

УНИВЕРСИТЕТ
Машиностроительный факультет
Кафедра «Технологическое оборудование»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 О.К.Яцкевич

«12» 06 2023г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

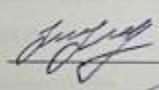
«Компоновка пятиосевого многоцелевого вертикального станка и
комплект узлов шпиндельной бабки»

ДП 1030511918.00.00.000 РПЗ

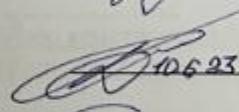
Специальность 1-36 01 03 «Технологическое оборудование
машиностроительного производства»

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

Студент
группы 10305119

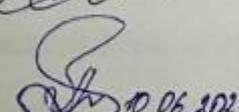
 Хруцкая Т.А.

Руководитель

 Довнар С.С.

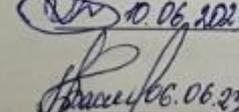
к.т.н., доцент

Консультанты:
по разделу «Охрана труда»

 Абметко О.В.

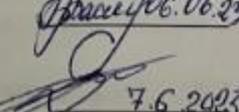
ст. преподаватель

по экономической части

 Бутор Л.В.

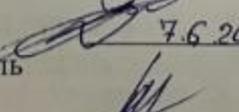
ст. преподаватель

по кибернетической части

 Довнар С.С.

к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

 Касач Ю.И.

ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка 155 листов

Графическая часть 7 листов

Магнитные (цифровые) носители — единиц

Минск 2023

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 155 с., 96 рис., 21 табл., 29 источников, 3 прил.

ПЯТИКООРДИНАТНЫЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ
ОБРАБАТЫВАЮЩИЙ ЦЕНТР С ЧПУ, БАБКА ШПИНДЕЛЬНАЯ,
ПРИВОД ПОДАЧ, МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, ОХРАНА
ТРУДА, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Объектом исследования является бабка шпиндельная и привод её перемещения пятикоординатного обрабатывающего центра 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.

Элементами научной новизны (практической значимости) полученных результатов является применение новейших комплектующих на этапе проектирования привода, с целью повышения точности обработки.

Областью возможного практического применения является применение редукторной структуры с повышенными частотами вращения, уменьшения вибрации и массы узла.

Результатами внедрения явились: обеспечение требуемой жесткости, быстроходности, изменение конструкции шпиндельной бабки и ее габаритов.

Проведено исследование шпиндельной бабки 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.

Ключевые слова:

Вертикальный обрабатывающий центр; компоновка; кинематика; привод главного движения; ползун; ЧПУ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кочергин, А.И. Шпиндельные узлы с опорами качения: учебно- методическое пособие по курсовому проектированию металлорежущих станков для студентов машиностроительных специальностей /А.И. Кочергин, Т.В. Василенко. –Минск: БНТУ, 2007. – 124 с.

2. Кочергин, А. И. 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» / А. И. Кочергин, Т. В. Василенко. – Минск: БНТУ, 2020 – 39 с.

3. Кочергин, А.И. Конструирование и расчёт металлорежущих станков и станочных комплексов /А.И. Кочергин. – Минск: Вышэйшая школа, 1991. -382с.

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

5. Методика оценки эффективности создания нового станка: Методическое пособие для специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» и 1-36 01 04 «Оборудование и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов» / Бабук И.М., Сахнович Т.А., Гребенников И.Р. - Минск: БНТУ, 2013. - 19 с.

6. Металлорежущие станки: в 2 т. / под ред. В.В. Бушуева. – М.: машиностроение, 2011. – Т.1. – 608 с.; Т.2. – 584 с.

Асинхронные двигатели Siemens. Привод главного движения 1PH7. Руководство по проектированию. – Германия, 2004. – 176 с.

8. Синхронные серводвигатели Siemens. Руководство по проектированию. – Германия, 2010. - 129 с.

9. Вращающиеся инструменты. Руководство по выбору инструмента и расчёта режимов резания. – США, 2021. – 596 с.

10. Колесников, Л.А. Исследование статических и динамических характеристик шпиндельных узлов станков при автоматизированном проектировании. – Минск: БНТУ, 2017. - 38 с.

11. ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».

12. ГОСТ 12.4.026-2015 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная».

13. ГОСТ 12.2.007.1-75 «Машины электрические вращающиеся. Требования безопасности».

14. ГОСТ 12.2.007.14-75 «Кабели и кабельная арматура. Требования безопасности».

15. ГОСТ ИЕС 61439-1-2013 «Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Общие требования».

16. ГОСТ МЭК 60204-1-2002 «Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования».

17. ГОСТ 12.1.030-81 «Электробезопасность. Защитное заземление, зануление».
18. ГОСТ 21130-75 «Зажимы заземляющие и знаки заземления».
19. Гигиенический норматив «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны», утвержденный постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 11.10.2017 г. № 92. Гигиенический норматив "Микроклиматические показатели безопасности и безвредности на рабочих местах", утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
21. СН 2.04.03.2020 «Естественное и искусственное освещение».
22. Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности шумового воздействия на человека», утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
23. Гигиенический норматив "Показатели безопасности и безвредности вибрационного воздействия на человека", утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
24. Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам, занятым в машиностроении и металлообрабатывающих производствах, утвержденные постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 26 ноября 2003 г. № 150.

25 Компания Bosch Rexroth [Электронный ресурс]–
Режим доступа : <http://boschrexroth.com/>. – Дата доступа :
10.06.2022.

26 Компания SKF [Электронный ресурс]– Режим доступа :
<http://skf.com/>.
– Дата доступа : 01.06.2022.

27 Компания Sandvik coromant [Электронный ресурс]–
Режим доступа : [http:// sandvik.coromant.com/](http://sandvik.coromant.com/). – Дата доступа :
10.06.2022.

28 Компания Optibelt [Электронный ресурс]– Режим
доступа : <http://www.optibelt.ru/>. – Дата доступа : 10.06.2022.

Представитель компании Schaeffler в РБ [Электронный
ресурс]– Режим доступа : <http://aprom.by/>. – Дата доступа :
10.06.2022.