

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра лазерной физики и спектроскопии

АРЕШКО

Арина Александровна

УПРАВЛЕНИЕ ПЛОТНОСТЬЮ МОЩНОСТИ ЛАЗЕРНОГО
ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ ДВУХИМПУЛЬСНОЙ ЛАЗЕРНОЙ АТОМНО-
ЭМИССИОННОЙ АБЛЯЦИИ

Реферат дипломной работы

Научный руководитель:

Ермалицкая К.Ф.

доцент, кандидат физ.-мат наук,

доцент, кафедра лазерной

физики и спектроскопии БГУ

Минск, 2021

РЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

Арешко А.А.

Управление плотностью мощности лазерного излучения при двухимпульсной лазерной атомно-эмиссионной абляции.

Научный руководитель— доцент кафедры лазерной физики и спектроскопии БГУ, кандидат физико-математических наук, доцент Ермалицкая К.Ф.

Дипломное исследование состоит из введения, 3 глав, заключения, списка использованных источников (75) и занимает 44 страницы. В дипломной работе представлено 11 рисунков.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЛАЗЕРНАЯ АБЛЯЦИЯ, СДВОЕННЫЕ ЛАЗЕРНЫЕ ИМПУЛЬСЫ, ЛАЗЕРНАЯ АТОМНО-ЭМИССИОННАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ, ЛАЗЕРНАЯ ПЛАЗМА, ПОСЛОЙНЫЙ КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ.

Объект исследования – чистые металлы (медь, цинк, свинец, железо, алюминий) и многокомпонентные сплавы (специальные многокомпонентные латуни типа ЛС).

Цель исследования: исследование влияния плотности мощности лазерного излучения на двухимпульсную лазерную абляцию металлов и многокомпонентных сплавов.

Методы исследования: метод расфокусировки лазерного излучения (длительность импульса 15 нс, длина волны 1064 нм) на поверхности исследуемого образца для управления плотностью мощности.

Полученные результаты и их новизна: Метод управления толщиной испаряемого слоя металлов при одноимпульсной и двухимпульсной лазерной абляции путем снижения плотности мощности лазерного излучения за счет расфокусировки луча относительно поверхности образца.

Область возможного практического применения: Послойный анализ тонких слоев металлов и защитных и функциональных покрытий методом одноимпульсной и двухимпульсной лазерной атомно-эмиссионной спектроскопии с субмикронным разрешением.

РЭФЕРАТ ДЫПЛОМНАЙ РАБОТЫ

Арэшка А.А.

Кіраванне шчыльнасцю магутнасці лазернага выпраменьвання з дапамогай двухімпульснай лазернай атамна-эмісійнай абляцыі.

Навуковы кіраўнік - дацэнт кафедры лазернай фізікі і спектраскапіі БДУ, кандыдат фізіка-матэматычных навук, дацэнт Ермаліцкая К.Ф.

Дыпломнае даследаванне складаецца з уводзінаў, 3 глаў, заключэння, спіса выкарыстанай літаратуры (75) і займае 44 старонкі. У дыпломнай рабоце прадстаўлена 11 малюнкаў.

КЛЮЧАВЫЯ СЛОВЫ: ЛАЗЕРНАЯ АБЛЯЦЫЯ, ЗДВОЕННЫЯ ЛАЗЕРНЫЯ ІМПУЛЬСЫ, ЛАЗЕРНАЯ АТАМНА-ЭМІСІЙНАЯ СПЕКТРАСКАПІЯ, ЛАЗЕРНАЯ ПЛАЗМА, ПАПЛАСТОВЫ ЯКАСНЫ АНАЛІЗ .

Аб'ект даследавання - чыстыя металы (медзь, цынк, свінец, жалеза, алюміній) і шматкампанентныя сплавы (спецыяльныя шматкампанентныя латуні тыпу ЛС).

Цэль даследавання: даследаванне ўплыву шчыльнасці магутнасці лазернага выпраменьвання на двухімпульсную лазерную абляцыю металаў і шматкампанентнай сплаваў.

Метады даследавання: метады расфакусоўкі лазернага выпраменьвання (працягласць імпульсу 15 нс, даўжыня хвалі 1064 нм) на паверхні на доследны ўзор для кіравання шчыльнасцю магутнасці.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: Метады кіравання таўшчынёй выпаранага пласта металаў пры аднаімпульснай і двухімпульснай лазернай абляцыі шляхам зніжэння шчыльнасці магутнасці лазернага выпраменьвання за кошт расфакусоўкі прамяня адносна паверхні ўзору.

Вобласць магчымага практычнага прымянення: Папластовы аналіз тонкіх слаёў металаў і ахоўных і функцыянальных пакрыццяў метадам аднаімпульснай і двухімпульснай лазернай атамна-эмісійнай спектраскапіі з субмікронным распазнаваннем.

ANNOTATION

A.A. ARESHKA

Control of the power density of laser radiation in double-pulse laser atomic-emission ablation.

ABSTRACT

Project Supervisor - Associate Professor at the Department of Laser Physics and Spectroscopy of the Belarusian State University, Candidate of Physico-mathematical Sciences, Docent K.F. Ermalitskaia

The diploma study consists of an introduction, 3 chapters, conclusion, list of references (75) and takes 44 pages. The diploma study contains 11 drawings.

KEY WORDS: LASER ABLATION, DUAL LASER PULSES, LASER ATOMIC-EMISSION SPECTROSCOPY, LASER PLASMA, LAYER-BY-LAYER QUALITATIVE ANALYSIS

Object of research – pure metals (copper, zinc, lead, iron, aluminum) and multi-component alloys (special multicomponent brass type LS).

Purpose of research: investigation of the influence of the power density of laser radiation on double-pulse laser ablation of metals and multicomponent alloys.

Research methods: method of defocusing laser radiation (pulse duration 15 ns, wavelength 1064 nm) on the surface of the sample under study to control the power density.

The results and their novelty: A method for controlling the thickness of the vaporized metal layer in single-pulse and double-pulse laser ablation by reducing the laser radiation power density by defocusing the beam relative to the sample surface.

Area of possible practical application: Layer-by-layer analysis of thin layers of metals and protective and functional coatings by single-pulse and double-pulse laser atomic emission spectroscopy with submicron resolution.