

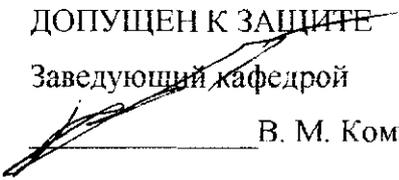
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ИНЖЕНЕРНО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ

КАФЕДРА ВАКУУМНАЯ И КОМПРЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой


В. М. Комаровская

« 04 » 01 2019 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Проектирование герметичного вакуумного механического ввода

Специальность 1-36 20 04

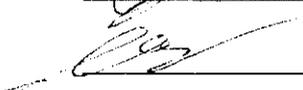
Вакуумная и компрессорная техника

Обучающийся
группы 30904114



С. В. Коваленок

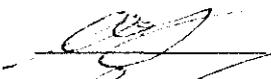
Руководитель



М. Н. Босяков

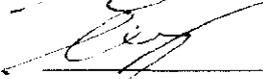
Консультанты:

по разделу технологическому



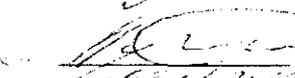
М. Н. Босяков

по разделу конструкторскому



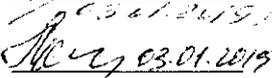
М. Н. Босяков

по разделу экономическому



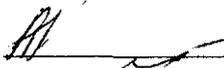
С. И. Адаменкова

по разделу автоматизации


03.01.2019

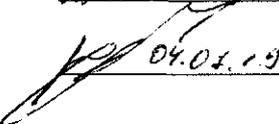
А. Л. Савченко

по разделу охраны труда



Г. Л. Автушко

Ответственный за нормоконтроль


04.01.19

В. М. Комаровская

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка - 112 страниц

графическая часть - 9 листов

магнитные (цифровые) носители - _____ единиц.

Минск 2019

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 112 с., 32 рис., 13 табл., 37 источников, 3 прил.

Ключевые слова: вакуумный ввод механического движения; течь; натекание; герметичность; уплотнение.

Объект исследования: вакуумный герметичный ввод механического движения.

Целью дипломного проекта является проектирование вакуумного ввода механического движения, за счет оригинальной конструкции устраняющий натекания в откачиваемый объем из атмосферы.

В процессе проектирования были решены следующие задачи: проведен анализ существующих конструкций вакуумных вводов, выявлены их достоинства и недостатки; проведен патентный поиск, в ходе которого была найдена полезная модель на конструкцию вакуумного ввода, обеспечивающая полную герметичность вакуумной системы; в ходе проектирования по описанному принципу работы и принципиальной схеме была разработана конструкция и трехмерная модель герметичного вакуумного ввода, присоединенного к вакуумной камере; были рассчитаны основные рабочие узлы ввода: подобран электропривод, посчитаны усилия, необходимые для смещения упругого элемента, проведены расчеты храпового колеса и пружины сжатия.

Элементами научной новизны является конструкция вакуумного ввода механического движения, за счет применения сварных соединений вместо стандартных манжет и уплотнительных элементов, позволяет добиться полного отсутствия натекания в вакуумную камеру.

Областью возможного практического применения является любое вакуумное производство, где необходимо применять вводы вращения и при этом обеспечивать высокий вакуум в откачиваемом объеме.

Результатами внедрения явилось уменьшение затрат на ремонт и обслуживание вакуумного ввода, а также чистота получаемых покрытий.

Студент-дипломник подтверждает, что приведенный в дипломном проекте расчётно-аналитический материал объективно отражает состояние разрабатываемого объекта, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические приложения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Вакуумная техника / Е. С. Фролов [и др.]; под ред. Е. С. Фролова. – М.: Машиностроение, 1985. – 360 с.
2. Пипко, А. И. Основы вакуумной техники / А. И. Пипко, В. Я. Плисковский. – М: Энергоиздат, 1981. – 432 с.
3. Зимон, А. Д. Адгезия пленок и покрытий / А. Д. Зимон. – М.: Химия, 1977. – 352 с.
4. Механический вакуумный ввод: полез. модель 2 306 470/ Р. М. Салахутдинов, А. Е. Завалов. – Опубл. 20.09.2007.
5. Технологическое вакуумное оборудование: в 2 ч. / Л. В. Кожитов (гл. ред.) [и др.]. – Москва: МГИУ, 2010. – Ч 1: Вакуумные системы технологического оборудования / Л. В. Кожитов [и др.]. – 2010. – 444 с.
6. Марочник стали и сплавов [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.splav-kharkov.com>.
7. MILLAB. Оборудование для лабораторий и наукоемких технологий [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.millab.ru/equipments>.
8. Физика: в 2 т. / Д. Джанколи. Москва: Мир, 1989. – Т. 1. – 1989. – 656 с.
9. Sinergiasompany. Промышленное оборудование [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://pkf-sinergia.ru/articles>
10. Сайт для электриков [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://electrichelp.ru/vybor-elektrovdigatelej-po-nominalnoj-moshhnosti>.
11. Приводная механика [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.drivemeh.ru/produkcija/motive/elektrovdigateli>.
12. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х т. / В. И. Анурьев (гл. ред.) [и др.]. – Москва: Машиностроение, 2006. – Т. 3. – 928 с.
13. Пружины винтовые цилиндрические сжатия и растяжения из стали круглого сечения. Классификация. ГОСТ 13764-86. – Взамен ГОСТ 13765-68; введ. 19.12.86. – Москва: ИПК Издательство стандартов. – 7 с.
14. Пружины винтовые цилиндрические сжатия и растяжения 1 класса, разряда 1 из стали круглого сечения. ГОСТ 13766-86. – Взамен ГОСТ 13766-68; введ. 01.07.88. – Москва: ИПК Издательство стандартов. – 15 с.
15. Пружины винтовые цилиндрические сжатия и растяжения 3 класса, разряда 2 из стали круглого сечения. ГОСТ 13775-86. – Взамен ГОСТ 13775-68; введ. 01.07.88. – Москва: ИПК Издательство стандартов. – 8 с.

16. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х т. / В. И. Анурьев (гл. ред.) [и др.]. – Москва: Машиностроение, 2006. – Т. 2. – 960 с.
17. Moeller. Оборудование для автоматизации [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://energobelarus.by/brands>
18. Philips. Конфигуратор. [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.idealvac.com>.
19. CNC Technology. Электронные компоненты для точного производства [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://cnc-tehnologi.ru/shagovye-dvigateli/86hs156-5004151201172004>
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. Бабук И. М., Королько А. А., Адаменкова С. И., Костюкевич Е. Н., Плясунков А. В. Расчет экономической эффективности внедрения новых технологических процессов: учебно-методическое пособие для студентов машиностроительных специальностей (курсовое и дипломное проектирование). Минск: БНТУ, 2015. – 51 с.
23. Сенько, А. Н. Экономика предприятия. Практикум: учебное пособие / А. Н. Сенько, Э. В. Крум. – Минск: Вышэйшая школа, 2002. – 360 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 кВт. 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. Пожарная безопасность зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования: ТКП 45-2.02-315-2018. Минск: Минскстройархитектура, 2018. – 56 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.