

Титульный лист методических
рекомендаций и указаний; методических
рекомендаций; методических указаний



Форма
Ф СО ПГУ 7.18.3/40

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова
Кафедра физики и приборостроения

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И УКАЗАНИЯ

по изучению дисциплины «Неразрушающий контроль»

для студентов специальности 5В071600 «Физика»

Павлодар

Лист утверждения методических рекомендаций и указаний; методических рекомендаций; методических указаний



Форма
Ф СО ПГУ 7.18.3/41

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____ Пфейфер Н.Э.

«__» _____ 201_ г.

Составитель: _____ ст. преподаватель Гутенко А.Д.

Кафедра физики и приборостроения

Методические рекомендации и указания

по изучению дисциплины «Неразрушающий контроль и техническая диагностика»
для студентов специальности: 5В071600 «Физика»

Рекомендована на заседании кафедры от " __ " _____ 201_ г.

Протокол № __ .
Заведующий кафедрой _____ Жукенов М.К.

Одобрена учебно-методическим советом факультета физики, математики и информационных технологий « __ » _____ 201_ г. Протокол № __

Председатель УМС _____ Искакова А.Б.

ОДОБРЕНО

Начальник УМО _____ Жуманкулова Е.Н «__» _____ 201_ г.

Одобрено учебно-методическим советом университета
« __ » _____ 201_ г. Протокол № __

1. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1 Радиационные методы контроля.

Физика ионизирующих излучений. Строение атома. Радиоактивность. Естественная и искусственная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Рентгеновское и гамма-излучение. Единицы измерения ионизирующих излучений. Активность радиоактивных излучений. Плотность потока ионизирующих частиц. Интенсивность излучения. Доза излучения и мощность дозы излучения. Экспозиционная гамма-постоянная.

Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Взаимодействие рентгеновского и гамма-излучений с веществом. Различные виды ослаблений излучений и их закономерности: фотоэффект, рассеяние, эффект образования пар, ослабление узкого и широкого пучка излучений.

Тема 2 Магнитные методы контроля.

Основы, закономерности и величины, характеризующие магнитное поле. Определение магнитных характеристик ферромагнитных материалов и изделий. Магнитное поле дефекта и его зависимость от материала изделия, режима намагничивания и места расположения дефекта. Контроль в замкнутой и разомкнутой цепи в постоянном и переменном магнитном полях. Намагничивание изделий: циркулярное, полюсное, комбинированное в постоянном и импульсном магнитных полях. Контроль в приложенном и остаточных магнитных полях. Магнитные шумы. Магнитопорошковый метод и его разновидности. Технология контроля. Чувствительность метода и факторы, влияющие на нее. Стационарные и переносные магнитные дефектоскопы. Их устройство и особенности. Использование индукционных, феррозондовых и преобразователей Холла при создании магнитного контроля. Магнитографический контроль и его особенности. Средства для магнитографического контроля. Метрологическое обеспечение при магнитных методах контроля.

Электромагнитные методы контроля. Теоретическое обоснование. Уравнения Максвелла. Зависимость сигналов вихретоковых преобразователей (ВТП) от параметров и режимов контроля. Годографы векторов сигналов ВТП. Типы преобразователей: проходные и накладные. Чувствительность преобразователей к дефектам. Выбор оптимальных условий контроля. Способы выделения информации о параметрах объекта контроля и основные структурные схемы приборов. Вихретоковые дефектоскопы и преобразователи. Стандартизация и метрологическое обеспечение вихретоковых приборов.

Тема 3 Акустические методы контроля.

Акустические соотношения. Величины, определяющие амплитуду колебаний в жидкости и в твердом теле: давление, смещение, тензоры напряжений и деформаций. Энергия и интенсивность акустических колебаний. Волновые уравнения для жидкости и твердого тела. Типы волн и скорости их распространения.

Свойства ультразвука. Отражение, преломление и трансформация волн. Прохождение акустических волн через среды, разделенные тонким слоем. Энергетические соотношения при нормальном и наклонном падении акустических волн на границе двух сред. Явление дифракции и незеркального отражения и их физический

смысл. Поглощение и рассеяние ультразвука. Влияние величины зерна и упругой анизотропии материала на затухание.

Способы возбуждения ультразвука. Бесконтактные способы: электростатический, электродинамический (электроискровой), лазерным лучом, электромагнитоакустический (ЭМА). Особенности и ограничения бесконтактных способов.

Контактные способы: магнитострикционный и пьезоэлектрический. Механические, электрические и пьезоэлектрические свойства материалов. Основные факторы, определяющие чувствительность, полосу пропускания и стабильность работы пьезоэлектрических излучателей. Уравнение электроакустического тракта. Направленность поля излучателя и приемника. Ближняя и дальняя зоны и их физический смысл. Понятие о диаграмме направленности и индикатрисе рассеяния.

2. Перечень лабораторных занятий

Тема 1 Радиационные методы контроля.

ЛР11 - Процедура радиографического контроля;

ЛР12 – Обработка и расшифровка радиографических снимков.

Тема 2 Магнитные методы контроля.

ЛР21 - Процедура магнитопорошкового контроля

Тема 3 Акустические методы контроля.

ЛР31 - Настройка блока временной регулировки чувствительности на дефектоскопе УД2-12;

ЛР32 - Подготовка дефектоскопа УД2-12 для контроля стыковых сварных соединений.

3. Список литературы

Основная литература

- 1 Неразрушающий контроль и техническая диагностика: Справочник/Под ред. В.В.Клюева.-М.: Машиностроение. - 2005.-488 с.
- 2 Неразрушающий контроль. В 5 кн. Кн.3. Электромагнитный контроль: Практическое пособие /В.Г.Герасимов, А.Д.Покровский, В.В.Сухоруков; Под ред. В.В.Сухорукова. - М.: Высш. шк., 1992.
- 3 Неразрушающий контроль. В 5 кн. Кн. 2: Акустический контроль: Практическое пособие /И.Н.Ермолов, Н.П.Алешин, А.И.Потапов; Под ред. В.В.Сухорукова. - М.: Высш. шк., 1991.
- 4 Неразрушающий контроль: Справочник: В 7 т. Под общ. ред. В.В.Клюева.- М.: Машиностроение, 2003.

Дополнительная литература

- 5 Гурвич А.К., Ермолов И.Н. Ультразвуковой контроль сварных швов. - Киев; Техника, 1972 - 457 с.

- 6 Добромыслов В.А., Румянцев С.В. Радиационная интроскопия. - М.: Атомиздат, 1972.-352 с.
- 7 Ермолов И.Н. Теория и практика ультразвукового контроля. - М.: Машиностроение, 1981 - 240 с.
- 8 Контроль качества сварных соединений. Румянцев С.В., Добромыслов В. А. и др. - М.: Машиностроение, 1976.
- 9 Методы дефектоскопии сварных соединений: Учебное пособие/Под ред. В.Г. Щербинского. - М.: Машиностроение. - 1987. - 336 с.
- 10 Румянцев С.В. Радиационная дефектоскопия. - М.: Атомиздат, 1974. - 512с.