

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ИНЖЕНЕРНО - ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ВАКУУМНАЯ И КОМПРЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

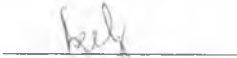




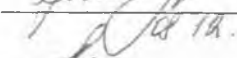



В.М. Комаровская

« 04 » 01 2020 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

ТЕХНОЛОГИЯ ОСАЖДЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО
АЛМАЗОПОДОБНОГО ПОКРЫТИЯ НА СЕПАРАТОРЫ ПОДШИПНИКОВ
КАЧЕНИЯ

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

Обучающийся группы 10904115		Д.В. Бессараб
Руководитель		С.Д. Латушкина
Консультанты по разделу технологическому		С.Д. Латушкина
по разделу конструкторскому		С.Д. Латушкина
по разделу экономическому	 18.10.1921	Л.В. Бутор
по разделу автоматизации		А.Л. Савченко
по разделу охраны труда		Г.Л. Автушко
Ответственный за нормоконтроль		В.М. Комаровская
Объем проекта: расчетно-пояснительная записка - <u>54</u> страниц; графическая часть - <u>10</u> листов; магнитные (цифровые) носители - _____ единиц.	 04.01.20	

Минск 2020

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 93 с., 36 рис., 22 табл., 21 источников.

Целью проекта является разработка технологии осаждения композитного алмазоподобного покрытия на сепараторы подшипников качения.

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 вакуумная арматура, произведен подбор насосов.

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

В качестве покрытия используются износостойкие защитные алмазоподобные покрытия. Алмазоподобные покрытия состоят из атомов углерода, как с алмазоподобными, так и с графитоподобными связями, что существенно повышает ресурс использования изделий с подобным напылением. Такие аморфные углеродные покрытия, обладают твердостью алмаза и коэффициентом трения графита. Срок службы изделий на которых нанесено такое покрытие при этом возрастает от 5 до 20 раз.

Нанесения покрытия осуществляется методом ионного осаждения, это методы в которых осаждаемая пленка подвергается интенсивному воздействию ионного компонента корпускулярного потока, обеспечивающего изменения в структуре и свойствах как переходной зоны, так и самого покрытия. Такой результат возможен либо при высокой степени ионизации корпускулярного потока (газообразного или металлического) осаждаемого вещества, либо при высокой энергии ионного компонента корпускулярного потока.

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.