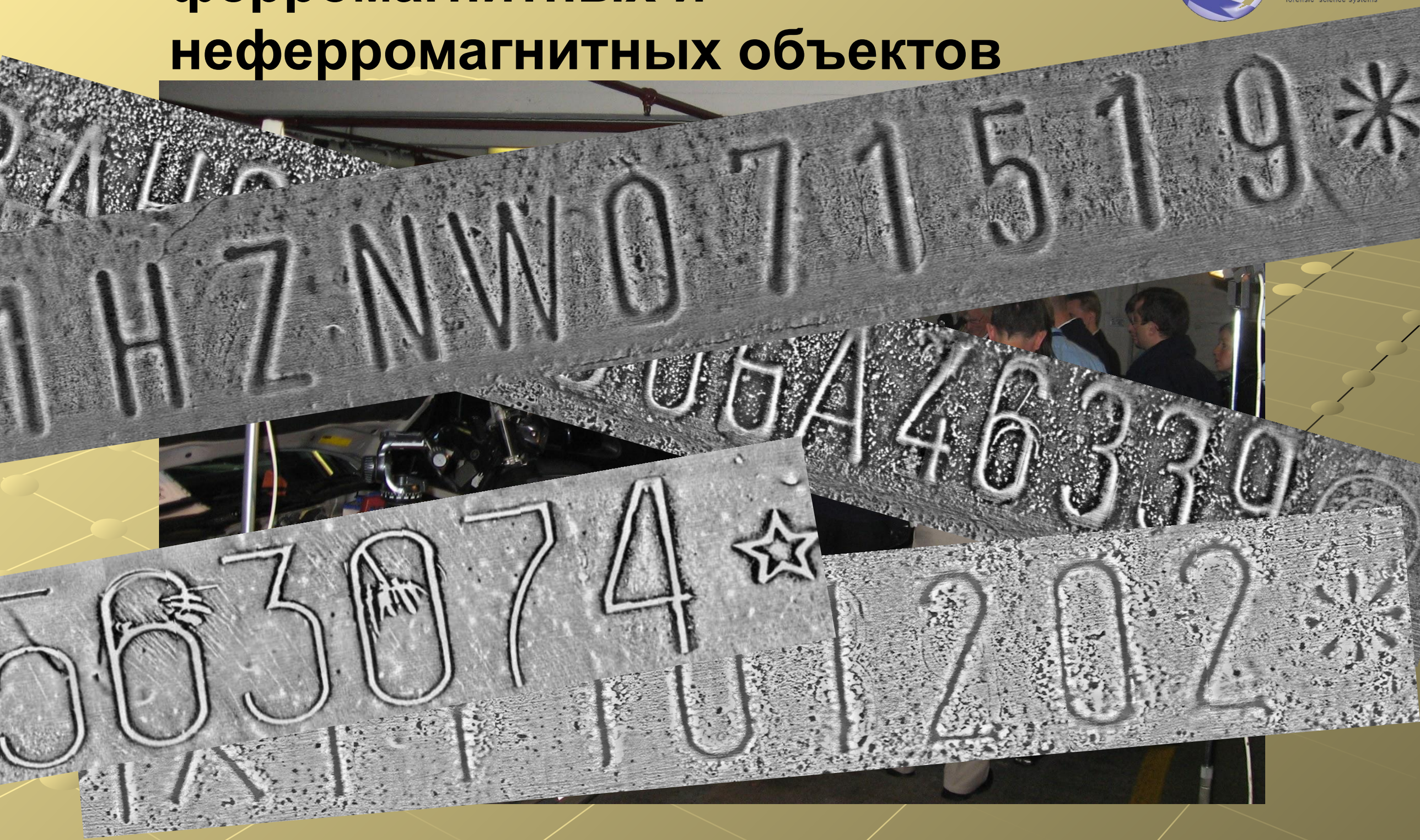
Магнитно-оптический контроль ферромагнитных и неферромагнитных объектов



© Dr. Agalidi Yu.S., Dr. Leviy S.V., Dr. Shumskiy I.P.

При проверке VIN кода бывают такие случаи, когда использование простейшего устройства достаточно.

Но обычно дело обстоит иначе...

1. Задачи проверки VIN кода и требования к техническим средствам контроля VIN кода.

Требования к средствам проверки VIN кода:

- **Проверка должна производится методом, исключающим нарушение целостности обьекта и удаление информации, которую содержит образец.**

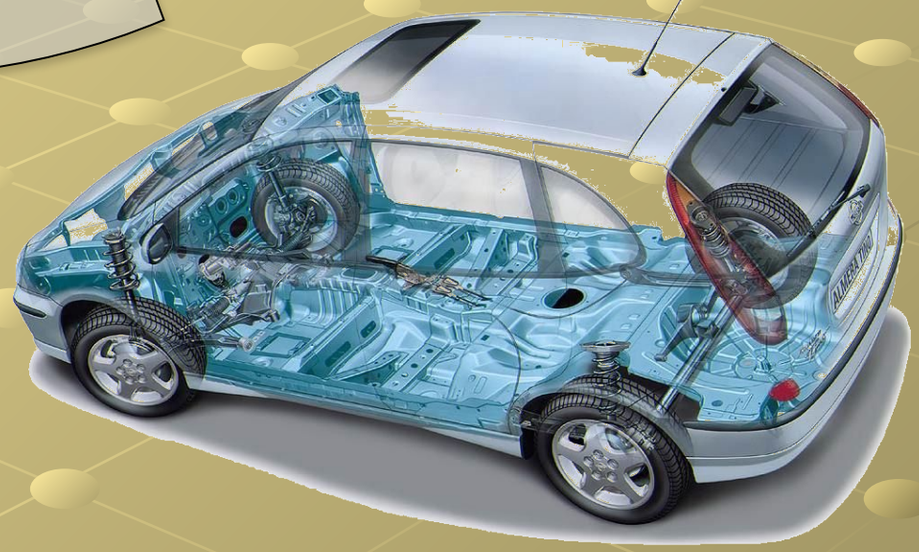
- **Техническое средство должно обладать высокой чувствительностью, достаточной для исследования поверхности и структуры металла под слоем краски.**

- **Должна обеспечиваться регистрация результатов исследования VIN кода с соответствующим изображением. Данные результаты должны быть легко читаемыми.**

Если инспектор имеет только визуальные данные VIN, как это, он не может дать точной оценки из-за недостатка информации.

Если инспектор имеет инструментальные данные VIN, как это, он определяет, что VIN не является оригинальным. Исходное значение 29165.

Вопросы для контроля VIN кода:
Является ли данный VIN оригинальным?
Какое было первоначальное значение?
Кокой метод изменения был применен?



Интсрументальные средства контроля могут показать не только поверхность, но и скрытую (внутреннюю) структуру VIN кода.

Визуальные средства контроля детализируют только поверхность кода, покрутую краской.

2. Метод магнито-оптической визуализации магнитограмм

Новый неразрушающий метод для ферромагнитных образцов на основе магнито-оптической визуализации магнитограмм позволяет значительно улучшить важные параметры исследования поверхностных слоев.

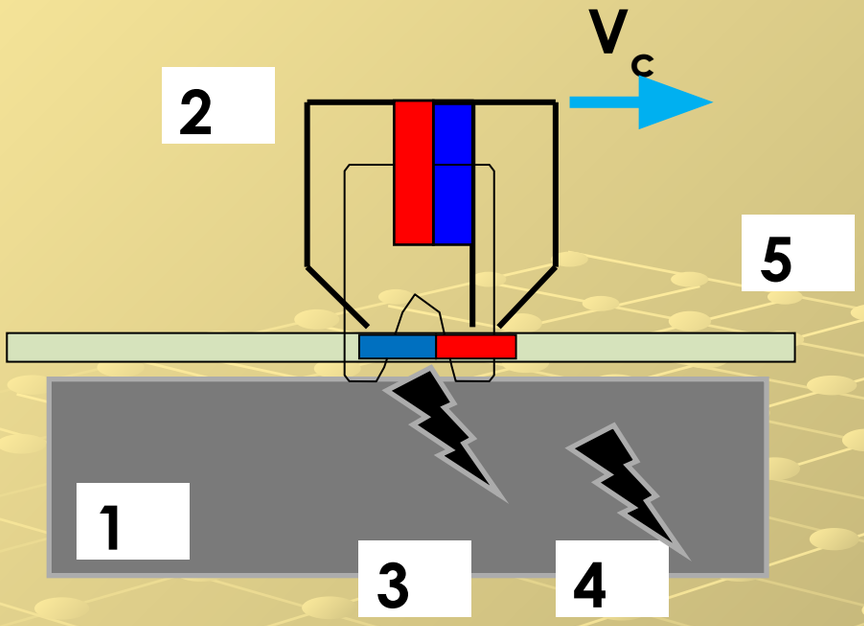
Блок-схема этапов процесса исследования

1ый этап: очистка магнитной ленты и копирование на магнитную ленту магнитных полей исследуемой поверхности.

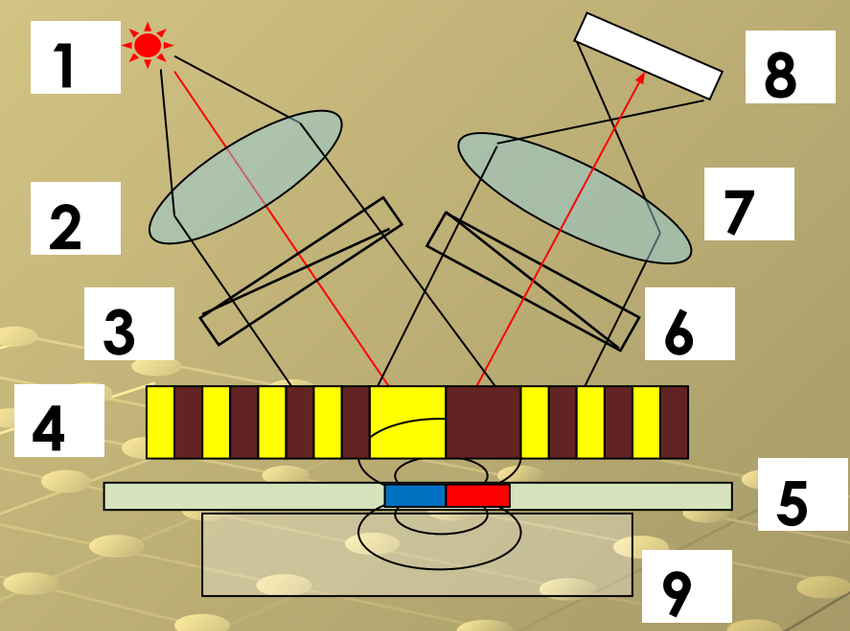
2ой этап: магнито-оптическая визуализация магнитограммы

3ий этап: программная обработка и сшивание панорамных кадров магнитограммы

4ый этап: анализ и оценка результатов исследования



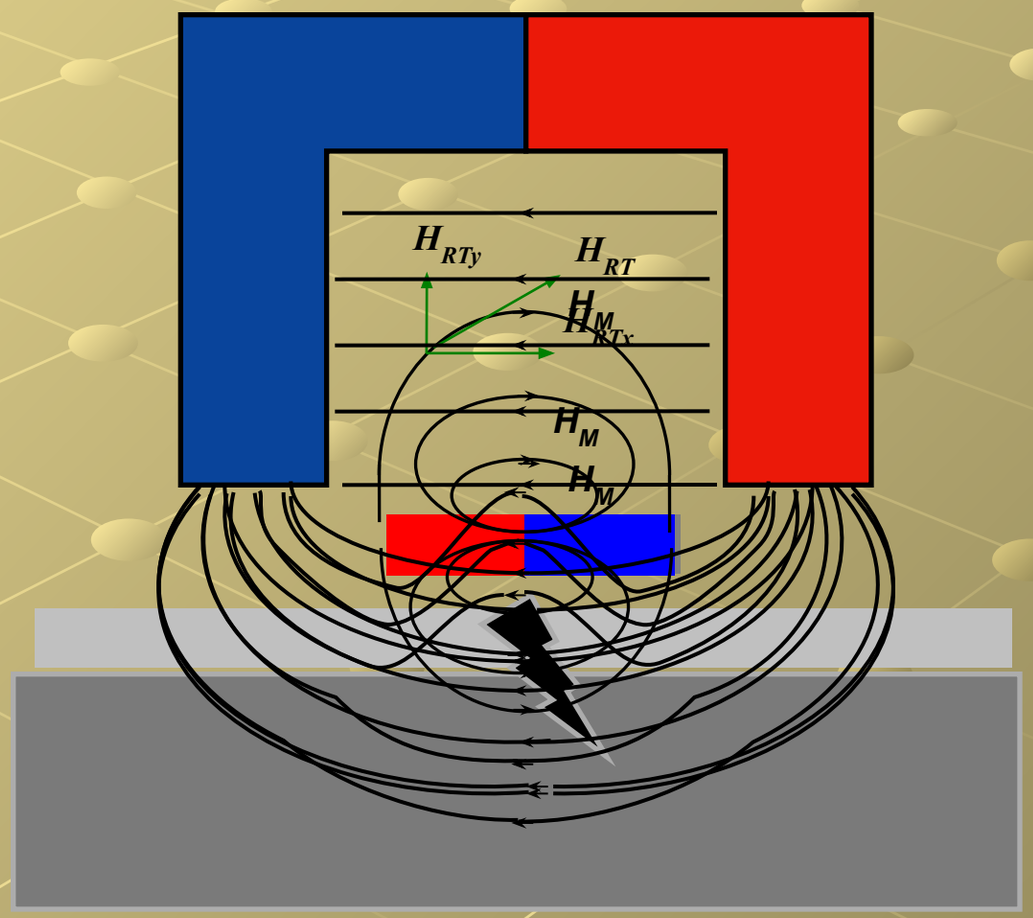
1 - предмет исследования (VIN)
2 - сканер;
3,4 - поверхностных и подповерхностных дефектов;
5 - магнитная лента



1 - источник света
2 - конденсатор
3 - поляризатор
4 - магнито-оптический преобразователь
5 - объект исследования с намагниченных ферромагнитных включений
6 - анализатор
7 - оптическая цель
8 - фотоприемник
9 - единицы измерения давления

3. Физические аспекты магнитографии

- Теории ферромагнетизма
- Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей
- Теория магнитных записей



Устройство намагничивания

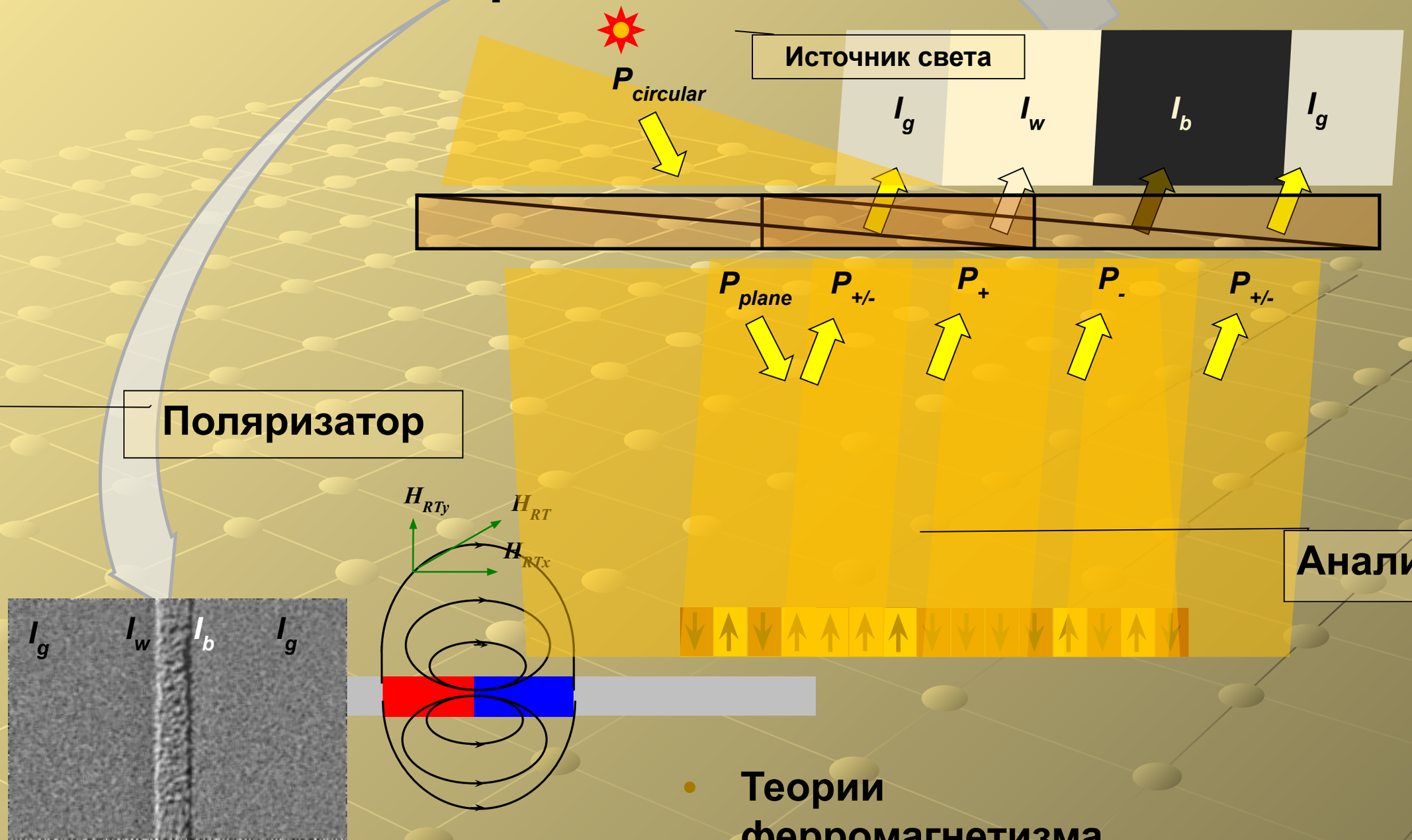
Магнитная лента

Магнитограмма - магнитная лента с записями дефекта

Поверхность или структура дефекта

Ферромагнитный объект исследования

4. Физические аспекты магнито-оптической визуализации дисперсии магнитных полей.

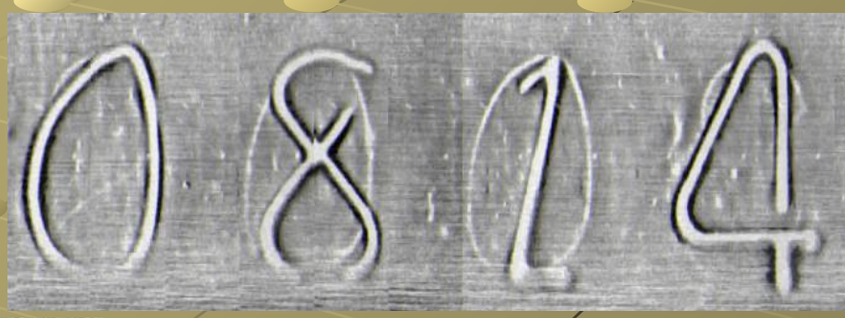


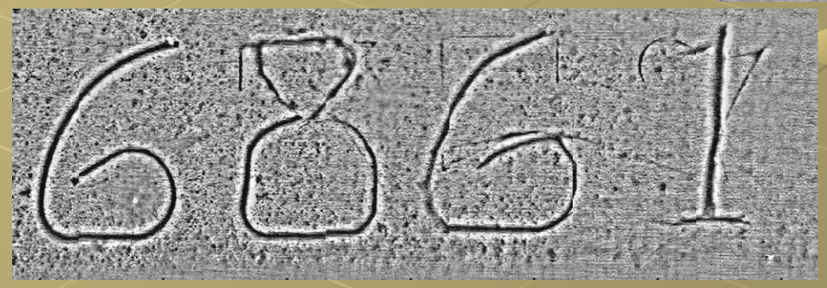
Магнитограмма - магнитная лента с записями дефекта

- Теории ферромагнетизма
- Поляризационная оптика
- Проекционная оптика

5. Примеры практического изучения VIN с помощью метода магнито-оптической визуализации магнитограмм

- Частичное удаление VIN
- Полное удаление VIN
- Обработка давлением (чеканка)
- Заполнение с оловом
- Заполнение полимера
- Электродуговая сварка
- Коррозия поверхности





Таким образом, VIN может изменяться различными технологиями!

6. Актуальность темы - методы и средства исследования объектов алюминиевого сплава

Визуально-оптический метод не позволяет видеть поверхность обьекта через краску

Химический и электро-химический - разрушителен.

Испытания с использованием вихревых токов показывают только данные измерения, но не показывает аналогового изображения.

Вихретоковый контроль в авиационно-космических технологиях:

Г.Л. Фицпатрик. Дефектоскоп изображений материалов с использованием магнитооптической визуализации.Имеет низкую чувствительность для этой задачи.

Мы предлагаем новые решения!

7. Этапы вихретоковой магнитографии

Новый неразрушающий метод для ферромагнитных и неферромагнитных образцов исследования, основанного на магнито-оптической визуализации магнитограмм, сделанной с использованием вихревых токов. Это позволяет значительно улучшить важные параметры исследования приповерхностных слоев: чувствительность и разрешение.

Блок-схема процесса:

1ый этап: очистка магнитной ленты, а затем копирование на магнитную ленту магнитных полей исследуемой поверхности

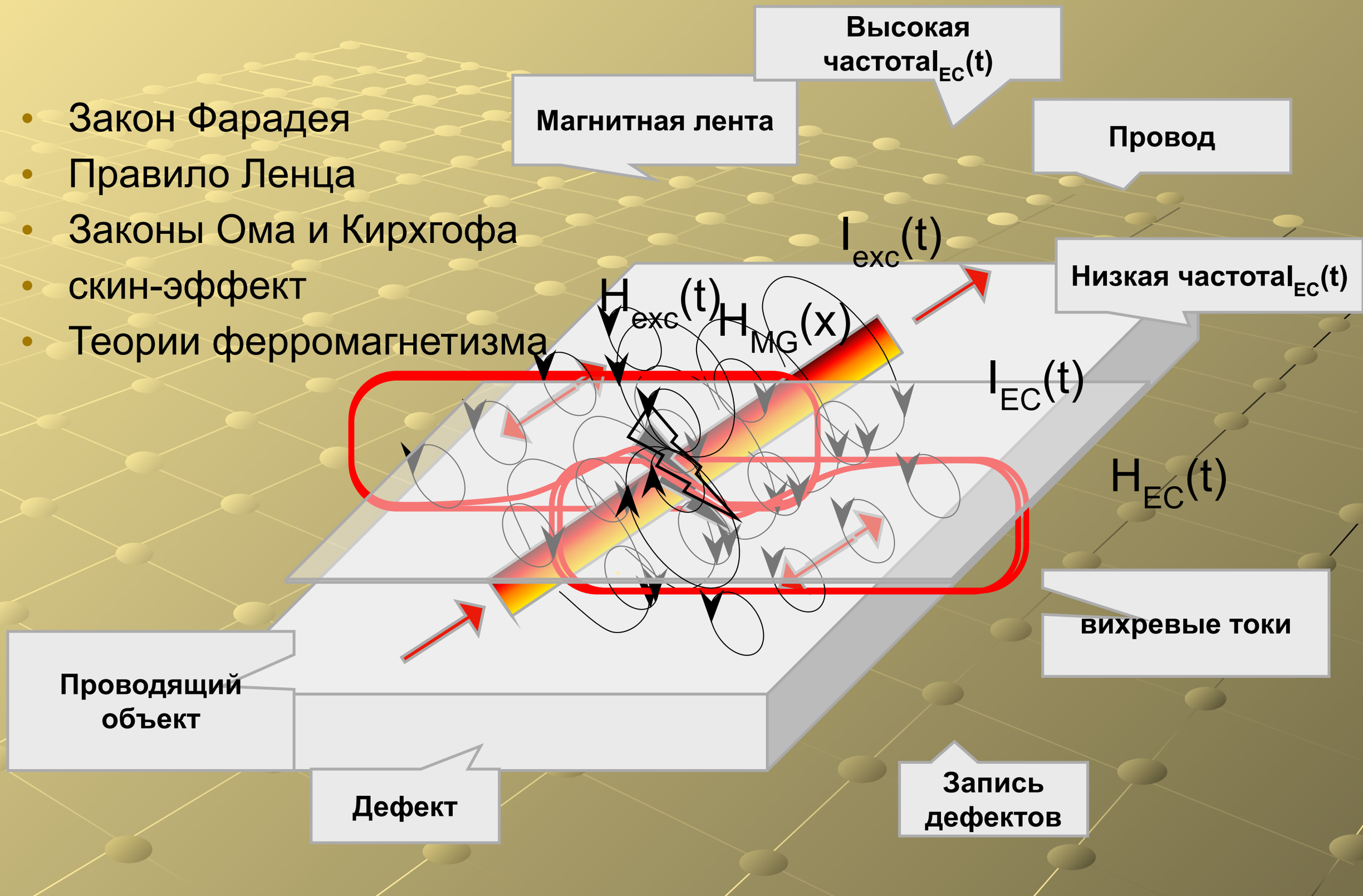
2ой этап: магнито-оптическая визуализация магнитограммы

3ий этап: программная обработка и сшивание панорамных кадров

4ый этап: анализ и оценка результатов

8. Физические аспекты магнитографического процесса с использованием вихревых токов

- Закон Фарадея
- Правило Ленца
- Законы Ома и Кирхгофа
- скин-эффект
- Теории ферромагнетизма



9. Конструкция ЕС сканера

Параметры ЕС:

Амплитуда тока Iexc = 110А

Вихревые токи частотой FEC = 1-3 МГц

Толщина слоя (для алюминия) δ = 0,05 - 0,15 мм

Ширина тестируемой области W = 20 мм

Сканер

аккумулятор
блок питания

Тестовый обьект

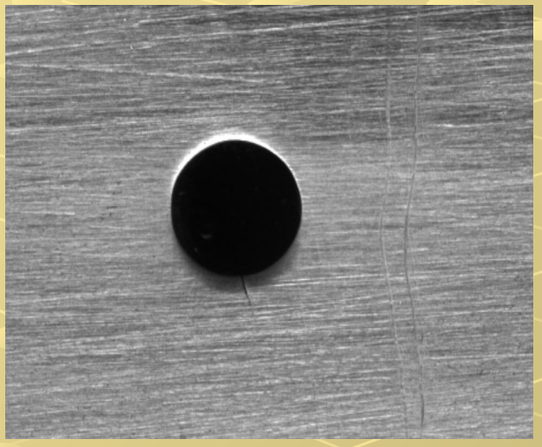
ЕС сканер

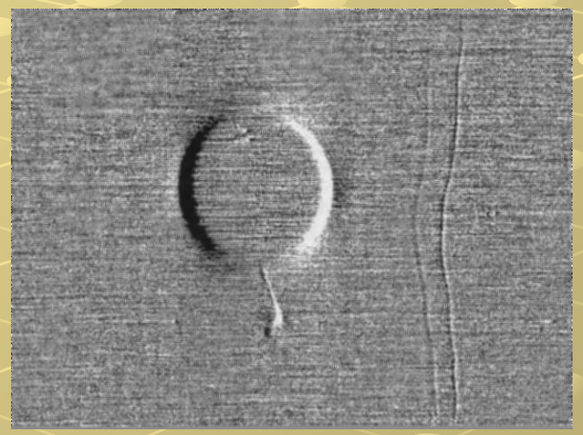
Феромагнитный тестовый обьект

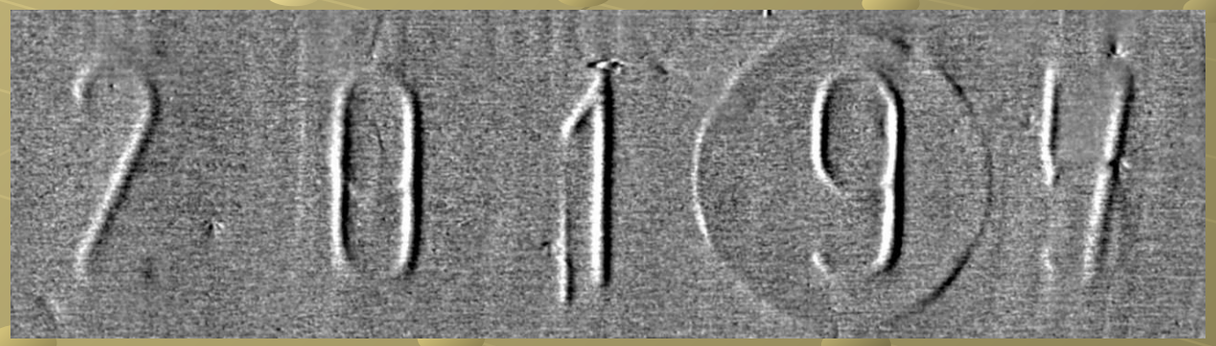
Феромагнитный сканер

9. Экспериментальная оценка чувствительности и разрешения полученных результатов и их значения при исследовании алюминиевых объектов

Плиты из алюминиевого сплава с краской и без





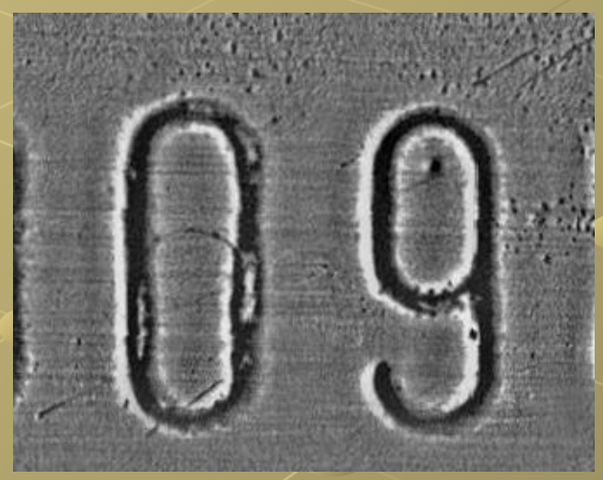


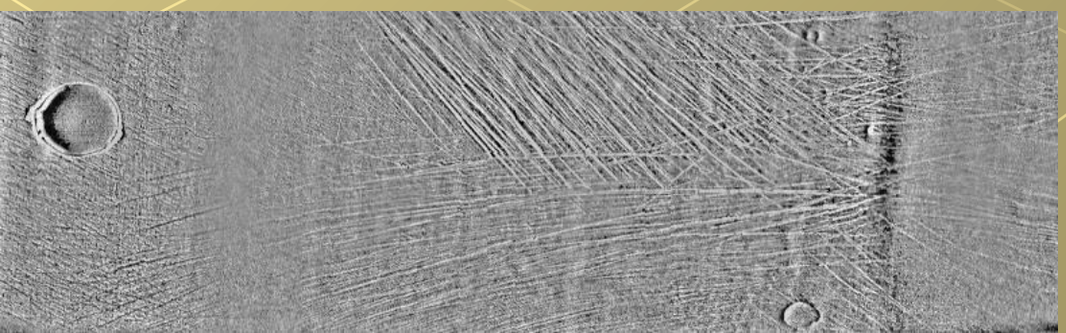
10. Новая модель REGULA 7505M

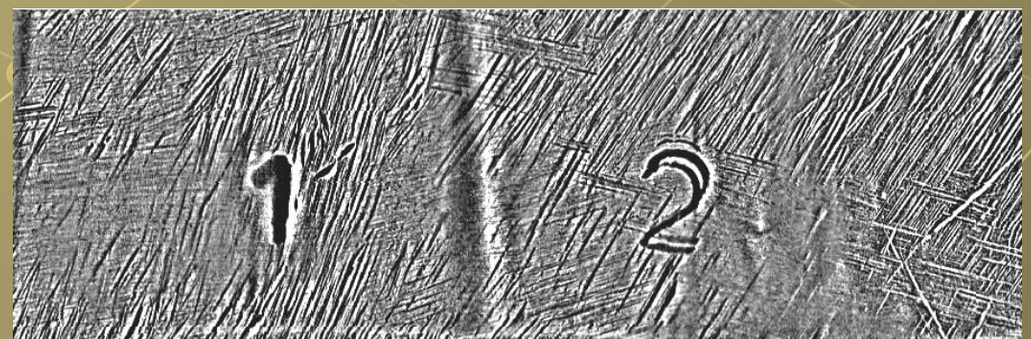
Сравнительные технические требования к характеристикам : R7505M R7505
Ширина магнитной ленты 25,4 мм
Максимальная длина магнитной ленты безусловным 250 мм
Ширина визуализации магнитной ленты 20 мм, 14 мм
Физические размеры картины 16 мкм (1280 □ 1024) 38 мкм (352 □ 288)
Допустимая толщинакраски :
для точных наблюдений (пространственное разрешение 80 мкм) 0,1 мм ---
для приближенных наблюдений (пространственное разрешение 400 мкм) 0,5 мм ---
Допустимая толщина удалены металла (стали) поверхностным слоем в 1,0 мм ---
Время визуализации пластины VIN около 15 с 45 с
Наименование специального программного обеспечения NUCA / EYER & VideoScope
Операционная система специального программного обеспечения для Windows
Тип и размер ПК (рекомендую) 12 "14"
Файл VIN (замер изображения) (75% JPG, 640 □ 512) около 1,8 М 0,5 м
Время работы:
РС батареи около 3 ч
электросети , более 8 ч
Максимальная потребляемая мощность 0,3(5В USB -шины) 60 Вт
Габаритные размеры 460x370x180 мм 520x450x200 мм
Вес (с ПК) 10 кг 19 кг

11. Анализ и оценка результатов исследования VIN

- **Оригинальные символы VIN**
- **Разница вида: типичный рельеф / текстура поверхности VIN**
- **Отличие защитной решетки**
- **Обработанные знаки / царапины / впадины**
- **Дефекты соединительной сварки**







При контроле VIN бывают такие случаи ...

... Когда устройство дает вам новое чувство.
Лучше попробуйте!