

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Машиностроительный факультет
Кафедра «Технологическое оборудование»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
О.К.Яцкевич
«14» 06 2022г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА
«Компоновка, кинематика, конструкция приводов шпиндельной
бабки и суппорта токарного станка с ЧПУ с максимальным
диаметром обработки 400мм и предельной частотой вращения
шпинделя 3000 мин⁻¹»
ДП 3030521816-2022 РПЗ

Специальность 1-36 01 03 «Технологическое оборудование
машиностроительного производства»
Специализация 1-36 01 03 – 01 «Металлорежущие станки»

Студент
группы 30305118

Руководитель

Консультанты:
по разделу «Охрана труда»

по экономической части

по кибернетической части

Ответственный за нормоконтроль

Новик В.С.

Данилов В.А.
д.т.н., профессор

Абметко О.В.
ст. преподаватель

Бутор Л.В.
ст. преподаватель

Колесников Л.А.
к.т.н., доцент

Касач Ю.И.
ст. преподаватель

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

Минск 2022

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 166 с., 84 рис., 18 табл., 33 источников, 3 прил.

БАБКА ШПИНДЕЛЬНАЯ, СУППОРТ ТРЁХКООРДИНАТНЫЙ
ТОКАРНЫЙ СТАНОК С ЧПУ, МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ,
ОХРАНА ТРУДА, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Объектом исследования является бабка шпиндельная и суппорт трёхкоординатный.

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

В процессе работы выполнены следующие исследования: произведен патентно-информационный поиск, анализ конструкций станков-аналогов.

Элементами научной новизны (практической значимости) полученных результатов является применение более жёсткой конструкции бабки шпиндельной и трёхкоординатного суппорта.

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

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

Проведено исследование суппорта трёхкоординатного 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.

ЛИТЕРАТУРА

- 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. - 382 с.
- 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.

7 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 Колесников, Л.А. Исследование статических и динамических

характеристик шпиндельных узлов станков при автоматизированном

проектировании. – Минск: БНТУ, 2017. - 38 с.

10 Токарные инструменты. Руководство по выбору инструмента и расчета

режимов резания. – США, 2014. – 602 с.

11 ГОСТ 12595-2003 «Концы шпинделей фланцевые типа а и фланцы

зажимных устройств»

12 ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы.

Классификация».

13 ГОСТ 21021-2000 «Устройства числового программного управления.

Общие технические условия»,

14 ГОСТ 26642-85 «Устройства числового программного управления для

металлообрабатывающего оборудования. Внешние связи со станками».

15 ГОСТ 12.2.007.1-75 «Машины электрические вращающиеся.

Требования безопасности».

16 ГОСТ 12.2.007.14-75 «Кабели и кабельная арматура. Требования

безопасности».

17 ГОСТ ИЕС 61439-1-2013 «Устройства комплектные низковольтные

распределения и управления. Часть 1. Общие требования».

18 ГОСТ МЭК 60204-1-2002 «Безопасность машин.

Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования».

19 ГОСТ 12.1.030-81 «Электробезопасность. Защитное заземление,

зануление».

20 ГОСТ 14254- 2015 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками».

- 21 ГОСТ 21130-75 «Зажимы заземляющие и знаки заземления».
- 22 СН 2.04.03.2020 «Естественное и искусственное освещение».
- 23 Гигиенический норматив "Микроклиматические показатели безопасности и безвредности на рабочих местах", утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
- 24 Гигиенический норматив «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны», утвержденный постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 11.10.2017 г. № 92.
- 25 Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности шумового воздействия на человека», утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
- 26 Гигиенический норматив "Показатели безопасности и безвредности вибрационного воздействия на человека", утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
- 27 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.
- 28 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.
- 29 Mayr [сайт предприятия] <https://www.mayr.com/>
- 30 boschrexroth [сайт предприятия] <http://boschrexroth.com/>
- 31 SKF [сайт предприятия] <http://www.skf.com/>.

32 Sandvik coromant [сайт предприятия <http://www.sandvik.coromant.com/>]

33 Optibelt [сайт предприятия] <http://www.opticbelt.ru/>