

## **Раздел 8: Средства контроля**

### **2.1 Дефектоскопы**

2.1.1 Стационарные дефектоскопы

2.1.2 Передвижные дефектоскопы

2.1.3 Переносные дефектоскопы

### **2.2 Автоматизированные и механизированные установки**

### **2.3. Намагничивающие и размагничивающие устройства**

2.3.1 Переносные электромагнитные намагничивающие устройства

2.3.2 Переносные намагничивающие устройства для циркулярного намагничивания

2.3.3 Переносные намагничивающие устройства на постоянных магнитах с гибким магнитопроводом

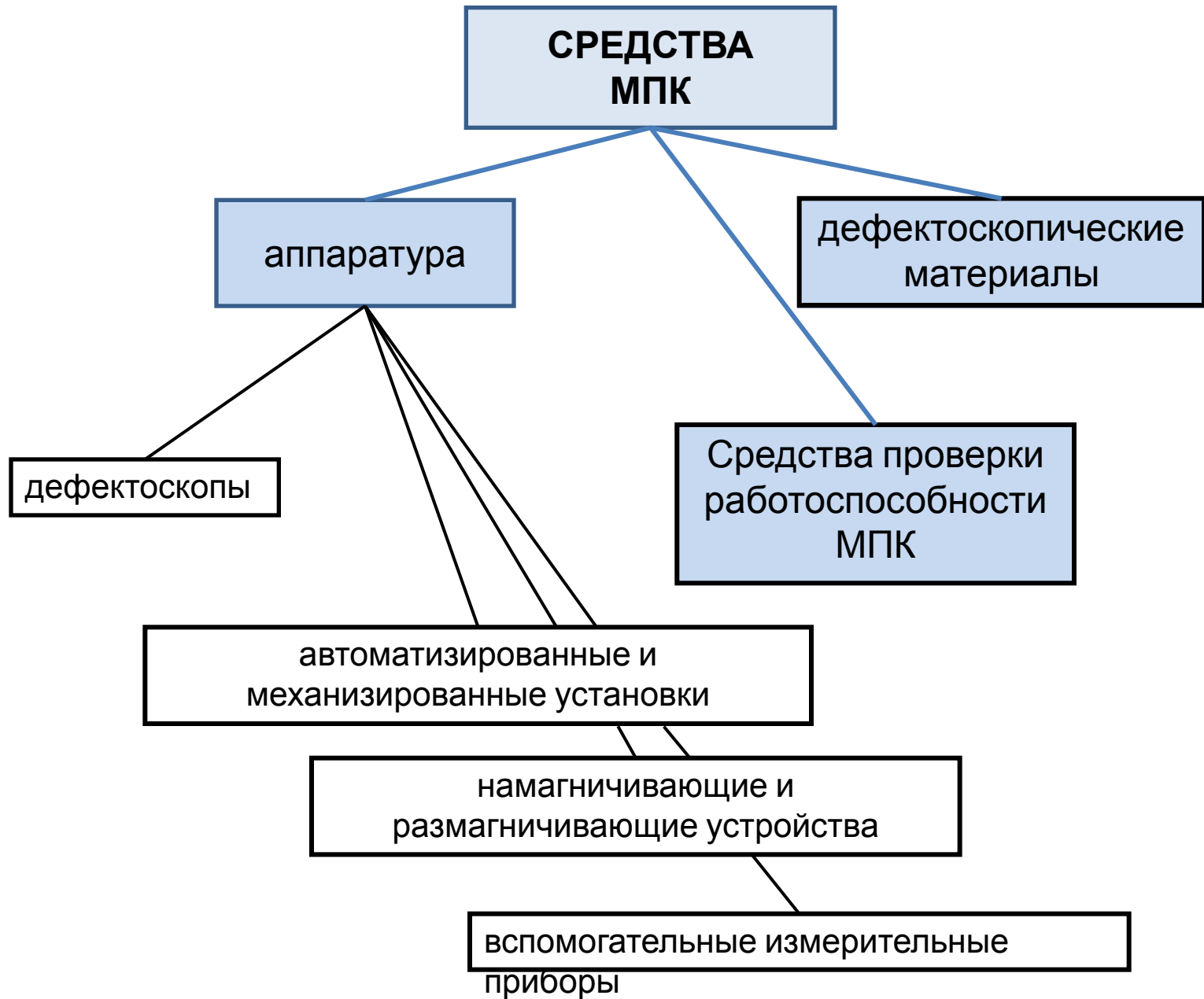
2.3.4 Размагничивающие устройства

### **2.4 Вспомогательные измерительные приборы**

2.4.1 Приборы для измерения напряженности магнитного поля

2.4.2 Приборы для проверки качества дефектоскопических материалов

### **2.5 Средства проверки работоспособности контроля**



дефектоскопы



```
graph TD; A[дефектоскопы] --- B[стационарные]; A --- C[передвижные]; A --- D[переносные (портативные)]; B --- E[универсальные]; C --- E; C --- F[специализированные]; D --- F;
```

The diagram is a hierarchical tree structure. At the top is a box labeled 'дефектоскопы'. A vertical line connects it to a large horizontal box containing three sub-categories: 'стационарные', 'передвижные', and 'переносные (портативные)'. From the bottom of this large box, two diagonal lines branch out to two more boxes: 'универсальные' on the left and 'специализированные' on the right. The 'универсальные' box has a small 'е' below it, and the 'специализированные' box has a small 'ые' below it.

стационарные

передвижные

переносные  
(портативные)

универсальны

е

специализированн

ые

# Общий вид стационарных универсальных дефектоскопов



дефектоскоп «Universal-SW» фирмы  
"Tiede"



дефектоскоп MAGNAFLUX MAG 50  
фирмы  
"Magnaflux"

# Передвижные дефектоскопы



Устройство  
намагничивающее  
УМН-300/2000



Дефектоскоп Tiede «FERROTEST GWH  
60»



Устройство намагничивающее  
импульсное УНИ-2000/4000

# Переносные универсальные дефектоскопы



Дефектоскоп для  
магнитопорошкового контроля МД-  
М  
(модули И, С и Э)



Магнитопорошковый  
дефектоскоп  
ПМД-70

# Переносные специализированные дефектоскопы



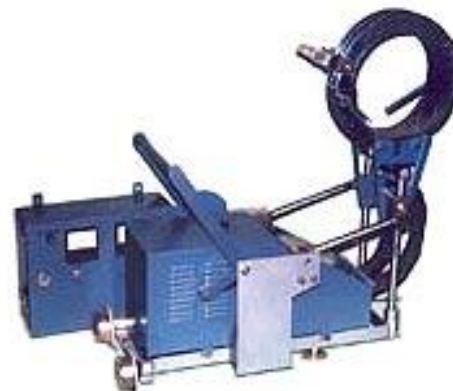
Дефектоскоп  
магнитопорошковый  
МД-12ПС



Дефектоскоп  
магнитопорошковый  
МД-12ПЭ



Дефектоскоп магнитопорошковый  
МД-12ПШ

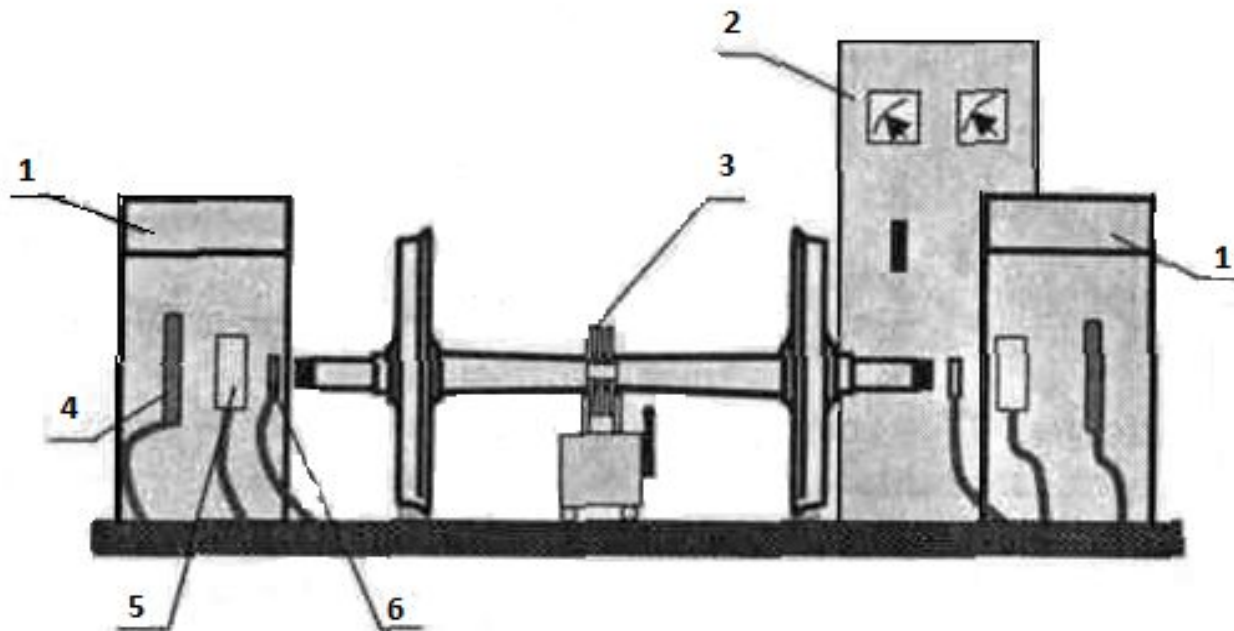


Дефектоскоп магнитопорошковый  
разъёмный МД-13ПР



# Автоматизированные и механизированные установки

## Магнитопорошковая установка МДУ-КПВ (серия D26171)

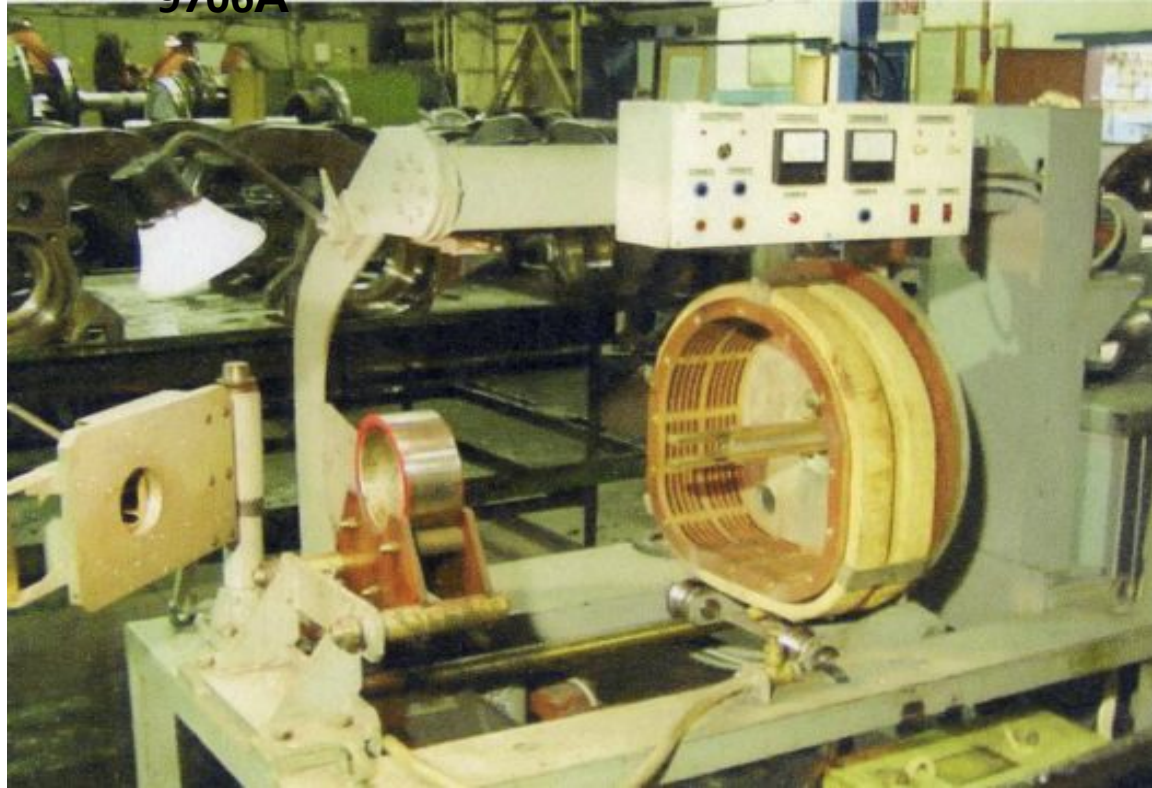


1 - пульт управления; 2 — шкаф с электроаппаратурой; 3 - разъемный соленоид с тележкой для намагничивания средней части оси; 4 - шеечный соленоид для намагничивания и размагничивания шейки оси (при снятых внутренних кольцах); 5 - соленоиды для продольного намагничивания и размагничивания внутренних колец; 6 - контактные головки с пневматическим приводом для циркулярного намагничивания внутренних колец подшипников, напрессованных на шейки оси, пропусканьем импульсного тока по оси



# Автоматизированные и механизированные установки

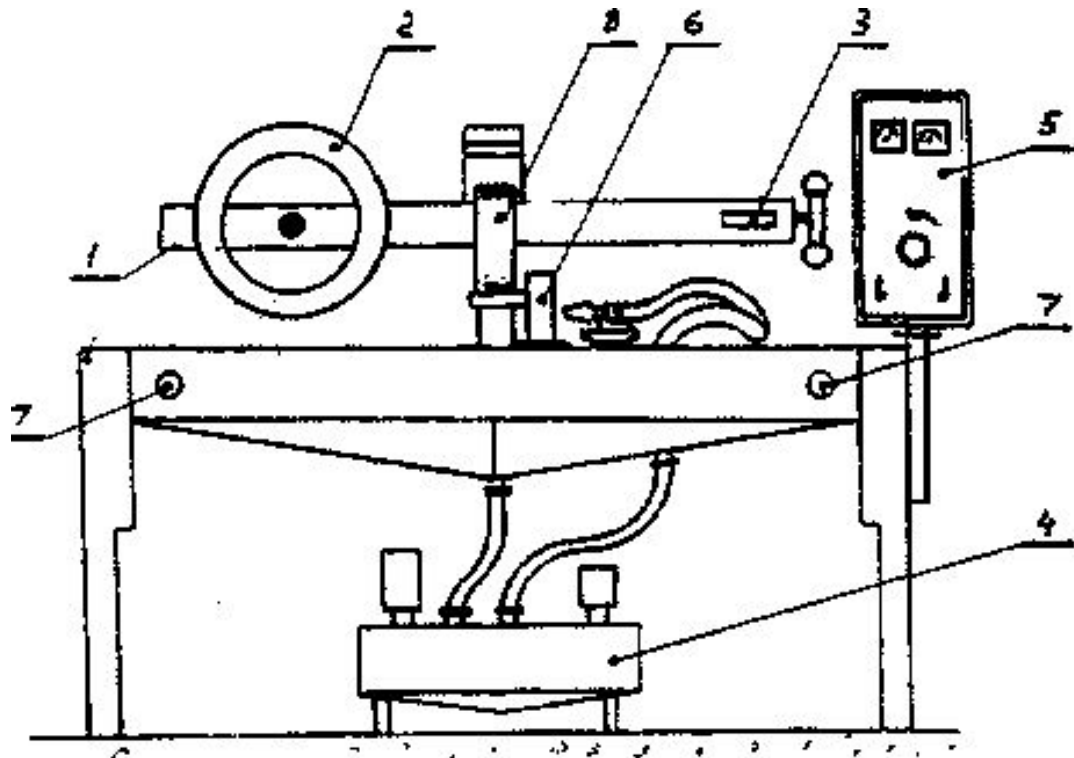
Дефектоскопная установка ТПС  
9706А



Предназначена для МП контроля рабочих поверхностей  
внутренних, наружных, приставных и упорных свободных  
колец подшипников

# Автоматизированные и механизированные установки

## Установка для магнитной дефектоскопии УМДП-01



1 — стол рабочий; 2 — намагничивающее устройство (подвижное комбинированное); 3 — контактная головка (подвижная); 4 — устройство для циркуляции суспензии; 5 — пульт управления; 6 — опора; 7 — кнопки управления импульсным намагничиванием; 8 — контролируемое кольцо подшипника

# Автоматизированные и механизированные установки

## Магнитопорошковый дефектоскоп МАГНИСКОП-2600 АС

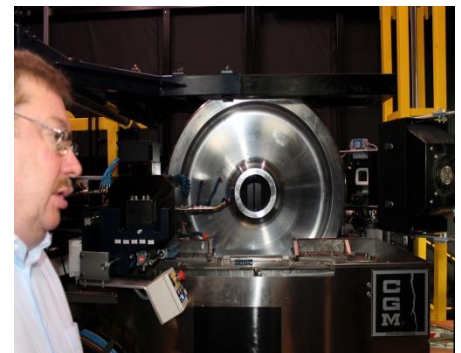


Предназначен для МП контроля свободных осей колесных пар железнодорожного подвижного состава, автоматического выявления дефектов, протоколирования и архивирования результатов контроля, маркировки дефектных участков



# Автоматизированные и механизированные

установка  
Стенд для магнитопорошковой проверки  
железнодорожных колес  
(фирма CGM Cigiemme SRL, Италия)



Предназначен для МП контроля всех поверхностей (обод, диск, ступица, включая отверстие ступицы) железнодорожных колес при изготовлении в соответствии с техническим заданием заказчика

**Намагничивающие  
устройства**

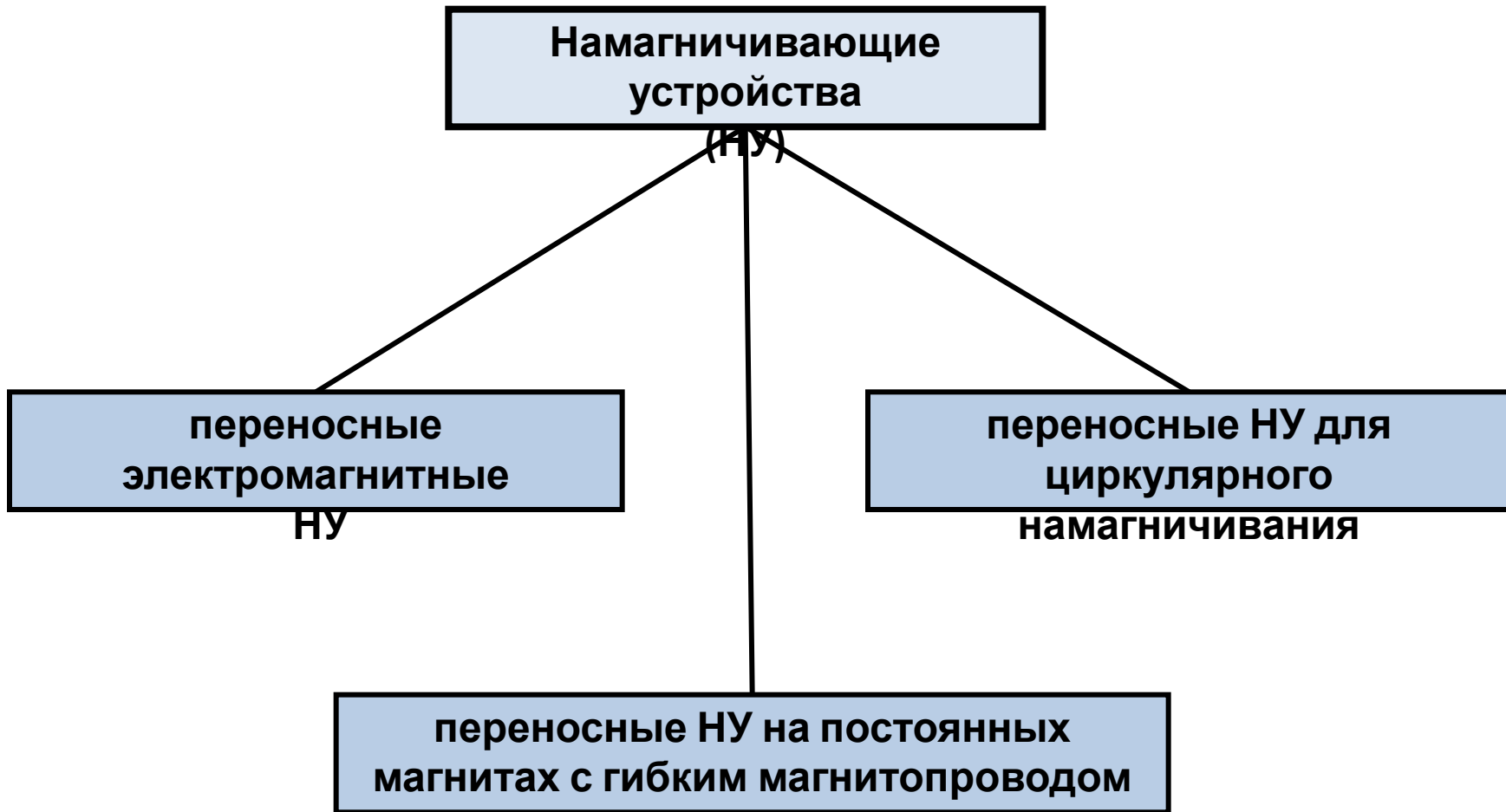
(НУ)

**переносные  
электромагнитные**

НУ

**переносные НУ для  
циркулярного  
намагничивания**

**переносные НУ на постоянных  
магнитах с гибким магнитопроводом**



# Переносные электромагнитные намагничивающие устройства

Электромагнит UM-15,  
«Helling»

Малогабаритный электромагнит  
дефектоскопический  
(портативный)  
МЭД 40/120



Электромагнит KWM 42,  
«Tiede»



# Переносные намагничивающие устройства для циркулярного намагничивания



**Токопроводящие  
контакты**



## Переносные намагничивающие устройства на постоянных магнитах с гибким магнитопроводом



Максимальная напряженность магнитного поля в центре воздушного зазора между полюсами:  
(17-36) кА/м

**Устройство  
намагничивающее  
УН-5**



Магнитная индукция в листе из материала сталь10 размером 800x1500x15 мм при расстоянии между полюсами 400 мм: не менее 65 мТл

**Устройство приставное  
намагничивающее МСН14**

# Размагничивающие устройства (демагнитизаторы)



**Модуль размагничивания  
колец подшипника МДМ 2726**



**Размагничивающие  
соленоиды  
типа ЕТТ, «Tiede»**

**Вспомогательные  
измерительные  
приборы**

```
graph TD; A[Вспомогательные измерительные приборы] --> B[приборы для измерения напряженности магнитного поля (остаточной индукции материала)]; A --> C[приборы для проверки качества дефектоскопических материалов]; A --> D[приборы измерения освещённости];
```

**приборы для  
измерения  
напряженности  
магнитного поля  
(остаточной индукции  
материала)**

**приборы для  
проверки качества  
дефектоскопических  
материалов**

**приборы измерения  
освещённости**

# Приборы для измерения напряженности магнитного поля

Измеритель магнитных полей  
ИМП-1



Измеритель магнитной индукции  
портативный ИМП-2



Измеритель напряженности  
магнитного поля ИМАГ-400Ц



Прибор магнито-измерительный  
феррозондовый комбинированный  
Ф-205.38



# Приборы для проверки качества дефектоскопических материалов

Анализатор концентрации  
суспензии  
АКС-1



Ротационный вискозиметр Brookfield LVDV-I+



# Средства проверки работоспособности контроля

**Работоспособное состояние средства МП контроля, работоспособность** - состояние МП дефектоскопа, магнитного индикатора или другого средства контроля, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции по обнаружению дефектов, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации и не нарушают функцию обнаружения дефектов

Работоспособность системы ***намагничивающее устройство - магнитный индикатор*** после изготовления оценивают с помощью контрольного образца с искусственными или естественными дефектами и высококачественного магнитного индикатора

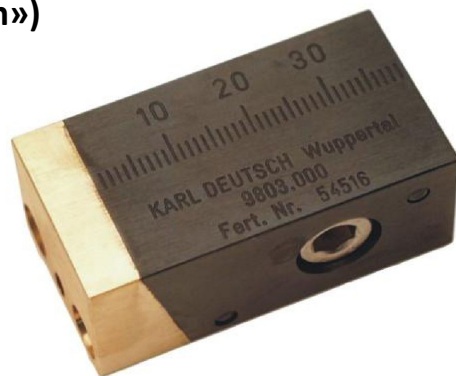
***Дефектограмма*** - изображение индикаторного рисунка дефектов материала КО или контрольного образца на фотографии либо зафиксированное в слое лака, липкой ленты или другого носителя

# Контрольные образцы с искусственными дефектами

Комплект образцов №1 по ГОСТ 21105-87



Образец с постоянным магнитом (фирма «Karl Deutsch»)



Образец кольцевой (Ketos Ring (ASTM E 1444-01))



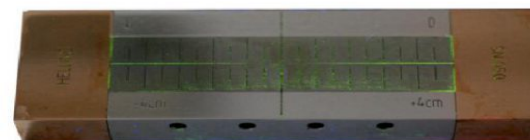
Индикаторы Burmah – Castrol (фирма «Helling»)



Тест-образец Бертольда



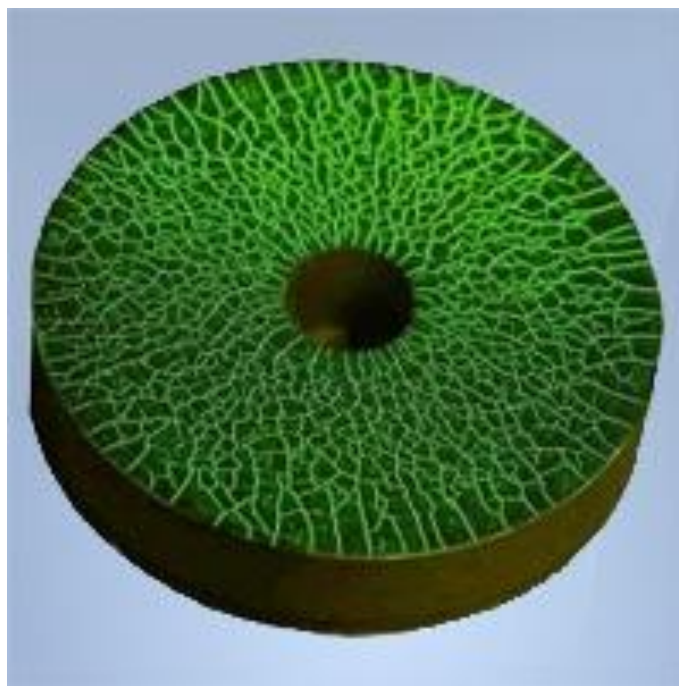
Сравнительный образец №2 (EN ISO 9934-3)





# Контрольные образцы с реальными дефектами

Сравнительный образец №1  
(MTU-3)  
EN ISO 9934-3



## Основные результаты и выводы:

1. Магнитопорошковый дефектоскоп неправильно характеризовать чувствительностью или порогом чувствительности в отрыве от конкретного проверяемого объекта. Это объясняется тем, что контрольный образец отличается от проверяемого объекта по форме, магнитным свойствам материала, шероховатости поверхности, режимам намагничивания и другими параметрам, от которых зависит чувствительность контроля.

2. Кроме представленных в разделе отечественных и зарубежных фирм-производителей средств МП контроля известны также и другие. Технические характеристики средств МП контроля можно найти в Интернете. Их анализ позволяет выбрать рациональный тип средства для МП контроля конкретных деталей.

3. МП дефектоскопы обеспечивают всего лишь необходимое магнитное состояние КО, а результат контроля достоверен при соблюдении ряда очень важных и часто сложных требований.