

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ИНЖЕНЕРНО - ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ВАКУУМНАЯ И КОМПРЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

В.М.Комаровская

21» 06 2018г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИЗНОСОСТОЙКИХ ВАКУУМНО-
ПЛАЗМЕННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ИЗДЕЛИЯ ТИПА "ПЛУНЖЕР"**
Специальность 1-36 20 04 «Вакуумная и компрессорная техника»

Обучающийся
группы 30904112

[Подпись] Д.А. Паламарчук

Руководитель

Мет - С.Д. Латушкина

Консультанты
по разделу технологическому

Мет С.Д. Латушкина

по разделу конструкторскому

Мет С.Д. Латушкина

по разделу экономическому

[Подпись] С.И.Адаменкова
6.06.2018г.

по разделу автоматизации

Авт. 24.08.2018 А.Л.Савченко

по разделу охраны труда

Авт. 05.2018 Г.Л.Автушко

Ответственный за нормоконтроль

[Подпись] 21.06.18 В.М.Комаровская

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка - 118 страниц;

графическая часть - 9 листов;

магнитные (цифровые) носители - 1 единиц.

Минск 2018

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 118 с., 29 рис., 27 табл., 37 источников, 5 прил.

Объектом исследования является установка вакуумного напыления

Цель проекта: разработка технологии формирования износостойких вакуумно-плазменных покрытий на изделия типа "плунжер"

В процессе проектирования решены такие задачи как, разработка конструкторской и технологической оснастки установки вакуумного напыления, а так же расчет рабочей зоны испарителя. Было проведено исследование и описание объектов производства. На основе изученных в научной литературе данных по вопросу технологии вакуумного напыления, был проведён анализ технологического процесса нанесения покрытия на изделия типа «плунжер». В ходе анализа технологического процесса нанесения на базовой установке были выявлены некоторые недостатки, для решения которых был предложен ряд модернизаций технологического и конструкторского характера. Разработана принципиальная электрическая схема модернизированной вакуумной установки. Осуществлено технико-экономическое обоснование модернизации.

Приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние исследуемого процесса нанесения тонких плёнок, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Tsao Chung-Chen. Comparison of the tool life of tungsten carbide coated by multy-layer TiCN and TiAlN for end mills using Taguchi method / Tsao Chung-Chen, Hocheng Hong // Journal of Materials and Processing Technology. – 2002 - V.123 - P. 1
2. Wright P. K. Effect of rake face design on cutting tool temperature distributions / Wright P. K., McCormick S. P., Miller T. R. //Journal of Engineering for Industry. – 1980. – V. 102.– P. 123-128.
3. Дороднов, А.М. О физических принципах и типах вакуумных технологических плазменных устройств: учеб. пособие / А.М.Дороднов, В.А. Перосов. // Москва: Техноперспектива. –1982. —524 с..
4. Hall–Petch relation and boundary strengthening / Hansen N. // Scripta Materialia –2004 – V. 51 – P. 801-806.
5. Структура и свойства твёрдых и сверхтвёрдых нанокompозитных покрытий / А.Д. Погребняк [и др.] // Успехи физических наук. – 2009. – Т. 179. – С. 35-64.
6. Veprek, S. Different approaches to superhard coatings and nanocomposites / Veprek S. [и др] // Thin Solid Films. –2005- V. 4761 – P. 1-29.
7. Купченко Г.В. Научно-технические основы создания эвтектических композиционных материалов для работы в высокотемпературных агрессивных средах. / Г.В. Купченко // Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. Минск, 1991, 410 с. (на правах рукописи).
8. Products Thin film materials [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.plansee.com/en/Products-Thin-film-materials-Sputtering-targets-and-arc-cathodes-Titanium-aluminum-559.htm>.
9. An approach using thin films as a predictive way to produce new bulk materials / Vieira M.T. [и др.] // Surface and Coatings Technology – 2000 – VI. 131 – P. 162-166.
10. Plunzhernaya-para [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://auto.today/bok/5821-chto-takoe-plunzhernaya-para.html>
11. Plunjernaya-para-tnvd [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://dizelexpert.ru/plunjernaya-para-tnvd.html>

12. Chto-takoe-plunzhernaya-para [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://auto.today/bok/5821-chto-takoe-plunzhernaya-para.html>

13. Чекан, Н.М. Новый комбинированный метод получения алмазоподобных пленок. II Международная научно-техническая конференция / Н.М. Чекан, В.В. Акулич, И.П. Акула // «Современные методы и технологии создания и обработки материалов», 3 – 5 октября 2007 г., г. Минск, Беларусь. Том 2, С .148-157.

14. Чекан, Н.М. Получение и исследование поглощающих свойств DLC покрытий корпусных деталей фотоприемных устройств космической техники. / Н.М. Чекан [и др.] // 5-й Белорусский космический конгресс Материалы конгресса. в 2 т. (25 - 27 октября 2011 г., Минск). Минск: ОИПИ НАН Беларуси, 2011. т. 1. с. 114-119.

15. Установка УРМ.279.070 для осаждения твердых алмазоподобных углеродных покрытий на детали машин, инструмент, а также пластины-подложки изделий электронной техники (руководство по эксплуатации установки).

16. Кринченко, В.Т. Применение вакуумной плазменной металлизации в производстве изделий электронной технике: учебник / В.Т. Кринченко // Москва.: ВНИИТЭМР, 1985. – 150 с.

17. Бенуа, Э.Ф. Углеродные алмазоподобные покрытия: учебник /Э.Ф. Бенуа. // Москва.: ВНИИТЭМР, 1985. – 150 с.

18. Юрков, И.И. Повышение эксплуатационной стойкости холодно высодочного инструмента методами поверхностного упрочнения: / И.И.Юрков. – Москва: ВНИИТЭМР,1985. – 407 с.

19. Контрольно-измерительные приборы [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://owen.ru>

20. Адаменкова, С.И. Практическое налогообложение: исчисляем и уплачиваем налоги правильно /С.И. Адаменкова, О.С. Евменчик, Л.И.Тарарышкина. – Минск: Регистр, 2018. – 456 с.

21. Бабук, И.М. Экономика предприятия / И.М. Бабук. – Минск: НВЦ Минфина, 2006. – 327 с.

22. 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 , 51 с.

23. Сенько, А. Н. Экономика предприятия. Практикум: учебное пособие / А. Н. Сенько, Э. В. Крум. – Минск: Вышэйшая школа, 2002. – 168 с.

24. Экономика и финансы предприятия: практикум для учащихся колледжей / О. В. Володько [и др.] – Минск: Беларусь, 2007. – 232 с.

25. Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях: СанПиН 33. – Минск: Министерство здравоохранения Республики Беларусь, 2013. – 19 с.

26. Шум на рабочих местах и транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки: СанПиН. №115 от 16.11.2011. Минск: Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 2011. – 12 с.

27. Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий: СанПиН №132 от 26.12.2013. Минск: Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 2013. – 25 с.

28. Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования: ТКП 45-2.04-153-2009. Минск: Минскстройархитектура, 2010. – 104 с.

29. Электроустановки на напряжение до 750 кВ. Линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электросиловые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемо-сдаточных испытаний: ТКП 339-2011. Минск: Минэнерго, 2011 – 600 с.

30. Правила устройства электроустановок. – М. Госэнергонадзор, 2000. – 507 с.

31. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок: ТКП 427-2012. Минск: Минэнерго, 2013 – 156 с.

32. Безопасность производственных процессов. Справочник / С.В. Белов [и др.]; под ред. С.В. Белова. – Москва: Машиностроение, 1985 – 488 с.

33. Институт промышленной безопасности, охраны труда и социального партнерства [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: https://www.safework.ru/prof_list/.

34. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности: ТКП 474-2013. Минск: Промбытсервис, 2013. – 57 с.

35. Здания, строительные конструкции, материалы и изделия. Правила пожарно-технической классификации: ТКП 45-2.02-142-2010. Минск: Минскстройархитектура, 2011. – 25 с.

36. Применение средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, необходимые для эвакуации людей в случае возникновения пожара: ТКП 475-2013. Минск: Промбытсервис, 2013 – 11 с.

37. Пожарная техника. Огнетушители. Требования к выбору и эксплуатации: ТКП 295-2011. Минск: Промбытсервис, 2017 – 19 с.