

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Машиностроительный факультет
Кафедра «Технологическое оборудование»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
О.К. Яцкевич
2022г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«Компоновка, кинематика и шпиндельная бабка с приводом её перемещения многооперационного горизонтального фрезерно-расточного станка с поворотным шпинделем, шириной стола 1400мм и максимальной частотой вращения шпинделя 5000мин⁻¹»
ДП 303520/487-2022 РПЗ

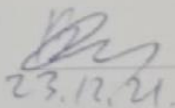
Специальность 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства»
Специализация 1-36 01 03 – 01 «Металлорежущие станки»

Студент
группы 30305117



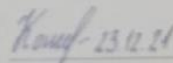
Савчик Е.О.

Руководитель


23.12.21.

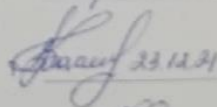
Данилов В.А.
д.т.н., профессор

Консультанты:
по разделу «Охрана труда»


23.12.21.

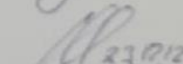
Кот Т.П.
к.т.н., доцент

по экономической части


23.12.21.

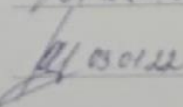
Бутор Л.В.
ст. преподаватель

по кибернетической части


23.12.21.

Колесников Л.А.
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль


23.01.22.

Касач Ю.И.
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка	739	листов
Графическая часть	11	листов
Магнитные (цифровые) носители		единиц

Минск 2022

Реферат

Дипломный проект: 136 стр.; 18 табл.; 63 ил.; 31 ист.; 1 прил.

ШПИНДЕЛЬ ПОВОРОТНЫЙ, ПОЛЗУН, МНОГООПЕРАЦИОННЫЙ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ФРЕЗЕРНО-РАСТОЧНОЙ СТАНОК, МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, ОХРАНА ТРУДА, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Целью данного дипломного проекта является разработка компоновки, кинематики и шпиндельной бабки с приводом её перемещения многооперационного горизонтального фрезерно-расточного станка с поворотным шпинделем, шириной стола 1400мм и максимальной частотой вращения шпинделя 5000мин⁻¹

В проекте представлено обоснование технических характеристик компоновочного решения проектируемого станка, ползуна и привода его перемещения, описывается назначение, а также их кинематика. Проведен патентно-информационный поиск.

В пояснительной записке предоставлены проектные расчеты ползуна, а также привод его перемещения. В кибернетической части проекта выполнен расчет ползуна в программе конечно-элементного анализа Ansys Workbench, с помощью предварительно созданной 3D-модели ползуна в программе трехмерного проектирования SolidWorks, результаты которого можно увидеть в графической части проекта.

В пояснительной записке рассмотрены требования к охране труда и экологической безопасности, предъявляемые при работе на станке. В графической части приведен общий вид станка и знаки безопасности, используемые на нем, обзор станков-аналогов, патентно-информационный поиск, ползун (общий вид и разрезы). В экономической части проекта дано экономическое обоснование проектируемого узла.

Студент-дипломник подтверждает, что приведенный в дипломном проекте расчётно-аналитический материал объективно отражает состояние разрабатываемого 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: учебнометодическое 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: учебнометодическое 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. Курмаз, Л.В. Скойбеда А.Т. Проектирование. Детали машин. Мн.: УП «Технопринт» 2005 г.
8. Асинхронные двигатели Siemens. Привод главного движения 1PH7. Руководство по проектированию. – Германия, 2004. – 176 с.

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

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

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

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. СН 2.04.03.2020 «Естественное и искусственное освещение».

16. Гигиенический норматив "Микроклиматические показатели безопасности и безвредности на рабочих местах", утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.

17. 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 «Показатели безопасности и безвредности шумового воздействия на человека», утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.

18. Гигиенический норматив "Показатели безопасности и безвредности вибрационного воздействия на человека", утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.

19. 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.

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

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

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

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

24. ГОСТ 12.1.030-81 «Электробезопасность. Защитное заземление, зануление».

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

26. ГОСТ 21130-75 «Зажимы заземляющие и знаки заземления».

27. 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.

28. Шариковинтовые приводы Rexroth. - 2012. – 122 с.

29. Mayr [сайт предприятия] <https://www.mayr.com/>

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

31. Паспорт станка МСП6402МФ4-2М.