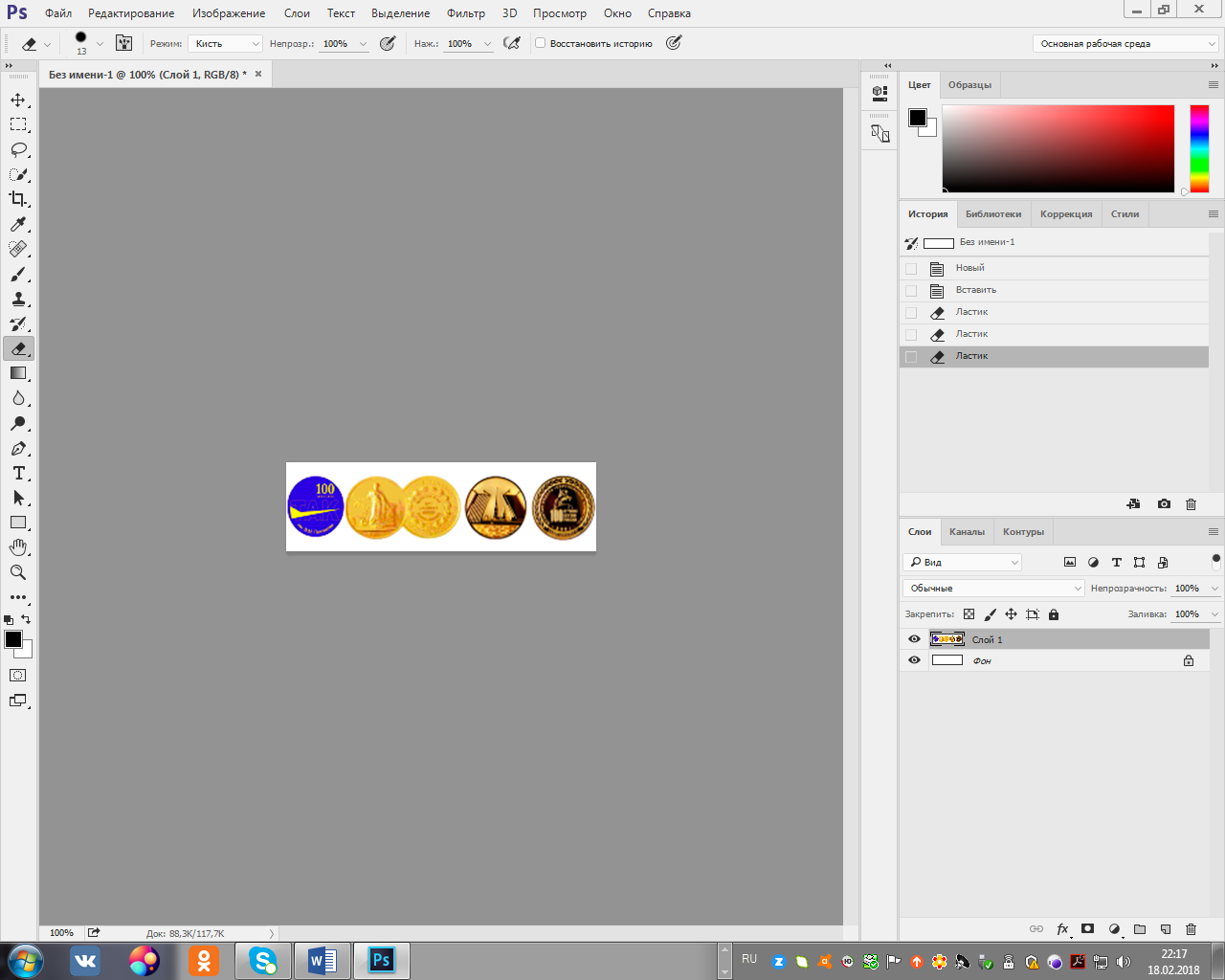
Министерство общего и профессионального образования Ростовской области

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

Ростовской области

«Таганрогский авиационный колледж имени В.М.Петлякова»

(ГБПОУ РО «ТАВИАК»)

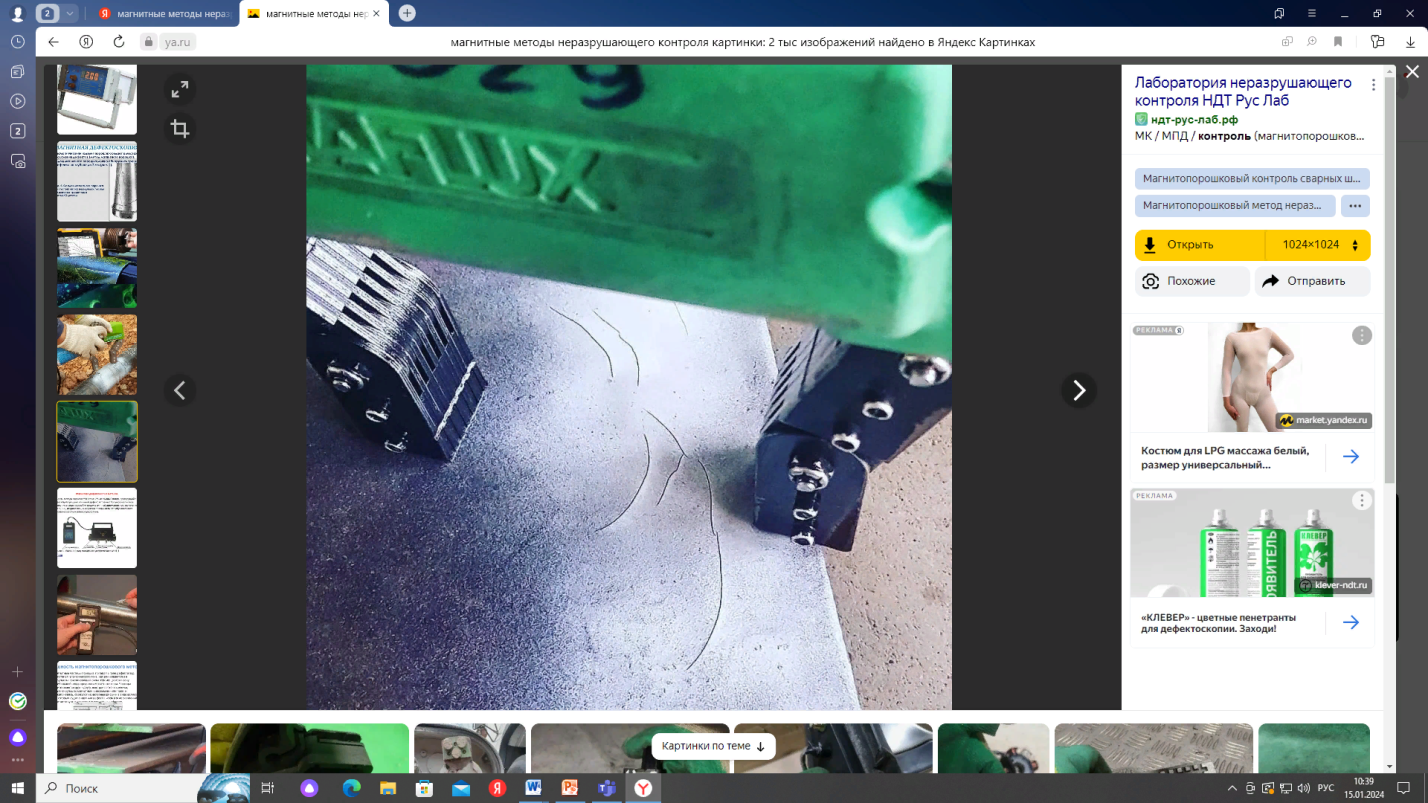


**Методическая разработка открытого интегрированного практикоориентированного занятия по дисциплинам**

**ОП.01Электротехника и ОП.04 Материаловедение**

**«Неразрушающие методы контроля.   
Магнитопорошковый метод контроля качества»**

**Специальность 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)**

****

**2024 г.**

Методическая разработка открытого интегрированного практико-ориентированного занятия по дисциплинам ОП.01 Электротехника и ОП.04 Материаловедение разработана преподавателями высшей категории Алексеевой А. В. и Фальковской И. С. ГБПОУ РО «Таганрогский авиационный колледж имени В.М. Петлякова». Разработка предназначена для проведения занятия по дисциплинам ОП.01 Электротехника и ОП.04 Материаловедение «Неразрушающие методы контроля. Магнитопорошковый метод контроля качества». Специальность 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям).

Методической идеей данной разработки является реализация практико-ориентированного подхода в СПО на уровне общепрофессиональных дисциплин. Достижение методической идеи заключается в строго структурированном и сжатом изложении теоретического материала по теме занятия, с обязательным приложением изучения теории на практике. С этой целью в ходе занятия моделируются реальные производственные ситуационные задания, непосредственно связанные со специальностью студентов (27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям).

Закрепление знаний и умений, полученных на занятиях, предусмотрено во время экскурсии на ПАО «ТАГМЕТ».

**Организация-разработчик:**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ростовской области «Таганрогский авиационный колледж им. В. М. Петлякова»**

**Разработчик**: Алексеева Анна Владимировна, преподаватель

Фальковская Ирэна Сигизмундовна, преподаватель

**Рассмотрено** на заседании цикловой комиссии Управления качеством

Протокол № \_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И.В.Проценко

**Одобрено** на заседании методического совета колледжа

Протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

Старший методист \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.В.Баева

**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ 4

Ход занятия 5

ситуационные задания 9

Технологическая карта занятия 13

Список использованных источников 14

**ОФОРМЛЕНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ МЕТОДИЧЕСКОЙ РАЗРАБОТКИ ОТКРЫТОГО ИНТЕГРИРОВАННОГО практикоориентированногоЗАНЯТИЯ по дисциплинам ОП.01 Электротехника и ОП.04 Материаловедение**

1.1 Блок занятия

1.1.1 Дисциплина: ОП.01 Электротехника и ОП.04 Материаловедение

1.1.2 Учебная группа: УК-22

1.1.3 Время: 90 мин.

1.1.4 Тема занятия: «Неразрушающие методы контроля. Магнитопорошковый метод контроля качества»

1.1.5 Цели занятия:

Образовательная:

- эффективность и качество обучения проверяется, подтверждается и направляется практикой (принцип связи теории практики).

Развивающая:

- развивать умения сравнивать, оценивать, составлять общую характеристики видов контроля, развитие воображения, логического мышления, внимания и памяти.

Воспитательная:

- воспитывать у обучающихся культуру ведения документации, общения и труда в ходе беседы, просмотра презентации, выполнения заданий.

1.1.6 Дисциплина актуализирует следующие общие компетенции:

ОК2Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество**.**

ОК 3 Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

Дисциплина актуализирует следующие профессиональные компетенции:

ПК 1.1 Оценивать влияние качества сырья и материалов на качество готовой продукции.

ПК 1.2 Определять критерии и показатели и технического состояния в зависимости от вида оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений.

ПК 3.1 Участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей.

1.1.7 Форма организации: практико-ориентированное занятие

1.1.8 Тип занятия: комбинированное.

1.1.9 Методы и приемы: беседа, объяснение с элементами самостоятельной работы, таблица вопросов, выполнение ситуационных заданий.

1.1.10 Наглядные пособия: видеопроектор, раздаточный материал.

1.2 Структура занятия:

1.2.1 Организационный момент (3-4 мин.):

- приветствие;

- проверка подготовленности кабинета;

- проверка отсутствующих;

- активизация внимания обучающихся через формирования учебных целей.

**Междисциплинарные связи**

**Обеспечивающие:** *электротехника, техническая механика, математика и физика.*

**Обеспечиваемые:** *МДК. 03.02 Модернизация и внедрение новых методов и средств контроля.*

**Ход занятия**

1 Организационный момент:

- приветствие присутствующих;

- проверка наличия обучающихся;

- готовность группы к занятию.

2 Сегодня у нас занятие будет очень насыщенным и пройдет в форме практикоориентированного занятия, во время которого мы подготовимся к выполнению ситуационных заданий,по итогом проверки которых, я надеюсь, вы все получите хорошие оценки. Представим сегодня, что вы будущие специалисты – контролеры качества на производстве. Вы, понимаете, что должны не только овладеть всеми тонкостями выбранной Вами профессии, но еще и уметь правильно и грамотно производить необходимые действия, связанные с неразрушающими методами контроля качества. А пока мы с Вами подготовимся к дальнейшей практической деятельности, смоделируем реальные производственные ситуационные задания и их выполним.

3. Но для этого надо кое что вспомнить.

Актуализация опорных знаний.

1. С каким явлением связана намагниченность?

2. Что называется магнитной восприимчивостью и от чего она зависит?

**электромагнетизм**

Магнитная восприимчивость зависит от многих факторов: напряженности магнитного поля Н, температуры, давления, способа изготовления, термообработки и химического состав, а также от «магнитной предыстории» материала.

В зависимости от модуля и знака магнитной восприимчивости все вещества условно делят на диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики.

Диамагнетики имеют отрицательную магнитную восприимчивость: χ = –(10-5… 10-7), т. е. они намагничиваются во внешнем магнитном поле навстречу вектору напряженности этого поля. Примерами диамагнетиков являются Si,Bi,Au, Cu и другие вещества, а также некоторые органические и неорганические вещества.

Парамагнетики намагничиваются во внешнем магнитном поле по направлению вектора его напряженности, т. е. имеют положительную магнитную восприимчивость: χ = (10-1… 10-5). К ним относятся Al,Pt,Cr,Mn, ферромагнетики при температурах, превышающих температуру Кюри.

В технике в качестве магнитных материалов диа - и парамагнетики практически не используются.

При намагничивании объекта магнитный поток протекает по объекту контроля. В случае нахождения несплошности на пути магнитного потока, возникают поля рассеивания, форма и амплитуда которых несет информацию о размере, характере, и глубине залегания дефекта.

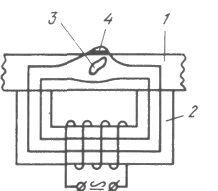


Рис. 1. Схема осуществления магнитно-порошкового контроля:

1 - изделие;

2 - электромагнит;

3 - дефект;

4 - место скопления частиц порошка.

**Магнитопорошковый метод**

Предназначен для выявления поверхностных и под поверхностных дефектов типа нарушения сплошности материала изделия: трещины, волосовины, расслоения, не проварка стыковых сварных соединений, закатов и т.д.

Этим методом можно контролировать трубы любых габаритных размеров и форм, если магнитные свойства материала изделия (относительная максимальная магнитная проницаемость не менее 40) позволяют намагничивать его до степени, достаточной для создания поля рассеяния дефекта, способного притянуть частицы ферромагнитного порошка.

**Виды магнитопорошкового контроля**

1.«Сухой» и «мокрый» способы нанесения индикатора на контролируемый объект.

2.Флуоресцентный или цветной индикатор для контроля при ультрафиолетовом УФ или дневном свете.

**Намагничивание детали**

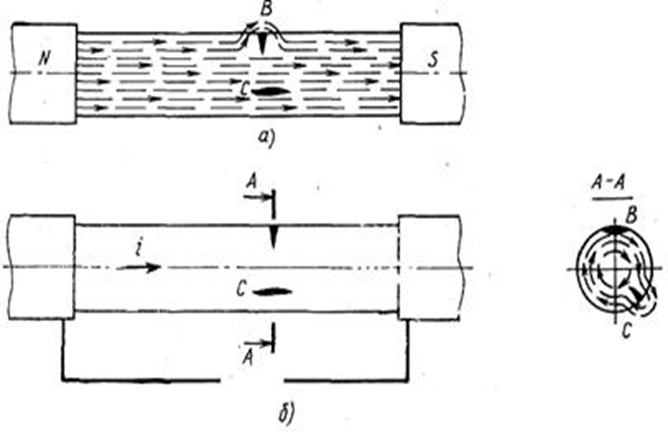
****

Рис. 1. Способы намагничивания при выявлении несплошностей:  
а — полюсный, б — циркулярный

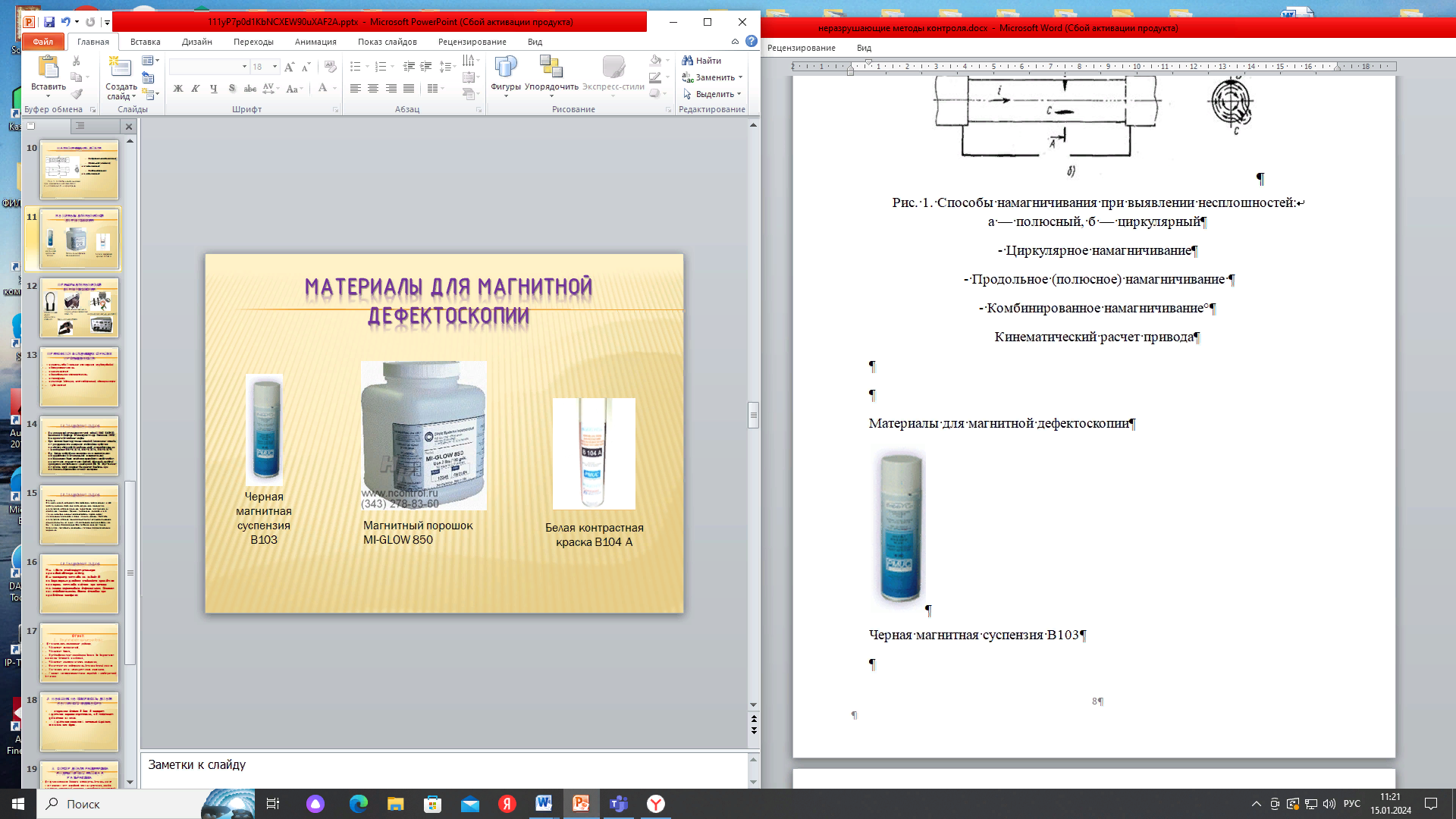
- Циркулярное намагничивание

- Продольное (полюсное) намагничивание

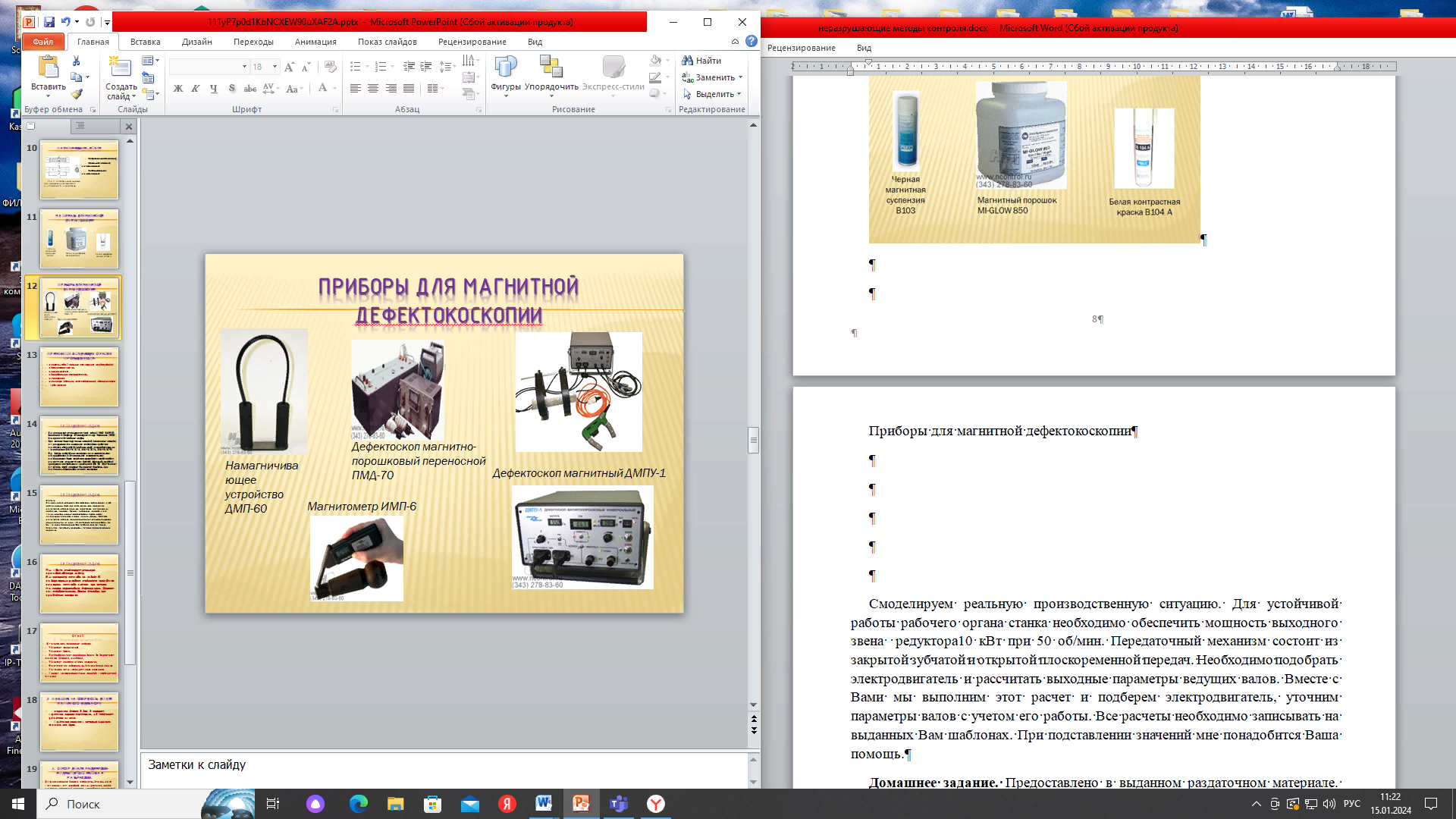
- Комбинированное намагничивание

Кинематический расчет привода

**Материалы для магнитной дефектоскопии**



**Приборы для магнитной дефектокоскопии**



**Применяется в следующих отраслях промышленности:**

- строительство (стальные конструкции, трубопроводы)

- авиапромышленность

- машиностроение

- автомобильная промышленность

- металлургия

- транспорт (авиация, железнодорожный, автотранспорт)

-  судостроение

**Ситуационное задание 1**

Таганрогский металлургический завод ( ПАО ТАГМЕТ), входящий в Трубную Металлургическую Компанию (ТМК), выпускает бесшовные трубы.

При помощи вышеизученных методов (магнитные методы неразрушающего контроля) необходимо провести проверку образцов бесшовных труб, изготовленных по стандартам DIN EN 10210, DIN EN 10216, DIN EN 10255,

Во время проведения контроля на испытательном оборудовании в Центральной испытательной лаборатории было продемонстрировано соответствие химических, механических свойств образцов трубной продукции требованиям стандартов DIN EN. Перечислите дефекты труб, которые Вы можете выявить при магнитно-порошковом методе контроля.

Ответ:

Данный метод позволяет для выявлять поверхностные и под поверхностные дефекты типа нарушения сплошности материала изделия: трещины, волосовины, расслоения, не проварка стыковых сварных соединений, закатов и т.д.

Этим методом можно контролировать трубы любых габаритных размеров и форм, если магнитные свойства материала изделия (относительная максимальная магнитная проницаемость не менее 40) позволяют намагничивать его до степени, достаточной для создания поля рассеяния дефекта, способного притянуть частицы ферромагнитного порошка.

**Ситуационное задание 2**

Мы с Вами смоделируем реальную производственную задачу:

Вы контролер качества на заводе. В лабораторных условиях необходимо произвести контроль качества изделия при помощи магнитно-порошкового дефектоскопа. Опишите последовательность Ваших действий при проведении контроля.

Ответ:

1. Подготовительные работы:

Демонтажно-монтажные работы;

- Удаление загрязнений;

- Удаление влаги;

- Предотвращение попадания влаги во внутренние полости деталей и изделий;

- Удаление лакокрасочного покрытия;

- Нанесение на поверхность детали белой краски

- Зачистка мест электрического контакта;

- Снятие электростатических зарядов с проверяемой детали.

2. Нанесение на поверхность детали магнитного индикатора

- окунании детали в бак, в котором суспензия хорошо перемешана, и в медленном удалении из него.

- суспензию наносят с помощью аэрозоли, шланга или душа.

3. Осмотр детали. Расшифровка индикаторного рисунка и разбраковка.

Дефектоскопист должен осмотреть деталь после стекания с нее основной массы суспензии, когда картина отложений порошка становится неизменной.

Разбраковку деталей по результатам контроля должен производить опытный дефектоскопист. На рабочем месте дефектоскописта необходимо иметь фотографии дефектов или их дефектограммы, контрольные образцы с минимальными размерами недопустимых дефектов.

4. Размагничивание и контроль размагниченности.

Применяют 3 основных способа размагничивания:

- Нагрев изделия до температуры точки Кюри.

- Прохождение детали через зону переменного или постоянного (с изменением направления) магнитного поля.

- Воздействием на деталь переменного или постоянного поля с уменьшающейся амплитудой тока.

**Закрепление знаний**

Закрепление знаний и умений, полученных на занятиях по вышеперечисленным дисциплинам предусмотрено во время экскурсии на ПАО «ТАГМЕТ». Обучающиеся в течение экскурсии смогут увидеть осуществление в производственных условиях изученного метода неразрушающего контроля.

**Технологическая карта занятия**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Этапы | Формы и методы обучения. | Время (мин) |
| 1 Организационный этап. | Объяснение. Настройка на занятие | 3 |
| 2 Мотивация учебной деятельности обучающихся. | Объяснение. Мотивация учебной деятельности обучающихся. | 5 |
| 3 Актуализация знаний. | Индивидуальная. Воспроизводящая беседа. Повторение ранее изученного материала. | 15 |
| 4 Выполнение практико-ориентированного занятия | Групповая. Эвристическая беседа. Отвечая на наводящие вопросы получают новые знания. Выполнение работы | 60 |
| 5 Домашнее задание | Индивидуальная. Записывают домашнее задание и выслушивают инструктаж по его выполнению | 7 |
|  |  | 90 |

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Данилов, И.А. Общая электротехника с основами электроники. Учеб. пособие для студ. неэлектротехн. спец. средних спец. учеб. заведений/ П.М. Иванов. – Москва: Высшая школа, 2004. – 752 с.: ил. -ISBN 5-06-003737-1.

2. Г. П. Фетисов Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.] ;— 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 386 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09896-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/475384

3. Г. П. Фетисов Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.]— 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 389 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09897-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/475385

4. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 329 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08682-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/470070