


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

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 С. С. Довнар

« 20 » 06 2018 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

*«Разработать компоновку, кинематику и конструкцию шлифовальной бабки с приводом её перемещения продольного шлифовального станка со столом шириной 1600 мм с возможностью фрезерования инструментом, оснащённым сверхтвёрдым материалом»*


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

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

Обучающийся  
группы 303051-12


 Е. В. Казак

Руководитель


 В. А. Данилов  
д.т.н., проф.

Консультанты:

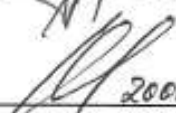
по разделу «Охрана труда»

 Е. Ф. Пантелеенко  
к. т. н., доцент

по разделу «Экономическая часть»

 И. Р. Гребенников  
ст. преподаватель

по разделу «Кибернетическая часть»

 Л. А. Колесников  
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

 Е. А. Маркова  
ст. преподаватель

Объем проекта:

Пояснительная записка 944 листов;

Графическая часть 9 листов;

Минск 2018

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 144 страниц., 62 рисунков., 24 табл., 31 источника, 4 приложения.

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

Объектом исследования является продольно-шлифовальный станок с шириной стола 1600 мм.

Целью проекта является разработка компоновки, кинематики и конструкции шлифовальной бабки с приводом её перемещения продольного шлифовального станка со столом шириной 1600 мм с возможностью фрезерования инструментом, оснащённым сверхтвёрдым материалом.

В процессе работы выполнено исследование спроектированного шпиндельного узла на жесткость, прочность и виброустойчивость на ЭВМ.

Элементами практической значимости полученных результатов является оптимизация конструкции шпиндельного узла с учетом параметров прочности, жесткости и виброустойчивости.

Областью возможного практического применения является оптимизированная по параметрам прочности, жесткости и виброустойчивости конструкция вновь спроектированного шпиндельного узла.

В ходе дипломного проектирования модернизирован шпиндельный узел. Вместо привода с ременной передачей ввели мотор-шпиндель. Из-за этого уменьшились габариты станка, работа стала более бесшумной и плавной.

Мотор шпиндель позволяет

- позволяет быстрее выходить на заданный режим работы;
- значительно тише работает по сравнению с обычным двигателем;
- значительно экономичнее в любых режимах работы;
- несет меньшую нагрузку на электросеть.

В шпинделе спроектировано охлаждение статора, а также каналы для смазки подшипников.

Роликовые подшипники базового станка заменены на новые высокоточные радиально-упорные шариковые подшипники.

Высокая надежность благодаря отдельному смазыванию каждого подшипникового узла необходимым количеством смазочного материала. -Снижение неоднородности нагрева шпинделя благодаря системе жидкостного охлаждения электродвигателя.

Пропала необходимость в электродвигателе и ременной передаче. Шпиндель спроектирован по прототипу английской фирмы SLF.

Привод шпиндельной бабки шарико-винтовая пара. Она более точна по сравнению с винтовой парой. Имеет более плавный ход.

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.

## ЛИТЕРАТУРА 1

- 1) Детали и механизмы металлорежущих станков. Т.2. / Под ред. Д.Н.Решетова. – М.: Машиностроение, 1972. – 520 с.
- 2) Кочергин, А.И. Конструирование и расчет металлорежущих станков и станочных комплексов. Курсовое проектирование: Учеб. пособие для вузов / А.И. Кочергин. – Мн.: Выш. шк., 1991. – 382 с.
- 3) Скойбеда, А.Т. 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.
- 4) Справочник инструментальщика / И.А.Ординарцев [и др.]; под общ. ред. И.А.Ординарцева. – Л.: Машиностроение, 1987. – 846 с.
- 5) Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т. 2 / под ред. А.Г.Косиловой и Р.К.Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1986. – 496 с.
- 6) Руководство по металлообработке. Технический справочник. SANDVIK Corporation, 2011.

## Литература 2

1. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. / В.И. Анурьев. – М.: Машиностроение, 1982. – Т. 1. – 736 с.; Т. 2. – 584 с.; Т. 3. – 576 с.
2. Бушуев, В.В. Основы конструирования станков / В.В. Бушуев. – М.: Станкин, 1992. – 520 с.
3. Глубокий, В.И. Металлорежущие станки и промышленные роботы: Приводы станков с ЧПУ и агрегатных станков / В.И. Глубокий. – Минск: БПИ, 1986. – 48 с.
4. Глубокий, В.И. Металлорежущие станки и промышленные роботы: Проектирование приводов станка / В.И. Глубокий, А.И. Кочергин. – Минск: БПИ, 1987. – 120 с.
5. Глубокий, В.И. Металлорежущие станки и промышленные роботы: Конструирование металлорежущих станков / В.И. Глубокий. – Минск: БПИ, 1988. – 68 с.
6. Глубокий, В.И. Расчет главных приводов станков с ЧПУ/ В.И. Глубокий, В.И. Туромша. --Минск: БНТУ, 2011.-176 с.
7. Конструкция и наладка станков с программным управлением и роботизированных комплексов / Л.И. Грачев [и др.]. – М.: Высшая школа, 1989. – 271 с.
8. Кочергин, А.И. Конструирование и расчет металлорежущих станков и станочных комплексов / А.И. Кочергин. – Минск: Вышэйшая школа, 1991. – 382 с.
9. Кочергин, А.И. Шпиндельные узлы с опорами качения / А.И. Кочергин, Т.В. Василенко. – Минск: БНТУ, 2007. – 124 с.
10. Курмаз, Л.В. Детали машин: Проектирование / Л.В. Курмаз, А.Т. Скойбеда. – Минск: Технопринт, 2001. – 290 с.

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

12. Металлорежущие станки / под ред. В.Э. Пуша. – М.: Машиностроение, 1986. – 575 с.

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

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

15. Модзелевский, А.А. Многооперационные станки: Основы проектирования и эксплуатации / А.А. Модзелевский, А.В. Соловьев, В.А. Лонг. – М.: Машиностроение, 1981. – 365 с.

16. Охрана труда в машиностроении / под ред. С.В. Белова, Е.Я. Юдина. – М.: Машиностроение, 1983. – 432 с.

17. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: в 3 т. / А. С. Проников [и др.]; под ред. А.С. Проникова. – М.: МГТУ, 1994. – Т. 1. – 444 с.; 1995. – Т. 2, ч. 1. – 368 с.; Ч. 2. – 319 с.

### Литература 3

1.ГОСТ 12.2.009-99 “Станки металлообрабатывающие. Общие требования безопасности”. <http://www.gosthelp.ru/>

2.ГОСТ 27487-87 Электрооборудование производственных машин. Общие технические требования и методы испытаний <http://standartgost.ru/>

3.Санитарные правила и нормы СанПиН 9-80 РБ 98 гигиенические требования к микроклимату производственных помещений  
<http://ohranatruda.ru/>

4. Власов А.Ф. Безопасность при работе на металлорежущих станках. -М.: Машиностроение, 1977.- 120 с.

5. Методические указания по выполнению раздела «Охрана труда» в дипломных проектах для студентов специальностей 360101,360103,360104

**6. Межгосударственный стандарт станки металлообрабатывающие. Общие требования безопасности.** <http://www.vashdom.ru/gost/12.2.009-99/>

7. Муравей Л.А. Безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие для вузов. – 2е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ, 2002;

8. Русак О.Н. Безопасность жизнедеятельности. – СПб.: МАНЭБ, 2001.

9. Стрелец В.М. Безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие для студ. вузов. – Ростов н/Д: Феникс, 2004;

10. Шлендер П.Э. Безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие, ВЗФЭИ – М.: Вуз. Учеб, 2003.

11. Шишкин Н.К. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: Учебник. – М.: Канон, 2000.