

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ИНЖЕНЕРНО - ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ВАКУУМНАЯ И КОМПРЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

В.М. Комаровская

«09» 01 2020 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

ТЕХНОЛОГИЯ ОСАЖДЕНИЯ ПОКРЫТИЯ TiO_2 НА ОПТИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ
МЕТОДОМ ВАКУУМНО-ДУГОВОГО ОСАЖДЕНИЯ ИЗ
СЕПАРИРОВАННОГО ПЛАЗМЕННОГО ПОТОКА

Специальность 1-36 20 04 «Вакуумная и компрессорная техника»

Обучающийся
группы 10904115



А.С. Семашко

Руководитель



С.Д. Латушкина

Консультанты

по разделу технологическому



С.Д. Латушкина

по разделу конструкторскому



С.Д. Латушкина

по разделу экономическому



Л.В. Бутор

по разделу автоматизации


19.11.19г.


А.И. Савченко

по разделу охраны труда



Г.И. Автушко

Ответственный за нормоконтроль


09.01.2020

В.М. Комаровская

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка - 114 страниц;

графическая часть - 16 листов;

магнитные (цифровые) носители - 1 единиц.

Минск 2020

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 114 с., 36 рис., 22 табл., 21 источников.

Целью проекта является технология осаждения покрытия TiO_2 на оптические детали методом вакуумно-дугового осаждения из сепарированного плазменного потока.

Объектом разработки дипломного проекта являются составляющие вакуумной установки, их подбор и расчет.

В процессе проектирования был произведен расчет и подбор комплектующих для работы вакуумной системы. Разработан катодный узел, произведен подбор насосов, произведен расчет сепаратора.

Областями практического применения полученных результатов проекта являются любые промышленные предприятия в которых используется вакуумные установки.

В качестве покрытия используется диоксид титана (TiO_2). Его используют для различных фильтров на основе спектроразделительных покрытий, такие покрытия обладают высокими защитными свойствами.

Диоксид титана (TiO_2) – это бесцветное твердое кристаллическое вещество. Несмотря на бесцветность, в больших количествах диоксид титана чрезвычайно эффективный белый пигмент, если он хорошо очищен, практически не поглощает никакого падающего света в видимой области спектра. Свет или передается, или преломляется через кристалл или же отражается на поверхностях. TiO_2 – полиморфен и встречается в трех основных кристаллических формах.

Вакуумно-дуговое осаждение функциональных покрытий получило широкое распространение во многих отраслях машиностроения. Уникальные возможности метода обусловлены особенностями используемой в нем вакуумной дуги как основного технологического инструмента. Вакуумно-дуговое нанесение покрытий – это физический метод нанесения покрытий в вакууме, путем конденсации на подложку (изделие, деталь) материала из плазменных потоков, генерируемых на катоде-мишени в катодном пятне вакуумной дуги сильноточного низковольтного разряда, развивающегося исключительно в парах материала электрода. Метод используется для нанесения металлических, керамических и композитных плёнок на различные изделия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Розанов, Л.Н. Вакуумная техника / Л.Н. Розанов – Изд. 3-е, Перераб. и доп. - Москва: Высш. шк, 2007. – 391 с.
2. Фролов, Е.С. Механические вакуумные насосы / Е.С. Фролов, И.В. Автономова, В.И. Васильев – Москва: Машиностроение, 1989. – 288 с.
3. Фролов, Е.С. Вакуумные системы и их элементы: Справочник-атлас / Е.С. Фролов - М.: Машиностроение, 1968. – 200 с.
4. Фролов, Е.С. Вакуумная техника: Справочник / Е.С. Фролов, В.Е. Минайчев, А.Т. Александрова – М.: Машиностроение, 1992. – 360 с.
5. Данилин, Б.С. Основы конструирования вакуумных систем / Б.С. Данилин, В.Е. Минайчев – Москва: Энергия, 1971. – 392 с.
6. Саксаганский, Г.Л. Основы расчета и проектирования вакуумной аппаратуры / Г.Л. Саксаганский – М.: Машиностроение, 1978. – 76 с.
7. Черкасский, В.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры / В.М. Черкасский. - М.: Энергоатомиздат, 1984. - 416 с.
8. Богданов, С.Н. Свойства веществ: справочник / С.Н.Богданов Москва: Агропромиздат, 1985. - 208с.
9. СНиП 23-01-99:Строительные нормы и правила: Строительная климатология: -Москва : Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000. – 57 с
10. Носенко, А.А. Техничко-экономическое обоснование дипломных проектов: методическое пособие для вузов / А.А. Носенко, А.В. Грицай. – Минск: Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, 2002. – 59 с.
11. Розанов, Л.Н. Вакуумная техника / Л.Н. Розанов. – Москва: Высшая школа, 1990. – 320 с.
12. Юдин, Е.Я. Охрана труда в машиностроении / Е.Я. Юдин, С.В. Белов, - Москва: Машиностроение, 1983, - 432 с.
13. Герман, Э.К. Охрана труда на предприятии / Э. К. Герман – Минск: БГУ, 1995. – 140 с.
14. Расчет экономической эффективности внедрения новых технологических процессов: учебно-методическое пособие для студентов машиностроительных специальностей (курсовое и дипломное проектирование) / Бабук, И.М. [и др.]. – Минск: БНТУ, 2015 , 51с.
15. Зимодро, А.Ф. Основы автоматики / А. Ф. Зимодро, Г. Л. Скибинский–М.: МГИУ, 1984.– 160с.
16. Еришко, В. К. Преимущества и недостатки автоматизации производства / В. К. Еришко, С. В. Калумина, Г. П. Малофеева. – Калинин : ИИАП, 1993.– 105 с.

17. Головачев, А.С. Конкурентоспособность товара. Экономика и управление / А. С. Головачев. — Минск: Изд-во МИУ, 2006 – 326 с.
18. Об охране труда: Закон Республики Беларусь от 12.07.2013г. №61-3 / Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2013.
19. Панышев, В. К. Нормы требований предъявляемый к производственным зданиям / В. К. Панышев, Д. Н. Королевич. – М.: ИЗИ, 2003. – 83с.
20. Пожарная безопасность организации (предприятия) для руководителей объектов различного функционального назначения: практическое пособие. – Мн.: МЧС Республики Беларусь, 2014. – 48с.
21. Бабук, И.М. Экономика промышленного предприятия: учебное пособие / И.М. Бабук, Т.А. Сахнович. – Минск: Новое знание; ИНФРА-М, 2013. – 439 с.