

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ

КАФЕДРА ВАКУУМНАЯ И КОМПРЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

В. М. Комаровская

(подпись)

«14» 01

2020 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ АХРОМАТИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ НА
ОПТИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ ТИПА «ЛИНЗА» МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОГО
ИСПАРЕНИЯ

Специальность 1-36 20 04

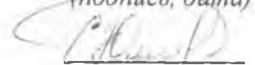
Вакуумная и компрессорная техника

Обучающийся
группы 309041-15


(подпись, дата)


П.В. Дрозд

Руководитель


(подпись, дата)

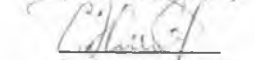
Ю.И. Суша

Консультанты
по разделу технологическому


(подпись, дата)

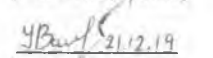
Ю.И. Суша

по разделу конструкторскому


(подпись, дата)

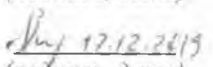
Ю.И. Суша

по разделу экономическому


(подпись, дата)

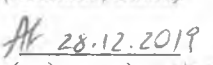
Н.В. Зеленковская

по разделу автоматизации


(подпись, дата)

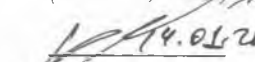
А.Л. Савченко

по разделу охраны труда


(подпись, дата)

Г.Л. Автушко

Ответственный за нормоконтроль


(подпись, дата)

В.М. Комаровская

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка - 76 страниц

графическая часть - 9 листов

магнитные (цифровые) носители - _____ единиц.

Минск 2020

РЕФЕРАТ

Дипломный проект состоит из 76 страниц, 23 рисунка, 13 таблиц, 26 источников и 3 приложений.

Объектом исследования является вакуумная установка и способы для электронно-лучевого нанесения покрытий на детали типа «линза».

Цель проекта является изучить технологию и оборудование для нанесения ахроматических покрытий на основе оксида алюминия на линзу.

В процессе выполнения работы решены следующие задачи:

- определено назначение и область применения оксида алюминия;
- разработана технология нанесения покрытия;
- выбрана вакуумная установка и вакуумные насосы для напыления;
- разработан нагреватель для линзы;
- разработана конструкция вакуумной оснастка для крепления линзы в вакуумной камере;
- определены конструктивные размеры соединительных трубопроводов и элементы вакуумной системы;
- проанализировано назначение, устройство и принцип работы вакуумной установки ВУ-1А;
- рассчитана себестоимость изделий с покрытием и определена экономическая эффективность предлагаемого варианта технологического процесса.

Приведенные в дипломном проекте разработанные материалы объективно отражают состояние изучаемого процесса, а все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лясникова, А.В. Вакуумное напыление на оптические линзы. Исследование, разработка, производство и клиническое применение/А.В. Лясникова, А.В. Лепилин, Н.В. Бекренев, Д.С. Дмитриенко – Саратов, 2006. – 256 с.
2. Иголкин, А.И. Алюминий в производстве / А.И. Иголкин - 1993. №1. с. 86-90.
3. Шевцов, В.И. Свойства и характеристики стёкол, использование в промышленности/ В.И. Шевцов, А.В. Попков. - М.: Оптик, 1998. - 192 с.
4. Sluga, M. Lower limb deformities in children: two-stage correction using Taylor spatial frame / M. Sluga, M. Pfeiffer, R. Kotz, S. Nehrer // J. Pediatr. Orthop. 2003. Vol. 12, No 2. P. 123-128.
5. Кудинов, В.В. Нанесение покрытий напылением. Теория, технология и оборудование: учебник / В.В. Кудинов, Г.В. Бобров. – М.: Металлургия, 1992. - 432 с.
6. Фролов, Е.С. Вакуумная техника: Справочник / Е.С. Фролов, В.Е. Минайчев, А.Т. Александрова и др. – М.: Машиностроение, 1992 – 360 с.
7. Технология тонких пленок: Справочник Под. ред. Л. Майссела, Р. Гленга. Нью-Йорк. 1970. Пер. с англ. Под. ред. М.И. Елинсона, Г.Г. Смолко. Т. 1. М., "Сов. радио", 1977. - 664 с.
8. Лясникова, А.В. Очковые линзы. Исследование, разработка, производство / А.В. Лясникова, А.В. Лепилин, Н.В. Бекренев, Д.С. Дмитриенко – Саратов, 2006. – 256 с.
9. Попков, А.В., Попков Д.А. Виды линз / А.В. Поков, Д.А. Попков - Иркутск : НЦРВХ СО РАМН, 2012. - 438 с.
10. Соколова, И.М. Методика формирования электрических свойств покрытий из оксида алюминия / И.М. Соколова, В.Л. Ласка, А.Е. Комлев // Тезисы докладов НПК «Внутренний остеосинтез». – Спб. – 1995. – 77-79 с.
11. Хенч, Л. Характеристики и требования к линзам / Л. Хенч, Д. Джонс. - М.: Техносфера, 2007. - 304 с.
12. Калита, В.И. Физика и химия формирования покрытий: обзор /И.В. Калита.// Физика и химия обработки материалов. - 2000.
13. Явленский, К. Н. Справочник конструктора точного приборостроения / К. Н. Явленский, Г. А. Веркович, Е. Н. Головенкин и др. – Л. : Машиностроение, 1989. – 792с.
14. Иванов И. А. Методические указания по оформлению дипломных проектов: учеб. Пособие [электронный ресурс ЭИ БНТУ/ИПФ 109-1.2010] / И.А. Иванов, В.В. Бабук, Л.И. Шахрай и др. – Минск: БНТУ, 2010. – 57 с.
15. Фролов Е.С. Вакуумная техника: Справочник / Е.С. Фролов, В.Е. Минайчев, А.Т. Александрова и др. – М.: Машиностроение, 1992.– 360 с.
16. Мрочек Ж.А. Оборудование и технологические аспекты нанесения в вакууме защитно-декоративных покрытий. Теория и практика противокоррозионной защиты в отраслях народного хозяйства: учеб. пособие

для вузов / Ж.А.Мрочек, [и др]; под общ. ред. Ж.А. Мрочека. — Кишинев.: Технострой, 1984. — 220с.

17. Арматура вакуумная. Типы. Основные параметры: ГОСТ 14715-88. — М.: Госстандарт СССР, 1988. — 8 с.

18. Данилин, Б.С. Основы конструирования вакуумных систем / Б.С. Данилин, В.Е. Минайчев. — Москва: Энергия, 1971. — 392 с.

19. Бабук И.М. Расчет экономической эффективности внедрения новых технологических процессов: учеб. — метод. пособие для студентов машиностроительных специальностей / И.М. Бабук, А.А. Королько, С.И. Адаменкова, Е. Н. Костюкевич. — Минск.: БНТУ, 2010. — 53 с.

20. Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях: СанПиН №33 от 30.04.2013.

21. Пожарная безопасность зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования: ТКП 45-2.02-315-2018.

22. Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования. — Минск, Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2010-104с.

23. Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, в административных и общественных зданиях: СанПиН №132 от 26.12.2013.

24. Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях и общественных зданий и на территории жилой застройки. — утв. Постановлением Министерство здравоохранения Республики Беларусь, СанПиН №115 16.01.2011.

25. Интернет – портал Российской Федерации [Электронный ресурс] / Вакуумное оборудование. — Москва, 2008. — Режим доступа: <http://vacopttech.narod.ru/aida.html>.— Дата доступа: 22.05.2014.

26. Интернет – портал Российской Федерации [Электронный ресурс] / Оборудование для вакуумных технологий. — Москва, 2009. Режим доступа: <http://www.pro-vacuum.ru/osobennosti-vakuumnykh-sistem>.— Дата доступа: 22.05.2014.