

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Машиностроительный факультет  
Кафедра «Технологическое оборудование»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой  
О.К.Яцкевич  
«15» 06 2022г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«Компоновка токарного пруткового станка с ЧПУ с  
максимальным диаметром обработки 32 мм и конструкции  
приводов главного движения и поперечной подачи»

ДП 3030511814-2022 РПЗ

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

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

Студент  
группы 30305118

Татарчук М.Н.

Руководитель

Якимович А.М.  
к.т.н, профессор

Консультанты:

по разделу «Охрана труда»

Абметко О.В.  
ст. преподаватель

по экономической части

Бутор Л.В.  
ст. преподаватель

по кибернетической части

Колесников Л.А.  
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

Касач Ю.И.  
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка	_____	листов
Графическая часть	_____	листов
Магнитные (цифровые) носители	_____	единиц

Минск 2022

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 149 с., 70 рис., 16 табл., 43 источников, 10 прил.

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

Объектом исследования является компоновка токарного пруткового станка с ЧПУ с максимальным диаметром обработки 32 мм и конструкции приводов главного движения и поперечной подачи.

Цель проекта: разработка компоновки токарного пруткового станка с ЧПУ с максимальным диаметром обработки 32 мм и конструкции приводов главного движения и поперечной подачи.

В процессе работы исследованы назначение станка, типовые технологические процессы, технические характеристики, вопросы обслуживания, компоновка, кинематические схемы, конструкции наиболее характерных узлов и оригинальных приспособлений. Освещены выявившиеся в последнее время тенденции развития этих станков и вопросы эксплуатации и контроля станочного оборудования.

Элементами научной новизны (практической значимости) полученных результатов являются исследования шпиндельного узла станка методом конечных элементов, с целью повышения точности, жесткости, износостойкости, динамических и других характеристик.

Областью возможного практического применения является оптимизированная по параметрам точности, жесткости и виброустойчивости конструкция вновь спроектированной шпиндельной бабки с пружинным механизмом зажима.

В ходе дипломного проектирования прошли апробацию такие предложения, как применение в конструкции шпиндельной бабки пружинного механизма зажима.

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. Кочергин А. И., Василенко Т. В. Проектирование приводов главного движения станков с ЧПУ. Пособие по курсовому проектированию для студентов специальностей 1-36 01 01 «Технология машиностроения», 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства». Минск, БНТУ, 2020.- 40 с.

2. Кочергин, А. И. Проектирование привода подачи станка с ЧПУ: учебно-методическое пособие по курсовому проектированию для студентов специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» / А. И. Кочергин, Т. В. Василенко. - Минск : БНТУ, 2014. - 73 с.

3. Кочергин А. И., Василенко Т. В. Шпиндельные узлы с опорами качения. Учебно-методическое пособие по курсовому проектированию металлорежущих станков для студентов машиностроительных специальностей. Минск, 2007.

4. Кочергин А. И. Конструирование и расчет металлорежущих станков и станочных комплексов. Курсовое проектирование: Учеб. Пособие для вузов. - Мн.: Выш. шк., 1991.-382 с.; ил.

5. Глубокий В. И., Туромша В. И. Конструирование и расчет станков. Проектирование главных приводов. Методическое пособие для практических занятий студентов машиностроительных специальностей. Минск, БНТУ, 2013.-120 с.

6. Глубокий В. И., Туромша В. И. Расчет главных приводов станков с ЧПУ. Методическое пособие по дисциплине «Конструирование и расчет станков» для студентов машиностроительных специальностей. Минск, БНТУ, 2011.- 176 с.

7. 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.-97 с.

8. Глубокий, В. И. Конструирование и расчет станков. Конструкции приводов подач и базовых деталей: учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям / В. И. Глубокий, А. М. Якимович, И. В. Макаревич. - Минск : БНТУ, 2014. - 92 с.

9. Расчет технических характеристик металлорежущих станков. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности 1202; Тольятти; 2000.

10. 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.
11. Металлорежущие станки : в 2 т. / под ред. В. В. Бушуева. -М. : Машиностроение, 2011. - Т. 1. - 608 с; Т. 2. - 584 с.
12. Шариковые направляющие STAR. Каталог ф. Rexroth. RE 82 302/2003-04.
13. Роликовые направляющие STAR. Каталог ф.Rexroth. RRS 82 302/2005-05.
14. Шариковинтовые приводы STAR. Каталог ф.Rexroth. RRS 83 301/12.99.
15. Комплектные приводы STAR. Каталог ф. Rexroth. 2007 г.
16. Каталог фирмы SIEMENS. SINUMERIK & SIMODRIVE, 2005.
17. Сверхточные подшипники NSK.
18. Каталог фирмы HIWIN.
19. Каталог фирмы Maug.
20. Каталог фирмы KTR.
21. Каталог фирмы Heidenhain.
22. Каталоги фирмы SANDVIK COROMANT.
23. Багров, Б.М. Многоцелевые станки: учебное пособие /Б.М. Багров, А.М. Козлов.- Липецк: ЛГТУ, 2004.-193 с.
24. Колка И. А., Кувшинский В. В. Многооперационные станки. — М.: Машиностроение, 1983 — 136., ил. — (Б-ка станочника).
25. Модзелевский, А.А. Многооперационные станки: Основы проектирования и эксплуатации / А.А. Модзелевский, А.В. Соловьев, В.А. Лонг. – М.: Машиностроение, 1981. – 365 с.
26. Роботизированные технологические комплексы и гибкие производственные системы в машиностроении / под ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Машиностроение, 1989. – 190 с.
27. ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».

28. ГОСТ 21021-2000 «Устройства числового программного управления. Общие технические условия»,
29. ГОСТ 26642-85 «Устройства числового программного управления для металлообрабатывающего оборудования. Внешние связи со станками».
30. ГОСТ 12.2.007.1-75 «Машины электрические вращающиеся. Требования безопасности».
31. ГОСТ 12.2.007.14-75 «Кабели и кабельная арматура. Требования безопасности».
32. ГОСТ ИЕС 61439-1-2013 «Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Общие требования».
33. ГОСТ МЭК 60204-1-2002 «Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования».
34. ГОСТ 12.1.030-81 «Электробезопасность. Защитное заземление, зануление».
35. ГОСТ 14254- 2015 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками».
36. ГОСТ 21130-75 «Зажимы заземляющие и знаки заземления».
37. СН 2.04.03.2020 «Естественное и искусственное освещение».
38. Гигиенический норматив "Микроклиматические показатели безопасности и безвредности на рабочих местах", утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
39. Гигиенический норматив «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны», утвержденный постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 11.10.2017 г. № 92.
40. Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности шумового воздействия на человека», утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
41. Гигиенический норматив "Показатели безопасности и безвредности вибрационного воздействия на человека", утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
42. Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам, занятым в машиностроении и металлообрабатывающих

производства, утвержденные постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 26 ноября 2003 г. № 150.

43. ТКП 474-2013 «Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности», утвержденный постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 29 января 2013 г., с последними изменениями, утвержденными постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 12 сентября 2019 г. №52.