

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, кинематику и конструкцию крестового стола  
для модернизации фрезерного станка при частоте вращения шпинделя  
6000 мин<sup>-1</sup>»*

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

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

Обучающийся  
группы 10305115

Семак А.М.

Руководитель  
Консультанты

Данилов В.А.  
д.т.н., проф.

по разделу «Охрана труда»

Пантелеенко Е.Ф.  
к.т.н., доц.

по разделу «Экономическая часть»

Комина Н.В.  
ст. препод.

по разделу «Кибернетическая часть»

Довнар С.С..  
к.т.н., доц.

Ответственный за нормоконтроль

Маркова Е.А.  
ст. препод.

Объемы проекта:

Расчетно-пояснительная записка 140 страниц;

Графическая часть 14 листов;

Магнитные (цифровые) носители 1 единиц.

Минск 2020

## Реферат

Дипломный проект: 140 стр.; 22 табл.; 72 ил.; 21 ист.; 1 прил.

СТОЛ КРЕСТОВЫЙ, БАБКА ШПИНДЕЛЬНАЯ, ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ, ПРИВОД ПОДАЧ СТАНОК ВЕРТИКАЛЬНЫЙ МНОГОЦЕЛЕВОЙ ФРЕЗЕРНЫЙ, МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, ОХРАНА ТРУДА, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Целью данного дипломного проекта является разработка кинематики, конструкцию крестового стола для модернизации фрезерного станка при частоте вращения шпинделя  $6000 \text{ мин}^{-1}$ .

В проекте представлено обоснование компоновочного решения проектируемого станка, крестового стола и шпиндельной бабки, описывается назначение, а также их кинематика. Проведен патентно-информационный поиск.

В пояснительной записке предоставлены проектные и проверочные расчеты разрабатываемого крестового стола и шпиндельной бабки. В кибернетической части проекта выполнен расчет крестового стола в программе конечно-элементного анализа Ansys Workbench, с помощью предварительно созданной 3D-модели крестового стола 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.**

## 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. Конструирование и расчёт металлорежущих станков и станочных комплексов /А.И. Кочергин. – Минск: Вышэйшая школа, 1991. -382 с.
3. 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
4. Ничипорчик, М.И. Детали машин в примерах и задачах – Минск: Вышэйшая школа, 1981. – 432 с.
5. Металлорежущие станки: в 2 т. / под ред. В.В. Бушуева. – М.: машиностроение, 2011. – Т.1. – 608 с.; Т.2. – 584 с.
6. Кочергин, А.И. Автоматы и автоматические линии /А.И. Кочергин. – Минск: Вышэйшая школа, 1980. -288 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. Вращающиеся инструменты. Руководство по выбору инструмента и расчёта режимов резания. – США, 2018. – 596 с.
10. Шариковинтовые приводы Rexroth. - 2012. – 122 с.
11. Шариковые рельсовые направляющие Rexroth. – Франция, 2014. – 172 с.
12. Megadyne [сайт предприятия] <http://www.megadyne.ru/>.
13. Heidenhain [сайт предприятия] <http://www.heidenhain.by/>.
14. Balluff [сайт предприятия] <http://www.balluff.ru/>.

15. Колесников, Л.А. Исследование статических и динамических характеристик шпиндельных узлов станков при автоматизированном проектировании. – Минск: БНТУ, 2016. - 38 с.

16. Методические указания по выполнению раздела "Охрана труда" в дипломных проектах для студентов специальностей: 1-36 01 01 "Технология машиностроения", 1-36 01 03 "Технологическое оборудование машиностроительного производства", 1-36 01 04 "Оборудование и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов" / сост. Б. М. Данилко и Т. Н. Киселева. - Минск : БНТУ, 2010. - 24 с.

17. Удаление пыли и стружки от режущих инструментов./ Власов А.Ф. – М.: Машиностроение, 1982. – 240 с.

18. Расчет экономической эффективности внедрения новых технологических процессов : учебно-методическое пособие для студентов машиностроительных специальностей (курсовое и дипломное проектирование) / И. М. Бабук, А. А. Королько, С. И. Адаменкова и Е. Н. Костюкевич. - Минск : БНТУ, 2010. - 56 с.

19. ROTEX [сайт предприятия] <http://www.ktr.com/>.

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

21. Паспорт станка MCFV 2080 STANDARD.