

# Магнитно-оптический контроль ферромагнитных и неферромагнитных объектов



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 производиться методом, исключающим нарушение целостности объекта 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.

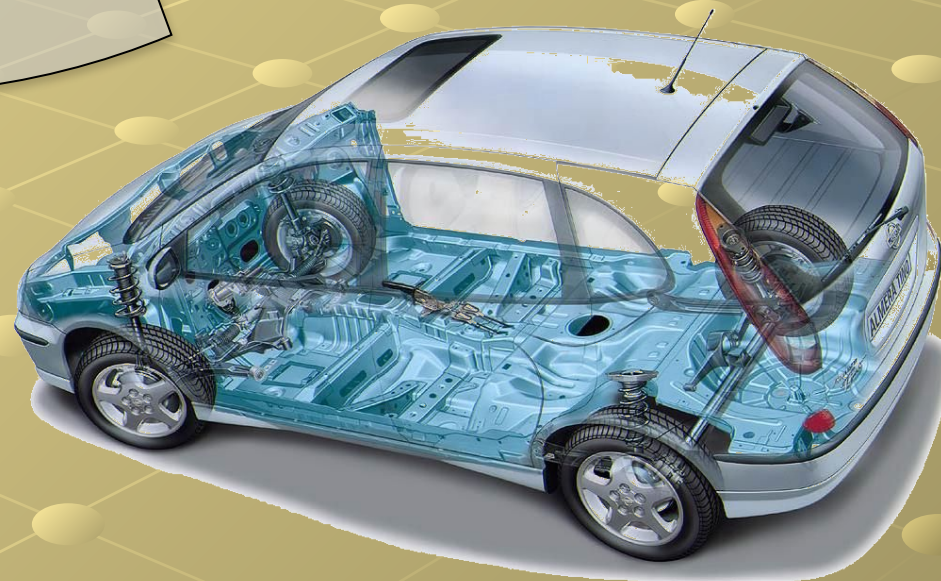
**Вопросы для контроля  
VIN кода:**

**Является ли данный VIN  
оригинальным?**

**Какое было  
первоначальное  
значение?**

**Какой метод изменения  
был применен?**

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



**Визуальные  
средства контроля  
детализируют  
только поверхность  
кода, покрашенную  
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.

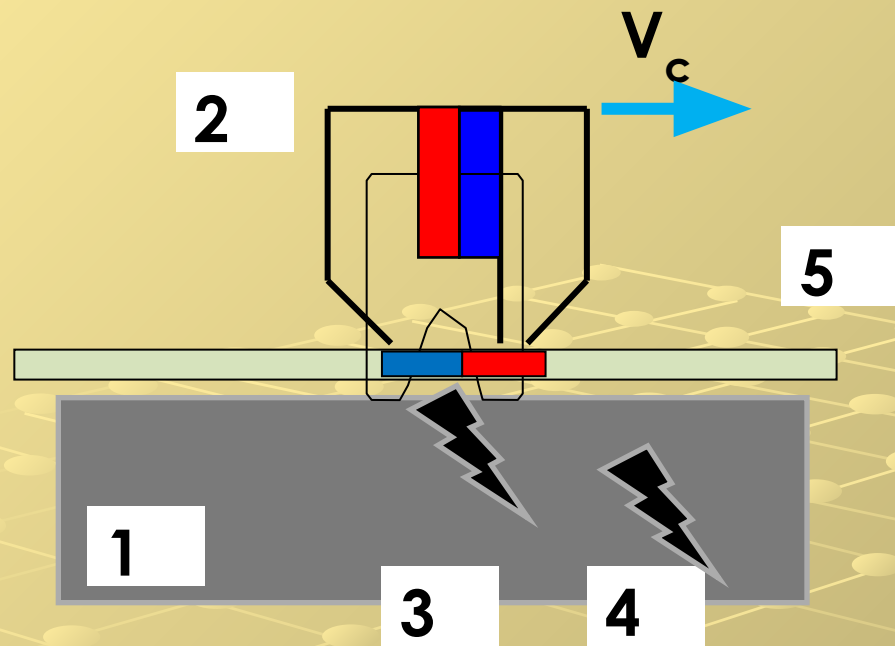
### Блок-схема этапов процесса исследования

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

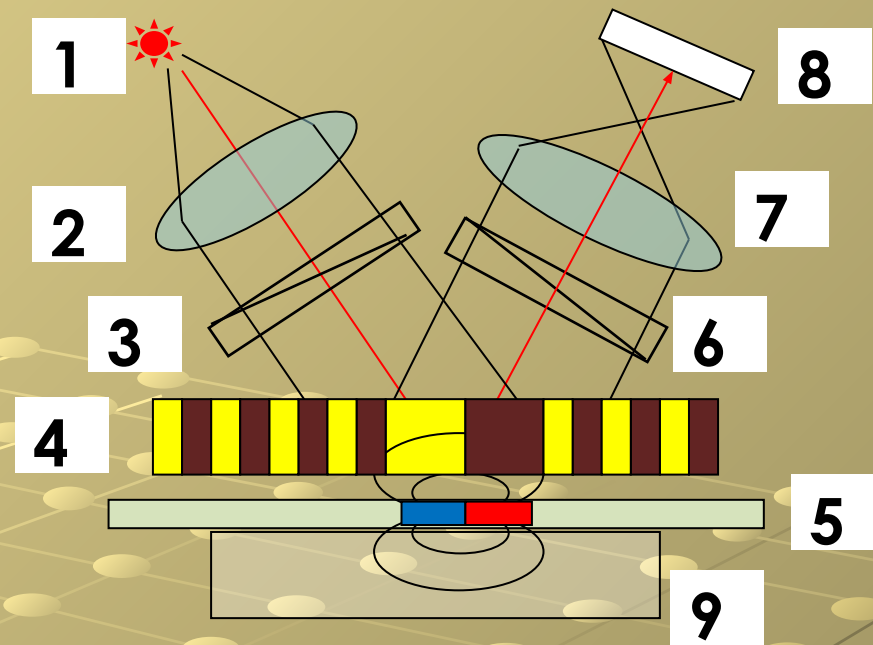
2ой этап: магнито-оптическая визуализация магнитограммы

3ий этап: программная обработка и сшивание панорамных кадров магнитограммы

4ый этап: анализ и оценка результатов исследования



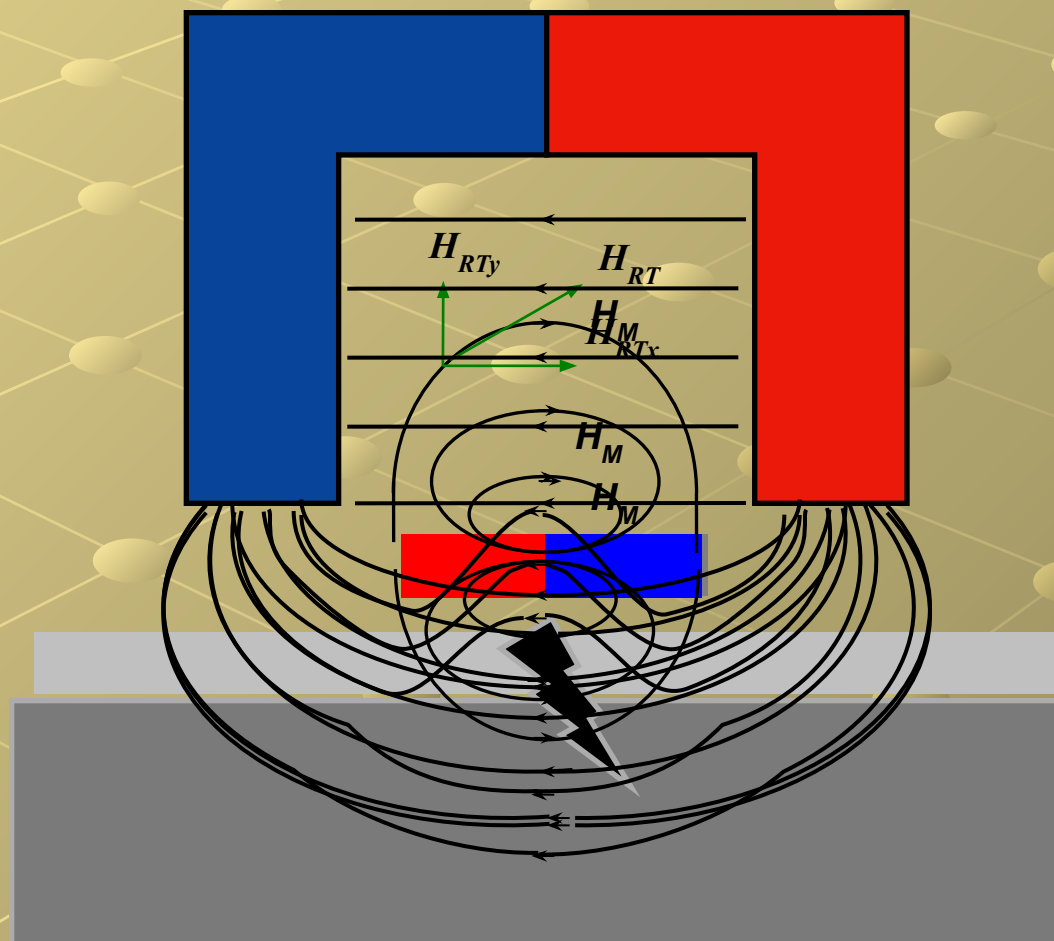
- 1 - предмет исследования (VIN)
- 2 - сканер;
- 3,4 - поверхностных и подповерхностных дефектов;
- 5 - магнитная лента



- 1 - источник света
- 2 - конденсатор
- 3 - поляризатор
- 4 - магнито-оптический преобразователь
- 5 - объект исследования с намагниченными ферромагнитными 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

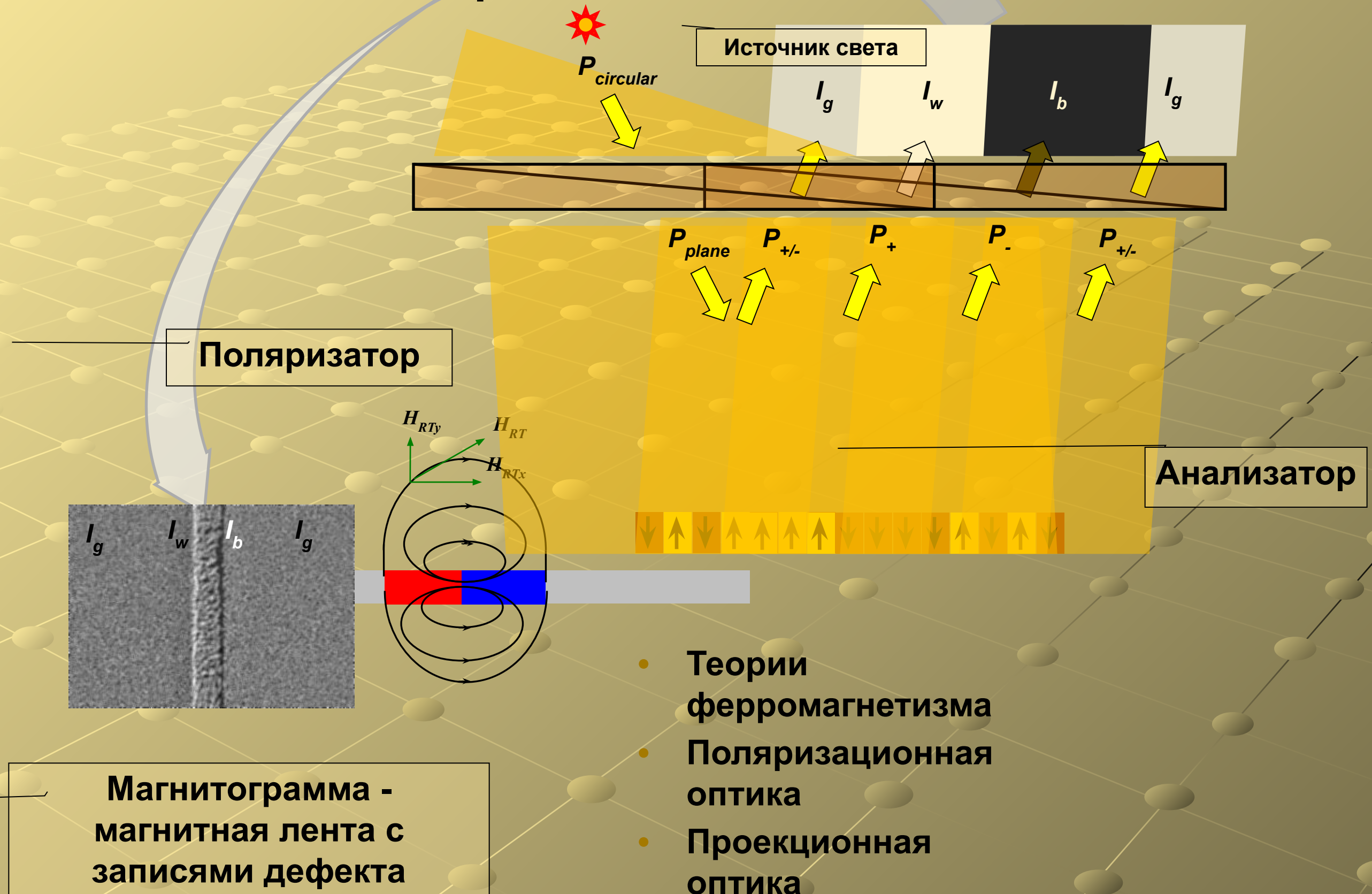
Магнитная лента

Магнитограмма - магнитная лента с записями дефекта

Поверхность или структура дефекта

Ферромагнитный объект исследования

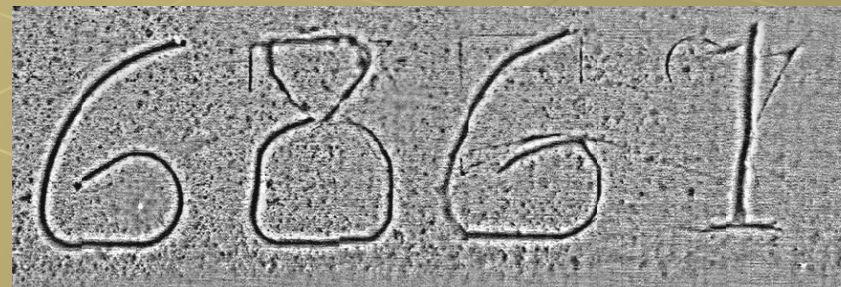
# 4. Физические аспекты магнито-оптической визуализации дисперсии магнитных полей.





## 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 объекта через краску**

**Химический и электрохимический - 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

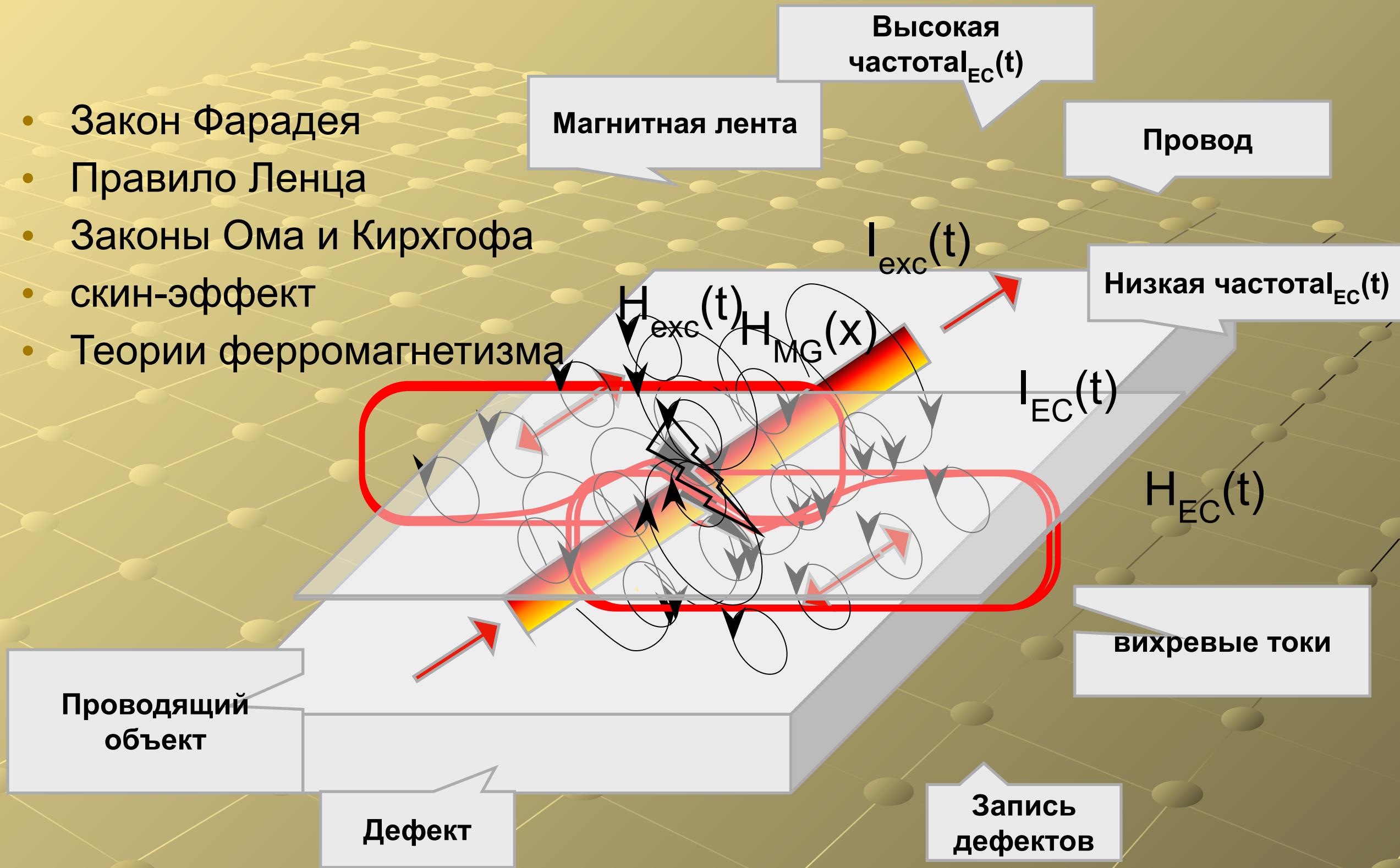
3ий этап: программная обработка и сшивание панорамных кадров

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  $I_{ex} = 110A$

Вихревые токи частотой  $F_{EC} = 1-3 \text{ МГц}$

Толщина слоя (для алюминия)  $\delta = 0,05 - 0,15 \text{ мм}$

Ширина тестируемой области  $W = 20 \text{ мм}$

Сканер

аккумулятор  
блок питания

Тестовый  
объект

Ферромагнитный  
тестовый  
объект

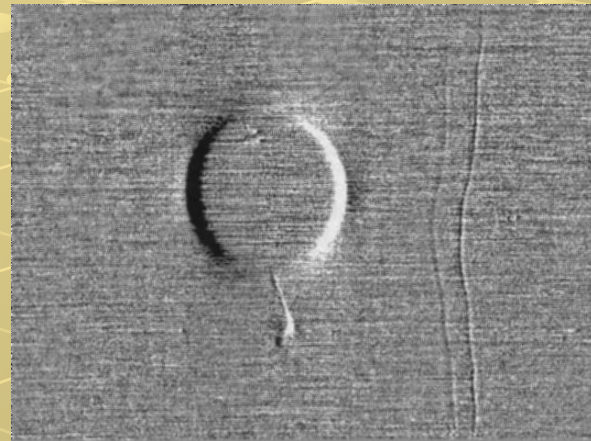
ЕС сканер

Ферромагнитный  
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 толщина краски :

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:

PC 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!