

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ИНЖЕНЕРНО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ

КАФЕДРА ВАКУУМНАЯ И КОМПРЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой


В.М. Комаровская

« 04 » 04 2019 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВАКУУМНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ
ТОНКОСТЕННОЙ НЕЖЕСТКОЙ ДЕТАЛИ ПРИ ОБРАБОТКЕ**

Специальность 1– 36 20 04

Вакуумная и компрессорная техника

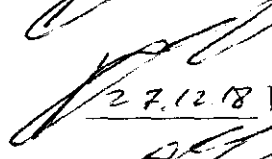
Обучающийся
группы 3090411417


П.А. Тарасов

Руководитель


24.12.18 В.М. Комаровская

Консультанты
по разделу технологическому


27.12.18 В.М. Комаровская

по разделу конструкторскому


24.12.18 В.М. Комаровская

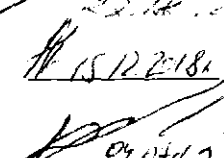
по разделу автоматизации


22.12.18 А.Л. Савченко

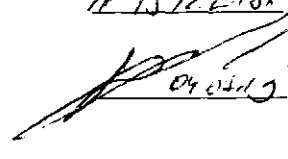
по разделу экономическому


22.12.18 С.И. Адаменкова

по разделу охраны труда


15.12.18 Г.Л. Автушко

Ответственный за нормоконтроль


04.04.19 В.М. Комаровская

Объём проекта:

расчетно - пояснительная записка – 111 страниц;

графическая часть – 9 листов;

магнитные (цифровые) носители – единиц.

Минск 2019

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 111 с., 33 рис., 10 табл., 37 источников, 2 прил.

Ключевые слова: вакуумная технологическая оснастка; модульная рама; винтовой подъемный механизм; шарнир; вакуумная присоска; обработка нежестких деталей.

Объект исследования: вакуумная технологическая оснастка, предназначенная для закрепления нежестких тонкостенных деталей при их обработке.

Целью дипломного проекта является проектирование конструкции вакуумной технологической оснастки для закрепления на ней нежестких тонкостенных деталей при их обработке.

В процессе проектирования были решены следующие задачи: рассмотрено понятие технологической оснастки; подробно проанализированы существующие типы и конструкции вакуумной технологической оснастки, выявлены их достоинства и недостатки; проведен патентный поиск, в результате которого была выбрана полезная модель с описанием принципа работы и приведение принципиальной схемы вакуумной технологической оснастки для закрепления крупногабаритных тонкостенных деталей при их обработке; в ходе проектирования разработана подробная конструкция и трехмерная модель модульной рамы, откачного поста, опорной стойки и вакуумного прихвата для непосредственного захвата обрабатываемого изделия; рассчитан винтовой подъемный механизм для регулировки положения обрабатываемого изделия по вертикали.

Элементами научной новизны является конструкция вакуумной технологической оснастки, позволяющей закреплять при обработке крупногабаритные тонкостенные изделия сложной формы.

Областью возможного практического применения является промышленность, изготавливающая детали и элементы обшивки для авиации и космонавтики.

Результатами внедрения явилось уменьшение затрат на эксплуатацию технологической оснастки в сравнении с базовыми вариантами, а также уменьшение времени на переналадку оснастку под различные типы деталей.

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. Ансеров, М. А. Приспособления для металлорежущих станков / М. А. Ансеров. – М.: Машиностроение, 1975. – 320 с.
2. Белоусов, А. П. Проектирование станочных приспособлений: Учебное пособие / А. П. Белоусов. – М: Высш. школа, 1980. – 240 с.
3. Метстансервис. Промышленное оборудование [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://metstan/com>.
4. Ермолаев, В. В. Технологическая оснастка / В. В. Ермолаев. – Москва: Академия, 2015. – 256 с.
5. Проектирование технологической оснастки: учебное пособие / Л. В. Лебедев [и др.]; под ред. Л. В. Лебедева. – Белгород: БелГТАСМ, 2002. – 119 с.
6. Андреев, Г. Н. Проектирование технологической оснастки машиностроительного производства: учебное пособие / Г. Н. Андреев, В. Ю. Новиков, А. Г. Схиртлад. - Москва: Высшая школа, 1999. – 415 с.
7. Безъязычный, В. Ф. Технологическая оснастка в авиадвигателестроении: учебное пособие / В. Ф. Безъязычный. – Рыбинск: РГАТА, 2007. – 426 с.
8. Куклев, Л. С. Оснастка для обработки нежестких деталей высокой точности / Л. С. Куклев, М. М. Тазетдинов. - Москва: Машиностроение, 1978. – 104 с.
9. Бгатов, В. И. Технология изготовления агрегатов легких самолетов из полимерных композиционных материалов: учебное пособие / В. И. Бгатов, Д. А. Кропивенцев, В. М. Шахматистов. – Самара: Самар. гос. аэрокосм. ун-т, 2006. – 110 с.
10. Устройство для закрепления тонкостенной нежесткой детали при обработке: полез. модель RU 2 620 524 / Д. В. Быканов, М. Н. Невмержицкий. – Оpubл. 12.05.2017.
11. Райзман, И. А. Жидкостнокольцевые вакуумные насосы и компрессоры / И. А. Райзман. – Казань: КГТУ, 1995. – 259 с.
12. Плисовский, В. Я. Конструкционные материалы и элементы вакуумных систем / В. Я. Плисовский. – Москва: Машиностроение, 1976. – 64 с.
13. Передача винт – гайка: учебное пособие/ В. О. Варганов [и др.]; под ред. В. О. Варганова. СПб.: СПбГТУРП, 2015. – 57 с.
14. Иванов, М. Н. Детали машин: учебник для академического бакалавриата / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. – Москва: Юрайт, 2014. – 408 с.
15. Лелико, О. П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин: конспект лекций по курсу "Детали машин". – Москва: Машиностроение, 2007. – 467 с.

16. Siemens. Оборудование для автоматизации [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.siemens.com/ru/ru/devices>.
17. Philips. Дистрибьютор электронных компонентов [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://blog.philips.ru>.
18. Microcontroller. Мир микроконтроллеров. [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://microkontroller.ru>.
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 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 приемосдаточных 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.