

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Машиностроительный факультет  
Кафедра «Металлорежущие станки и инструменты»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

С.С. Довнар

«15» 06 2018 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«Разработать шпиндельную бабку вертикального токарного станка с ЧПУ и шпинделем, находящимся выше зоны обработки. Наибольший диаметр устанавливаемой заготовки 250 мм»

Специальность 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства»

Специализация 1-36 01 03–01 «Металлорежущие станки»

Обучающийся  
группы 10305113

*тоадз*

Бабина Е.С.

Руководитель

*Кочергин*  
8.6.18

Кочергин А.И.  
д.т.н., профессор

Консультанты:

по разделу «Охрана труда»

*Пантелеенко*  
21.05.18

Пантелеенко Е.Ф.  
к.т.н., доцент

по разделу «Экономическая часть»

*Зновец*  
21.05.18

Зновец Н.К.  
ст. преподаватель

по разделу «Кибернетическая часть»

*Довнар*  
30.5.18

Довнар С.С.  
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

*Маркова*  
08.06.18

Маркова Е.А.  
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка

159 страниц;

Графическая часть

10 листов;

Магнитные (цифровые) носители

\_\_\_\_\_ единиц.

Минск 2018

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 159 с., 54 рис., 34 табл., 31 источника, 2 прил.

### ШПИНДЕЛЬНАЯ БАБКА, ТОЧНОСТЬ, НАДЕЖНОСТЬ, МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Объектом исследования является бабка шпиндельная вертикального токарного станка с ЧПУ.

Цель проекта состоит в повышении точности обработки и повышении частоты вращения.

В процессе работы выполнены следующие исследования: произведен патентно-информационный поиск, анализ конструкций станков-аналогов, анализ современных шпиндельных подшипников и приводных ремней.

Элементами практической значимости полученных результатов является применение керамических подшипников, а также применение мотор-шпинделя.

Объектами возможного практического применения являются мотор-шпиндель для повышения максимальной частоты вращения, уменьшения вибраций и массы узла.

Результатами внедрения явились: обеспечение требуемой жесткости, быстроходности, изменение конструкции шпиндельной бабки и ее габаритов. Проведено исследование шпиндельного узла на ЭВМ, экономическое обоснование проекта и рассмотрены вопросы охраны труда.

В процессе работы выполнены обзоры конструкций шпиндельных узлов, а также проведён их патентный анализ. Спроектированные конструкции подтверждены соответствующими расчётами.

Студент-дипломник подтверждает, что приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние исследуемого процесса (объекта), все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

### Список использованных источников.

1. Энциклопедия по машиностроению. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mash-xxl.info/>, свободный.
2. Библиотека технической литературы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://delta-grup.ru/bibliot/10/87.htm>, свободный.
3. Официальный сайт фирмы DMG. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://energy.gildemeister.com/ru>, свободный.
4. Официальный сайт фирмы Haas. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://int.haascnc.com/home.asp?intLanguageCode=1049>, свободный.
5. Официальный сайт фирмы KNUTH. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.knuth-stanki.ru>, свободный.
6. Официальный сайт фирмы Mazak. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mazak.ru/>, свободный.
7. Официальный сайт завода Абамет. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [abamet.by/](http://abamet.by/), свободный.
8. Официальный сайт завода МЗАЛ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.mzal.by/](http://www.mzal.by/), свободный.
9. Руководство по эксплуатации токарного многооперационного станка с ЧПУ MC1761 Ф3, стр. 36, с ил.
10. Металлорежущие станки: учебник. В 2 т. Т. 2/В.В. Бушуев, А.В. Еремин, А.А. Какайло и др.; под ред. Бушуева. Т.2. – Машиностроение, 2011. – 586 с.
11. Каталог станкостроительной фирмы Haas.
12. Каталог станкостроительной фирмы DMG.
13. Проспект станкостроительной фирмы Shaublin.
14. Режимы резания для токарных и сверлильно-фрезерно-расточных станков в числовым программным управлением: Справочник / Под ред. В.И. Гузеева. М.: Машиностроение, 2005. – 368 с.
15. Каталог фирмы Mitsubishi – Асинхронные двигатели.
16. Каталог фирмы SKF – Прецизионные радиально-упорные шарикоподшипники.
17. Кочергин, А.И. Конструирование и расчет металлорежущих станков и станочных комплексов. Курсовое проектирование: Учебное пособие для ВУЗов / А.И. Кочергин. – М.: Выш.шк., 1991. – 382 с.: с ил.
18. Детали машин в примерах и задачах: учеб. пособие / С. Н. Ничипорчик, М.И. Корженцевский, В. Ф. Калачев и др.; Под общ. ред. С. Н. Ничипорчика. – 2-е изд. – Мн.: Выш. школа, 1981- 432 с., ил.
19. Колесников, Л.А. Исследование статических и динамических характеристик шпиндельных узлов станков при автоматизированном проектировании: учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» / Л.А. Колесников; кол. авт. Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Металлорежущие станки и инструменты». – Минск: БНТУ, 2017. - 54, [1] с.: ил., табл.

									Лист
									140
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

20. Курмаз, Л.В. Детали машин. Проектирование: Справочное учебно-методическое пособие / Л.В. Курмаз, А.Т. Скойбеда. – 2-е изд., испр.: М.: Высш. Шк., 2005. – 309 с.: ил.

21. Глубокий, В.И. Конструирование и расчет станков. Проектирование главных приводов: методическое пособие для практических занятий студентов машиностроительных специальностей / В.И. Глубокий, В.И. Туромша. – Минск: БНТУ, 2013. – 120 с.

22. Глубокий, В.И. Конструирование и расчет станков. Конструкции приводов главного движения: методическое пособие по лабораторным занятиям для студентов машиностроительных специальностей / В.И. Глубокий, В.И. Туромша. – Минск: БНТУ, 2012. – 72 с.

23. Методика расчета экономической эффективности проектируемого металлорежущего станка: учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» и 1 – 36 01 04 «Оборудование и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов» / И.М. Бабук, Т.А Сахнович., И.Р Гребенников. – Минск: БНТУ, 2014. – 19 с.

24. Данилко, Б.М. Пособие по выполнению раздела «Охрана труда» в дипломном проекте для студентов специальностей 1-36 01 01 «Технология машиностроения», 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства», 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)», 1- 36 01 06 «Оборудование и технология сварочного производства», 1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства», 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка» по направлениям / Б.М. Данилко, А.М. Лазаренков. – Минск: БНТУ, 2015. – 48 с.

25. Станки металлообрабатывающие. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.2.009-99. ССБТ.

26. Власов, А.Ф. Удаление пыли и стружки от режущих инструментов / А.Ф. Власов. – М.: Машиностроение, 1980. – 80 с.

27. Предельно-допустимая концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны / утв. Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь №92 от 11.10.2017

28. Постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 26.11.2003 № 150 «Об утверждении типовых отраслевых норм бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам, занятым в машиностроении и металлообрабатывающих производствах».

29. Патент RU № 2087263 – Токарный вертикальный станок.

30. Патент RU № 2372179 – Патрон.

31. Патент RU № 2077412 – Балансировочное устройство.

										Лист
										141
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП 103051-13/01-2018 РПЗ					