

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Машиностроительный факультет

Кафедра «Металлорежущие станки и инструменты»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

С. С. Довнар


«18» 06 2018 г.

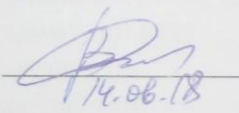
## РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

*«Разработать компоновку, кинематику и конструкцию шпиндельной бабки многооперационного горизонтального сверлильно-фрезерно-расточного станка с шириной стола 2000 мм и максимальной частотой вращения шпинделя 4000 мин<sup>-1</sup>»*


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

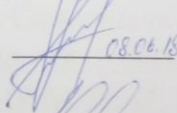
Специализация 1-36 01 03-01 «Металлорежущие станки»

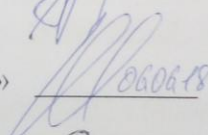
Обучающийся  
группы 30305112  29.05.18. Валушко А. М.

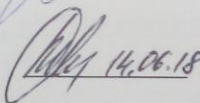
Руководитель  14.06.18. Данилов А. В.  
д.т.н., профессор

Консультанты:

по разделу «Охрана труда»  22.06.18. Пантелеенко Е.Ф.  
к.т.н., доцент

по разделу «Экономическая часть»  08.06.18. Гребенников И. Р.  
ст. преподаватель

по разделу «Кибернетическая часть»  06.06.18. Колесников Л.А.  
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль  14.06.18. Маркова Е.А.  
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка 143 страниц;  
Графическая часть 11 листов;  
Магнитные (цифровые) носители \_\_\_\_\_ единиц.

Минск 2018

					ДП – 303051-12/03 – 2018 - РПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 143с., 26 рис., 20 табл., 29 источника, 4 прил.

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

В дипломном проекте разработана компоновка, кинематика и конструкция шпиндельной бабки многооперационного горизонтального сверлильно-фрезерно-расточного станка с ЧПУ с шириной стола 2000 мм и максимальной частотой вращения шпинделя  $4000 \text{ мин}^{-1}$ .

Проведен обзор станков-прототипов, патентно-информационный поиск шпиндельных узлов. По заданным исходным значениям проведены расчеты шпиндельного узла: определение мощности главного привода, кинематический расчет, расчет крутящих моментов на валах и шпинделе, проектный расчет передач, валов и шпинделя, расчет шпинделя на жесткость.

Проведен силовой, вибрационный и расчет на жесткость разработанного шпинделя с использованием компьютерной техники.

Выполнен расчет технико-экономических показателей данного станка после модернизации новыми узлами и проведено сравнение со станком-прототипом.

Разработан комплект технической документации и графического материала на шпиндельную бабку многооперационного горизонтального сверлильно-фрезерно-расточного станка.

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

					ДП – 303051-12/03 – 2018 - РПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## Литература

1. Бушуев, В.В. Основы конструирования станков / В.В. Бушуев. – М.: Станкин, 1992. – 520 с.
2. Глубокий, В.И. Металлорежущие станки и промышленные роботы: Приводы станков с ЧПУ и агрегатных станков / В.И. Глубокий. – Минск: БПИ, 1986. – 48 с.
3. Глубокий, В.И. Металлорежущие станки и промышленные роботы: Проектирование приводов станка / В.И. Глубокий, А.И. Кочергин. – Минск: БПИ, 1987. – 120 с.
4. Глубокий, В.И. Металлорежущие станки и промышленные роботы: Конструирование металлорежущих станков / В.И. Глубокий. – Минск: БПИ, 1988. – 68 с.
5. Кочергин, А.И. Конструирование и расчет металлорежущих станков и станочных комплексов / А.И. Кочергин. – Минск: Вышэйшая школа, 1991. – 382 с.
6. Металлорежущие станки / под ред. В.Э. Пуша. – М.: Машиностроение, 1986. – 575 с.
7. Модзелевский, А.А. Многооперационные станки: Основы проектирования и эксплуатации / А.А. Модзелевский, А.В. Соловьев, В.А. Лонг. – М.: Машиностроение, 1981. – 365 с.
8. Охрана труда в машиностроении / под ред. С.В. Белова, Е.Я. Юдина. – М.: Машиностроение, 1983. – 432 с.
9. Глубокий, В. И. Конструирование и расчет станков. Расчет приводов подач и направляющих: методическое пособие к практическим занятиям для студентов машиностроительных специальностей / В. И. Глубокий, А.М. Якимович, А. С. Глубокий. – Минск: БНТУ, 2013. – 96 с.
10. 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.
11. Глубокий, В. И. Расчет главных приводов станков с ЧПУ: методическое пособие по дисциплине «Конструирование и расчет станков» для студентов машиностроительных специальностей / В. И. Глубокий, В. И. Туромша. – Минск: БНТУ, 2011. – 176 с.
12. Расчеты деталей машин: Справ. Пособие/ А. В. Кузьмин, И. М. Чернин, Б. С. Козинцов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Мн.: Выш. шк. 1986. – 400 с.: ил.
13. Атлас по проектированию деталей машин: Учеб. Пособие/ А. Т. Скойбеда, В. А. Курмаз; Под общ. Ред. А.Т. Скойбеда. – Мн.: Выш. шк. 2000.
14. Детали машин и основы конструирования: Учеб. /А.Т. Скойбеда, А.В. Кузьмин, Н.Н. Макейчик; Под общ. Ред. А.Т. Скойбеда. – Мн.: Выш. шк. 2000. – 584 с: ил.

					ДП – 303051-12/03 – 2018 - РПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

15. Станочное оборудование автоматизированного производства. В 2-х томах. Под общей ред. В. В. Бушуева. – М.: Изд-во “Станки”, 1994. – 656 с. Том 2-й, ил.

16. Кузнецов Ю. И., Маслов А. Р., Байков А. Н. Оснастка для станков с ЧПУ: справочник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1990. – 512 л.: ил.

17. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х т. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1982. –Т.2. -584 с.; Т.3. - 576 с.

18. Глубокий, В. И. Металлорежущие станки и промышленные роботы: Расчет привода станка / В. И. Глубокий. – Минск: БПИ, 1984. – 52 с.

19. Глубокий, В. И., В. И. Туромша. Методическое пособие: Конструирование и расчет станков. Конструирование приводов главного движения. – Минск: БНТУ, 2013. – 120 с.

20. Дунаев, П. В. Конструирование узлов и деталей машин / П. В. Дунаев, О.П. Леликов. – М.: Высшая школа, 1985. – 416 с.

21. Конструкция и наладка станков с программным управлением и роботизированных комплексов / Л. И. Грачёв [и др.]. – М.: Высшая школа, 1989. – 271 с.

22. Кочергин, А. И. Шпиндельные узлы с опорами качения / А. И. Кочергин, Т. В. Василенко. – Минск: БНТУ, 2007. – 124 с.

23. Маеров, А. Г. Устройство, основы конструирования и расчет металлообрабатывающих станков и автоматических линий / А. Г. Маеров. – М.: Машиностроение, 1986. – 367 с.

24. Металлорежущие станки и автоматы / под ред. А. С. Проникова. – М.: Машиностроение, 1981. – 479 с.

25. Металлорежущие станки / Н. С. Колев [и др.]. – М.: Машиностроение, 1980. – 500 с.

26. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. / под ред. Е. Я. Косиловой, Р. К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1986. – Т. 2. – 655 с.

27. Детали и механизмы металлорежущих станков. Т.2. / Под ред. Д. Н. Решетова. – М.: Машиностроение, 1972. – 520 с.

28. Справочник инструментальщика / И. А. Ординарцев [и др.]; под общ. ред. И. А. Ординарцева. – Л.: Машиностроение, 1987. – 846 с.

29. Руководство по металлообработке. Технический справочник. SANDVIK Corporation, 2011.

					ДП – 303051-12/03 – 2018 - РПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		