

Машиностроительный факультет
Кафедра «Технологическое оборудование»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
О.К. Яцкевич
« 13.06.2023 » 2023 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«Компоновка, кинематика и конструкция шпиндельной бабки и узлов
горизонтального токарного многооперационного станка с ЧПУ с
диаметром обработки до 400 мм»

ДП 3030511908.00.00.000 РПЗ

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

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

Студент
группы 30305119

Карпович Карпович И.В.

Руководитель

Данилов А.А.

ст.преподаватель

Консультанты:

по разделу «Охрана труда»

Абметко О.В.

ст.преподаватель

по экономической части

Бутор Л.В.

ст.преподаватель

по кибернетической части

Довнар С.С.

т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

Касач Ю.И.

ст.преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка 153 листов

Графическая часть 11 листов

Магнитные (цифровые) носители _____ единиц

Минск 2023

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 153 с., 81 рис., 24 табл., 31 источников, 3 прил.

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

Объектом исследования является бабка шпиндельная и суппорт крестовый. 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 крестового суппорта.

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

Результатами внедрения явились: обеспечение требуемой жесткости и быстроходности шпиндельной бабки. Проведено исследование бабки шпиндельной 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.

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. - 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. Металлорежущие станки: в 2 т. / под ред. В.В. Бушуева. – М.: машиностроение, 2011. – Т.1. – 608 с.; Т.2. – 584 с.
6. Асинхронные двигатели Siemens. Привод главного движения 1PH7. Руководство по проектированию. – Германия, 2004. – 176 с.
7. Синхронные серводвигатели Siemens. Руководство по проектированию. – Германия, 2010. - 129 с.
8. Колесников, Л.А. Исследование статических и динамических характеристик шпиндельных узлов станков при автоматизированном проектировании. – Минск: БНТУ, 2017. - 38 с.
9. Токарные инструменты. Руководство по выбору инструмента и расчета режимов резания. – США, 2014. – 602 с.
10. ГОСТ 12595-2003 «Концы шпинделей фланцевые типа а и фланцы зажимных устройств»

11. ГОСТ 12.0.003-74 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – Введ. 1976-01-01. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 4 с.
12. Гигиенический норматив «Микроклиматические показатели безопасности и безвредности на рабочих местах: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 № 37 // Нац. Правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. Центр правовой информ. Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://pravo.by>
13. СН 2.04.03-2020 «Естественное и искусственное освещение». – Введ. 2020-03-24 постановлением Министерства архитектуры и строительства № 70. – Минск 2021: РУП «Стройтехнорм». – 86 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tnpa.by>.
14. Гигиенический норматив «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны»: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 № 37 // Нац. Правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. Центр правовой информ. Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://pravo.by>.
15. Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности шумового воздействия на человека»: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 № 37 // Нац. Правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. Центр правовой информ. Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://pravo.by>.
16. Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам, занятым в машиностроении и металлообрабатывающих производствах: постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 26.11. 2003 № 150. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tnpa.by>.
17. ГОСТ 21021-2000 «Устройства числового программного управления. Общие технические условия»
18. ГОСТ 26642-85 «Устройства числового программного управления для металлообрабатывающего оборудования. Внешние связи со станками».
19. ГОСТ 12.2.007.1-75 «Машины электрические вращающиеся. Требования безопасности».

20. ГОСТ 12.2.007.14-75 «Кабели и кабельная арматура. Требования безопасности».
21. ГОСТ ИЕС 61439-1-2013 «Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Общие требования».
22. ГОСТ МЭК 60204-1-2002 «Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования».
23. ГОСТ 12.1.030-81 «Электробезопасность. Защитное заземление, зануление».
24. ГОСТ 21130-75 «Зажимы заземляющие и знаки заземления».
25. ГОСТ 14254-2015 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками».
26. ГОСТ 12.4.026-2015 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная».
27. ТКП 474-2013 Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. – Введ. 2013-04-15. – Минск: МЧС Беларуси, 2013. – 66 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // <https://mchs.gov.by/upload/iblock/7d1/tkp-474.pdf>.
28. Компания Bosch Rexroth [Электронный ресурс]– Режим доступа : <http://boschrexroth.com/>. – Дата доступа : 01.06.2023.
29. Компания SKF [Электронный ресурс]– Режим доступа : <http://skf.com/>. – Дата доступа : 01.06.2023.
30. Компания Sandvik coromant [Электронный ресурс]– Режим доступа : <http://sandvik.coromant.com/>. – Дата доступа : 01.06.2023.
31. Компания Optibelt [Электронный ресурс]– Режим доступа : <http://www.optibelt.ru/>. – Дата доступа : 01.06.2023.