

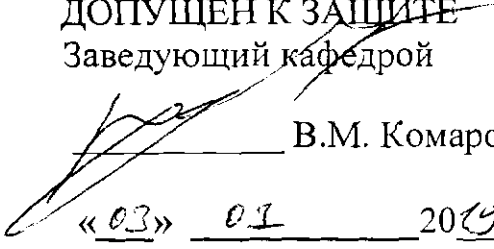
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ИНЖЕНЕРНО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ

КАФЕДРА ВАКУУМНАЯ И КОМПРЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой


В.М. Комаровская

«03» 01 2019г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**


**МОДЕРНИЗАЦИЯ ВАКУУМНОЙ УСТАНОВКИ МОДЕЛИ ВУ-2М ДЛЯ
НАНЕСЕНИЯ ПРОСВЕТЛЯЮЩИХ ПОКРЫТИЙ НА ОПТИЧЕСКИЕ ЛИНЗЫ**

Специальность 1– 36 20 04 Вакуумная и компрессорная техника


Обучающийся
группы 309041-14


А.Е. Войшнорович

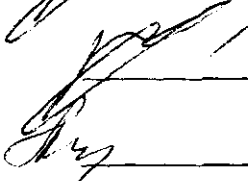
Руководитель


В.М. Комаровская

Консультанты
по разделу технологическому


В.М. Комаровская

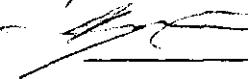
по разделу конструкторскому


В.М. Комаровская

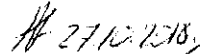
по разделу автоматизации


А.Л. Савченко

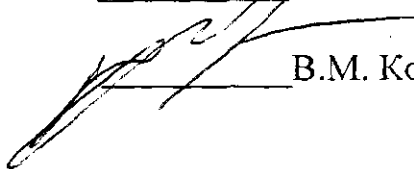
по разделу экономическому


С.И. Адаменкова

по разделу охраны труда


Г.Л. Автушко

Ответственный за нормоконтроль


В.М. Комаровская

Объём проекта:

расчетно - пояснительная записка – 106 страниц;

графическая часть – 9 листов;

магнитные (цифровые) носители – 0 единиц.

Минск 2019

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 106 с., 35 рис., 22 табл., 34 источника, 5 прил.

Объектом исследования является вакуумная установка модели ВУ-2М для нанесения просветляющих покрытий на оптические линзы.

Целью дипломного проекта является модернизация вакуумной установки для улучшения технологического процесса для достижения наилучшего экономического эффекта.

В процессе работы был выполнен обзор и анализ существующих видов нанесения просветляющих покрытий на оптические линзы, изучены существующие способы получения просветляющих покрытий, проанализирован базовый технологический маршрут производства просветляющих покрытий на оптические линзы.

На основе данного анализа было разработано проектное решение по модернизации вакуумной установки, состоящее в замене существующего диффузионного насоса на криогенный насос вакуумной установки, а также в улучшении системы газонатекания в вакуумную камеру путем замены мембранного натекаателя на игольчатый, определена экономическая эффективность проектного варианта, а также разработаны рекомендации по охране труда в соответствии с нормативными документами.

Результатами внедрения являются снижение себестоимости товарной продукции и повышение экономических показателей работы предприятия.

Расчетно-аналитический материал в дипломном проекте объективно отражает состояние исследуемого процесса. Все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дороднов, А.М. О физических принципах и типах вакуумных технологических плазменных устройств : учеб.пособие / А.М.Дороднов, В.А.Перосов. Москва : Техноперспектива, 1982. –с.524.
2. Майссел, Л. П. Технология тонких плёнок. / Л. Майссел, Р. Гленг. -М.: Сов.радио, 1977.–664с.
3. Мрочек, Ж.А. Плазменно-вакуумные покрытия / Ж.А. Мрочек, А.К. Вершина, С.А. Ивашенко, и др. – Минск : УП «Технопринт», 2004. –369 с.
4. Фролов, Е.С. Вакуумная техника : справочник / Е.С. Фролов [и др.]. – Москва : Машиностроение, 1992. – 360 с.
5. Маишев, Ю.П. Ионно-лучевая обработка. Электронные, ионные и плазменные технологии / Ю.П. Маишев – Минск : БГУИР, 1999. – 62 с.
6. Берлин, Е.В. Ионно-плазменные процессы в тонкопленочной технологии / Е.В. Берлин, Л.А. Сейдман – Москва : Техносфера, 2010. – 528 с.
7. Розанов, Л.Н. Вакуумная техника / Л.Н. Розанов – Москва: Высшая школа, 1990. – 323 с.
8. Йошимура Н. Vacuum technology practice for Scientific Instruments - Практика вакуумной технологии для научных инструментов/ Н. Йошимура Берлин: Springer, 2008. – 359 с.
9. Дорофеев, С.Г. Вакуумное напыление тонкоплёночных структур / С.Г. Дорофеев, Р.Б. Васильева – Москва: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2011. – 18 с.
10. Дороднов, А.М. О физических принципах и типах вакуумных технологических плазменных устройств: учеб. пособие / А.М.Дороднов, В.А. Перосов. Москва : Техноперспектива, 1982. – с.524.
11. Кудинов, В.В. Нанесение покрытий напылением. Теория, технология и оборудование : учебник / В. В. Кудинов, Г. В. Бобров. – М.: Металлургия, 1992. –432 с.
12. Каширин, А. И, Клюев О. Ф, Шкодкин А. В. Способ получения покрытий. Патент РФ на изобретение № 2183695. 2000, МКИ7 С 23 С 24/04, опубл. 20.06.02. Бюл. № 17.
13. Ефремов, А.А. Изготовление и контроль оптических деталей / А. А.Ефремов, Ю. В. Сальников – М. :Высшая школа, 1989.–560с.
14. Фролов, Е.С. Вакуумная техника: Справочник / Е.С. Фролов, В.Е. Минайчев, А.Т. Александрова– Москва.: Машиностроение, 1992. – 360 с.
15. Данилин, Б.С. Основы конструирования вакуумных систем / Б.С. Данилин, В.Е. Минайчев. – Москва: Энергия, 1971. – 392 с.
16. Фролов, Е.С. Механические вакуумные насосы / Е.С. Фролов, И.В. Автономова, В.И. Васильев– Москва: Машиностроение, 1989. – 288 с.

17. Кузьмин, В.В. Вакуумные измерения / В.В. Кузьмин. – Москва : Изд-во стандартов, 1992. – 205 с.
18. Фролов, Е.С. Вакуумные системы и их элементы / Е.С. Фролов [и др.]. – Москва : «Машиностроение», 1968. – 200 с.
19. Owen.ru [Электронный ресурс] / Оборудование для автоматизации. – Режим доступа: <http://www.owen.ru>. – Дата доступа: 10.17.2018.
20. Бабук, И.М. Экономика промышленного предприятия: учебное пособие / И.М. Бабук, Т.А. Сахнович. – Минск : Новое знание; М.:ИНФРА-М, 2013. – 439 с.
21. Адаменкова, С.И, Е.Н. Костюкевич, А.В. Плясунков. Расчет экономической эффективности внедрения новых технологических процессов: учебно - методическое пособие / С.И. Адаменкова, Е.Н. Костюкевич, А.В. Плясунков.– Минск : БНТУ, 2015, 51 с.
22. Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях: СанПиН №33.– Минск : Минздрав, 2013. –16 с.
23. Перечень регламентированных в воздухе рабочей зоны вредных веществ: СанПиН №240.- Минск : Минздрав, 2008. –30 с.
24. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: СНБ 4.02.01.-03. – Минск: Министерство архитектуры и строительства, 2003. –82с.
25. Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки: СанПиН №115.- Минск: Минздрав, 2011. –12 с.
26. Предельно допустимые и допустимые уровни нормируемых параметров при работах с источниками производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий: СанПиН №132.– Минск : Минздрав, 2012. –25 с.
27. Естественное и искусственное освещение: ТКП 45-2.04-153-2009 – Минск: Министерство архитектуры и строительства, 2009. – 104 с.
28. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление: ГОСТ 12.1.030-81. ССБТ – Москва : Стандартиформ, 1981. –7 с.
29. Оборудование производственное: ГОСТ 12.2.003-91. ССБТ – Москва: Стандартиформ, 1991. –10 с.
30. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности : ТКП 474-2013 (02300) – Минск : Министерство по чрезвычайным ситуациям, 2013. – 57 с.
31. Пожарная безопасность зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования: ТКП 45-2.02-315-2018.
32. Пожарная техника. Огнетушители переносные. Общие технические требования и методы испытаний: НПБ 1-2005 – Минск : Министерство по чрезвычайным ситуациям, 2015. – 67 с.