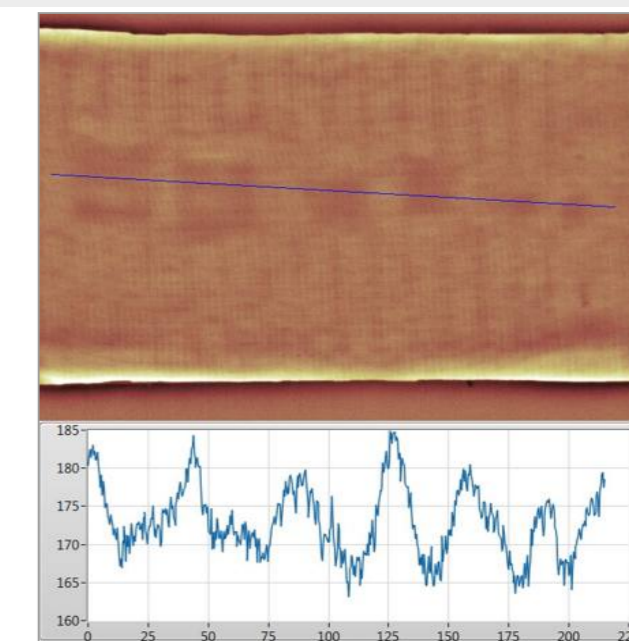


Полимерные соты

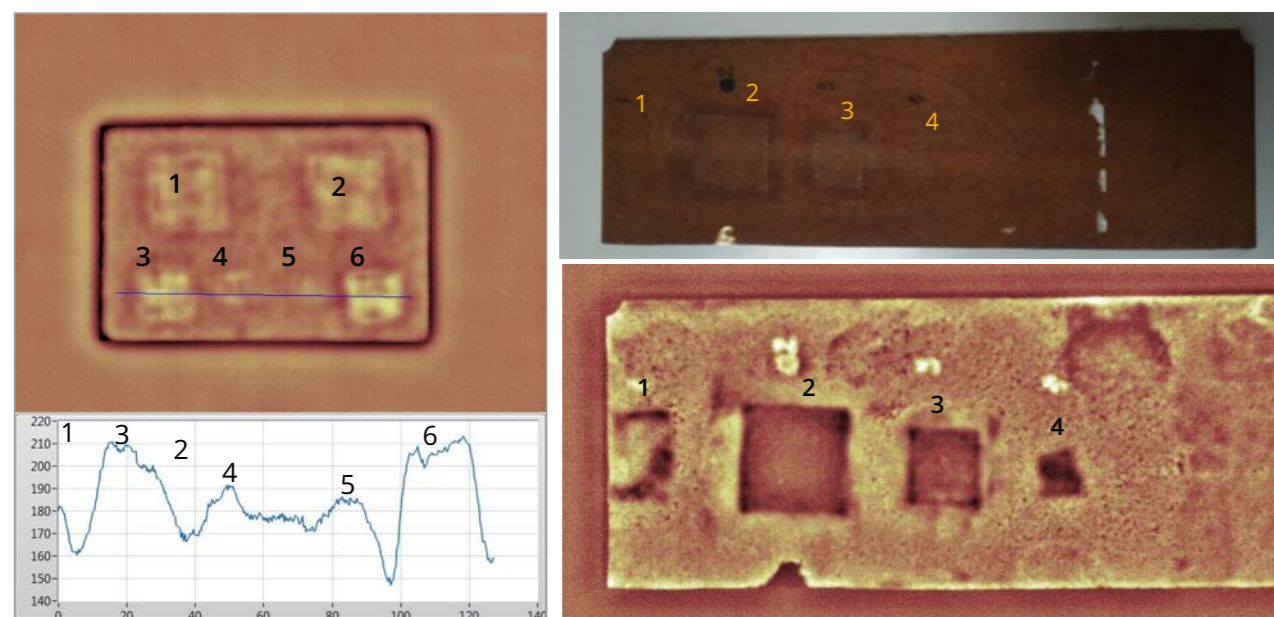
Имитация отслоения обшивки стеклопластиковой сотовой панели



Отслоения в углепластиковых сотовых панелях (от 5x5 до 15x15 мм)

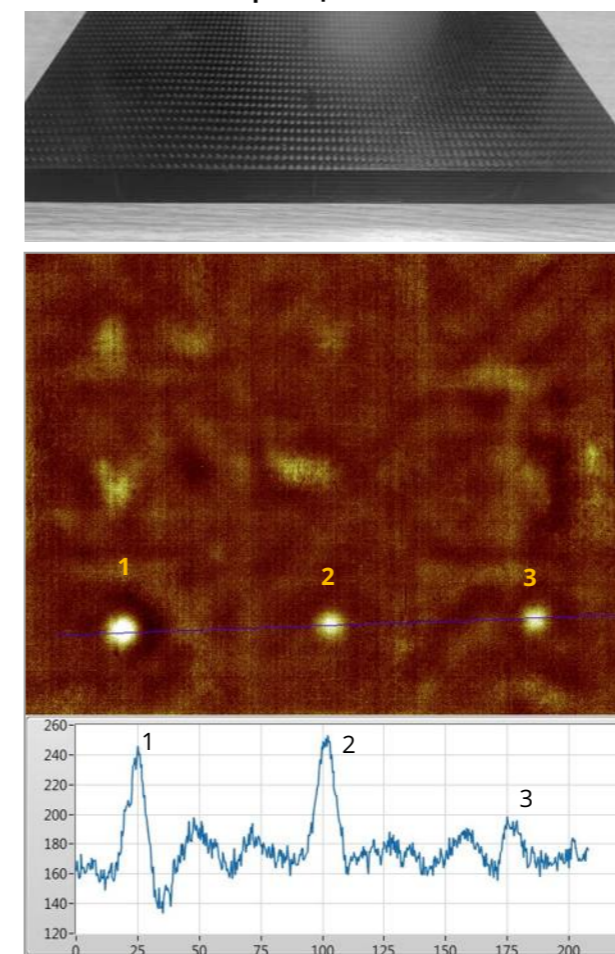


### 03 Дефекты типа непрочля между теплоизоляционным материалом и металлической подложкой

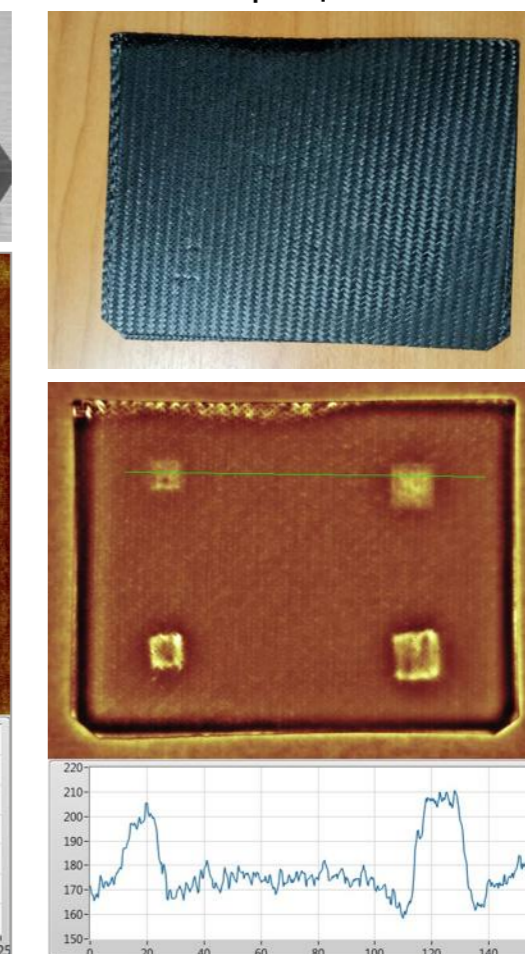


### 05 Дефекты типа расслоения в углепластиковых монолитных образцах

Толстенный образец



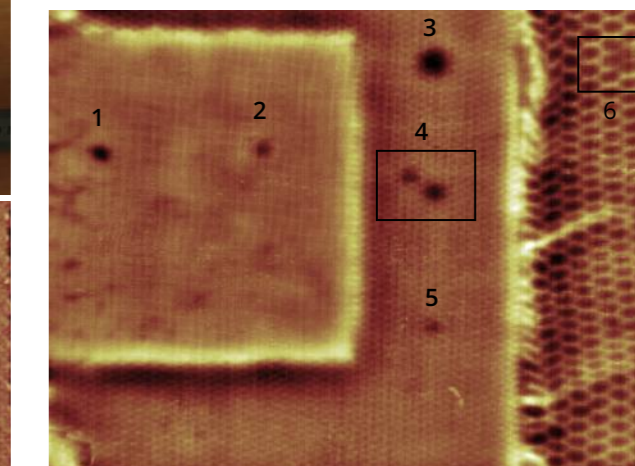
Тонкостенный образец



Дефекты размером 10x10 мм



### 06 Дефекты в разнотолщинных многослойных структурах



### 04 Выявление дефектов типа инородных включений (пор) в образце из стеклопластика

