Смолянский Владимир Александрович Разработка, исследование и применение микрофокусного источника тормозного излучения на основе малогабаритного бетатрона в рентгенографии и томографии высокого разрешения

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Смолянский Владимир Александрович

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ ИСТОЧНИКОВ ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ РЕНТГЕНОГРАФИИ И ТОМОГРАФИИ ИЗДЕЛИЙ ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ

1.1. Микрофокусный рентгеновский источник излучения 750 кВ

1.2. Линейный ускоритель LINATRON

1.3. Микротрон MIRRORCLE

1.4. Лазер на свободных электронах FEL

1.5. Импульсный источник излучения - бетатрон

1.6. Выводы к главе

ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА МИКРОФОКУСНОГО ИСТОЧНИКА ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ БЕТАТРОНА И ИССЛЕДОВАНИЕ ЕГО ХАРАКТЕРИСТИК

2.1. Разработка микрофокусных источников излучения на основе малогабаритных бетатронов МИБ-4 и Б-18

2.1.1 Изготовление микромишеней из материалов с высокой и низкой плотностью

2.1.2 Изготовление внутрикамерных гониометров

2.1.3 Создание экспериментальных камер для бетатронов

2.1.4 Макеты модифицированных микрофокусных источников излучения на основе бетатронов Б-18 и МИБ-4

2.2. Исследование и сравнение угловых характеристик излучения классического и микрофокусных источников

2.2.1 Угловые распределения излучения в мишени из кремния

2.2.2 Угловые распределения излучения в микромишени из тантала и классической толстой вольфрамовой мишени

2.3. Исследование и сравнение интенсивности излучения классического и микрофокусных источников

2.3.1 Сравнение яркости классического и микрофокусного источников излучения

2.3.2 Зависимость интенсивности излучения от параметров сброса электронов на микромишень

2.4 Уменьшение фокусного пятна за счет уменьшения скорости смещения электронов на стандартную мишень

2.5 Выводы к главе

ГЛАВА 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА РЕНТГЕНОВСКИХ СНИМКОВ МИКРОСТРУКТУР С ПРИМЕНЕНИЕМ МИКРОФОКУСНОГО ИСТОЧНИКА ТОРМОЗНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

3.1 Определения пространственного разрешения рентгенограмм, полученных с применением микрофокусного источника

3.2 Косвенный метод исследования размеров фокусного пятна в модифицированном бетатроне с микромишенью

3.3 Контроль сопряжений поверхностей деталей с использованием микрофокусного тормозного излучения

3.4 Контроль плоских включений с использованием микрофокусного тормозного излучения

3.5 Рентгеновский метод фазового контраста и демонстрация применения его для исследования толстостенных изделий

3.6 Выводы к главе

ГЛАВА 4. ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОФОКУНОГО ИСТОЧНИКА ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ТОЛСТОСТЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ

С ЦИФРОВЫМ ДЕТЕКТОРОМ

4.1 Экспериментальная установка

4.2 Схема эксперимента

4.3 Результаты радиографии

4.4 Выводы к главе

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ПРИЛОЖЕНИЕ А. АКТ ВНЕДРЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ В НАУЧНЫЕ РАБОТЫ, ПРОВОДИМЫЕ В РАМКАХ ГРАНТА РНФ

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. АКТ ВНЕДРЕНИЯ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС ТПУ

ПРИЛОЖЕНИЕ В. «АЛГОРИТМ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЯ ДЛЯ ВЫРАВНИВАНИЯ НЕОДНОРОДНОСТИ ФОНА, ОБУСЛОВЛЕННОГО НЕСТАБИЛЬНОСТЬЮ ИСТОЧНИКА ИЗЛУЧЕНИЯ»