

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра лазерной физики и спектроскопии

КАЗАЧЕНКО Екатерина Ивановна

**СОЗДАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ЛАЗЕРНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
ПОКРЫТИЙ**

Реферат дипломной работы

Научные руководители:
начальник производства
компонентов прецизионной оптики,
ООО «Изовак Технологии»,
Перко С.Л.

доцент кафедры лазерной физики
и спектроскопии БГУ,
д-р ф.-м. наук, доцент,
Мельникова Е.А.

Минск, 2024

РЕФЕРАТ

Дипломная работа 37 с., 20 рис., 1 табл., 15 источников.

Ключевые слова: диэлектрические оптические плёнки, многослойные структуры, ионно-лучевое напыление, лазерные зеркала, лазерная прочность.

Цель работы: Изучить методы создания оптических многослойных покрытий и особенности изготовления оптических элементов для лазерного оборудования. Проектирование покрытия и создание лазерных зеркал на 532, 635 и 1064 нм с заданными характеристиками на основании полученного дизайна на вакуумном оборудовании LIDIZ методом ионно-лучевого напыления.

Методы исследования: анализ спектральных характеристик, измерение лазерной прочности и порога повреждения методом «1 на 1».

Объект исследования: лазерные зеркала.

Проведён анализ многолучевой интерференции на основе многослойных интерференционных структур. Рассмотрены методы изготовления многослойных тонкоплёночных покрытий и подходящие типы материалов для изготовления оптических элементов для лазерного оборудования.

Описан метод ионно-лучевого напыления и использующая этот метод для создания многослойных покрытий установка вакуумного напыления LIDIZ.

Проведено моделирование и предварительная оценка лазерных зеркал с заданными характеристиками при помощи программного обеспечения OptiLayer. Исследована спектральная характеристика полученных оптических элементов и измерен порог разрушения.

РЭФЕРАТ

Ключавыя словы: дыэлектрычныя аптычныя плёнкі, шматслойныя структуры, іённа-прамянёвае напыленне, лазерныя люстэркі, лазерная трываласць.

Мэта працы: вывучыць метады стварэння аптычных шматслойных пакрыццяў і асаблівасці вырабу аптычных элементаў для лазернага абсталявання. Праектаванне пакрыцця і стварэнне лазерных люстэркаў на 532, 635 і 1064 нм з зададзенымі характарыстыкамі на падставе атрыманага дызайну на вакуумным абсталяванні LIDIZ метадам іённа-прамянёвага напылення.

Метады даследавання: аналіз спектральных характарыстык, вымярэнне лазернай трываласці і парога разбурэння метадам «1 на 1».

Аб'ект даследавання: лазерныя люстэркі.

Праведзены аналіз шматпрамянёвай інтэрферэнцыі на аснове шматслойных інтэрферэнцыйных структур. Разгледжаны метады вырабу шматслойных тонкаплёнкавых пакрыццяў і прыдатныя тыпы матэрыялаў для вырабу аптычных элементаў для лазернага абсталявання.

Апісаны метады іённа-прамянёвага напылення і якая выкарыстоўвае гэты метады для стварэння шматслойных пакрыццяў ўстаноўка вакуумнага напылення LIDIZ.

Праведзена мадэляванне і папярэдняя ацэнка лазерных люстэркаў з зададзенымі характарыстыкамі пры дапамозе праграмага забеспячэння OptiLayer. Даследавана спектральная характарыстыка атрыманых аптычных элементаў і вымераны парог разбурэння.

ABSTRACT

Keywords: dielectric optical films, multilayer structures, ion-beam sputtering, laser mirrors, laser-induced damage threshold.

The purpose of the work is to study the methods of creating optical multilayer coatings and the features of producing optical elements for laser equipment. Coating design and creation of laser mirrors at 532, 635 and 1064 nm with specified characteristics based on the obtained design on the vacuum equipment LIDIZ by ion-beam sputtering.

Research methods: analysis of spectral characteristics, measurement of laser-induced damage threshold (LIDT) using the "1-on-1" method.

Object of research: laser mirrors.

The analysis of multipath interference based on multilayer interference structures is carried out. The methods of producing multilayer thin-film coatings and suitable types of materials for the producing of optical elements for laser equipment are considered.

The method of ion-beam sputtering and the vacuum equipment LIDIZ, which using this method to create multilayer coatings, are described.

Modeling and preliminary evaluation of laser mirrors with specified characteristics using OptiLayer software has been carried out. The spectral characteristics of the obtained optical elements are investigated and the LIDT is measured.