БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Машиностроительный факультет
Кафедра «Технологическое оборудование»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
_____С.С. Довнар
«12» ___06_____2020г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«Разработать компоновку горизонтального сверлильно-фрезерно-расточного обрабатывающего центра и конструкцию подвижной шпиндельной бабки»

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

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

Обучающийся
группы 10305115 Дрожжа А.Д.

Руководитель Якимович А.М.,
к.т.н., профессор

Консультанты:

по разделу «Охрана труда» Пантелеенко Е.Ф.
к.т.н., доцент

по разделу «Экономическая часть» Комина Н.В.
ст. преподаватель

по разделу «Кибернетическая часть» Довнар С.С.
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль Маркова Е.А.
ст. преподаватель

Объем проекта:
Расчетно-пояснительная записка___137___листов
Графическая часть ___13___листов
Магнитные (цифровые) носители___1___единиц

Минск 2020

Реферат

Дипломный проект: 137 л.; 16 табл.; 82 ил.; 36 библиограф.; 2 прилож.

ПРИВОД ГЛАВНОГО ДВИЖЕНИЯ, МЕХАНИЗМ ЗАЖИМА, ШПИНДЕЛЬНЫЙ УЗЕЛ, ПРИВОД ПОДАЧИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ОБРАБАТЫВАЮЩИЙ ЦЕНТР, МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, ОХРАНА ТРУДА, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Целью данного дипломного проекта является разработка компоновки горизонтального сверлильно-фрезерно-расточного обрабатывающего центра с ЧПУ с шириной стола 400 мм и конструкцию приводов подвижной шпиндельной бабки.

В проекте представлено обоснование компоновочного решения проектируемого станка, шпиндельного узла и привода вертикального перемещения, описывается назначение, а также их кинематика. Проведен патентно-информационный поиск.

В пояснительной записке предоставлены проектные и проверочные расчеты разрабатываемых приводов. В кибернетической части проекта выполнен расчет податливости шпиндельной бабки в программе конечно-элементного анализа Ansys Workbench, с помощью предварительно созданной 3D-модели 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. 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 метрологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Резание металлов / В. А. Аршинов, Г. А. Алексеев.: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы,-Москва, 1959. – 477 с.
2. Кочергин, А. И. Конструирование и расчет металлорежущих станков и станочных комплексов. Курсовое проектирование: Учебное пособие для ВУЗов / А. И. Кочергин. – М.: Выш.шк., 1991. – 382 с.: с ил.
3. Детали машин в примерах и задачах: учеб. пособие / С. Н. Ничипорчик, М.И. Корженцевский, В. Ф. Калачев и др.; Под общ. ред. С. Н. Ничипорчика. – 2-е изд. – Мн.: Выш. школа, 1981- 432 с., ил.
4. Глубокий, В. И. Расчет главных приводов станков с ЧПУ / В. И. Глубокий, В.И. Туромша. – Минск: БНТУ, 2011. – 173 с.
5. Курмаз, Л. В. Детали машин. Проектирование: Справочное учебно-методическое пособие / Л. В. Курмаз, А. Т. Скойбеда. – 2-е изд., испр.: М.: Высш. Шк., 2005. – 309 с.: ил.
6. Глубокий, В. И. Металлорежущие станки и промышленные роботы/ В.И. Глубокий, – Минск, 1988. – 212 с.
7. Глубокий, В. И. Конструирование и расчет станков. Конструкции приводов подачи и направляющих: методическое пособие по лабораторным занятиям для студентов машиностроительных специальностей / В.И. Глубокий, А. М. Якимович, А. С. Глубокий. – Минск: БНТУ, 2013. – 98 с.
8. Глубокий, В. И. Конструирование и расчет станков. Конструирование приводов подач и базовых деталей: учебно-методическое пособие по лабораторным занятиям для студентов машиностроительных специальностей / В. И. Глубокий, А. М. Якимович, И.В. Макаревич – Минск: БНТУ, 2014. – 94 с.
9. Кочергин, А. И. Проектирование привода подачи станка с ЧПУ: Учебно-методическое пособие для студентов машиностроительных специальностей / А. И. Кочергин, Т. В. Василенко – Минск - БНТУ.:, 2014. – 74 с.
10. Станки металлорежущие: Учебник для машиностроительных вузов/ Под ред. В. Э. Пуша. – М.:Машиностроение, 1985. – 265с., ил.;
11. Станки металлообрабатывающие. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.2.009-99. ССБТ.
12. Предельно-допустимая концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны / утв. Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь №92 от 11.10.2017
13. Постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 26.11.2003 № 150 «Об утверждении типовых отраслевых норм бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам, занятым в машиностроении и металлообрабатывающих производствах».
14. Методика расчета экономической эффективности проектируемого металлорежущего станка: учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» и 1 – 36 01 04 «Оборудование и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов» / И.М. Бабук, Т.А Сахнович., И.Р Гребенников. – Минск: БНТУ, 2014. – 19 с.

15. Данилко, Б.М. Пособие по выполнению раздела «Охрана труда» в дипломном проекте для студентов специальностей 1-36 01 01 «Технология машиностроения», 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства», 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)», 1- 36 01 06 «Оборудование и технология сварочного производства», 1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства», 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалообработка» по направлениям / Б.М. Данилко, А.М. Лазаренков. – Минск: БНТУ, 2015. – 48 с.

16. Центры обрабатывающие. Часть 1. Контроль геометрической точности обрабатывающих центров с горизонтальным шпинделем и дополнительными шпиндельными головками (горизонтальная ось Z) ГОСТ Р ИСО 10791-1-2009.

17. Официальный сайт станкостроительного завода «Красный борец». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http:/krasnyborets.com/, свободный.

18. Официальный сайт фирмы KNUTH [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http:/knuth-stanki.ru/, свободный.

19. Официальный сайт Лубенского станкостроительного завода «Шлифверст» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http:/shlifwerst.com.ua/, свободный.

20. Официальный сайт Харьковского станкостроительного завода «Харверст» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http:/harverst.com.ua/, свободный.

21. Официальный сайт фирмы «Mikrosa» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http:/mikrosa.com/, свободный.

22. Портал для инженеров по охране труда Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http:/ohranatruda.of.by/, свободный.

23. Руководство по эксплуатации горизонтального обрабатывающего центра с ЧПУ.

24. Каталог станкостроительного завода «Красный борец».

25. Каталог фирмы Siemens – Асинхронные двигатели привода главного движения 1PH7.

26. Каталог фирмы Rexroth – Направляющие с телами качения.

27. Каталог фирмы Siemens – Синхронные двигатели.

28. Каталог фирмы SKF – Гибридные подшипники SKF.

29. Каталог фирмы KTR – Приводная техника 2 части.

30. Каталог фирмы Rexroth– Радиально упорные шарикоподшипники.

31. Патент SU № 1141901– Устройство для отвода тепла от шпиндельных подшипников.

32. Патент SU № 952229–Устройство для отвода тепла.

33. Патент SU № 57535 – Приспособление для защиты направляющих металлорежущих станков от стружек.

34. Патент SU № 2795413 – Шпиндельный узел.

35. Патент SU № 1703964 – Шпиндельный узел металлорежущего станка.

36. Патент SU № 3473564 – Механизм подачи металлорежущего станка.