

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Машиностроительный факультет
Кафедра «Технологическое оборудование»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
О.К.Яцкевич
« 09.06.22 » 08 2022г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«Компоновка, кинематика и конструкция привода главного движения и круговой подачи многооперационного двухшпиндельного вертикального токарного станка с номинальным диаметром обработки 320 мм и предельной частотой вращения шпинделя 3000 мин⁻¹»

ДП 3030511818-2022 РПЗ

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

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

Студент
группы 30305118

Руководитель

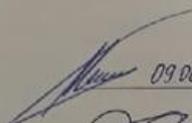
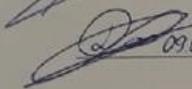
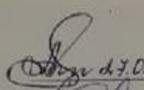
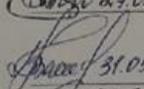
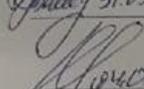
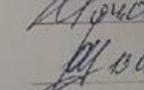
Консультанты:
по разделу «Охрана труда»

по экономической части

по кибернетической части

Ответственный за нормоконтроль

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

 09.06.22 Парфенчик М.О.
 09.06.22 ст. преподаватель Данилов А.А.
 07.05.22 ст. преподаватель Абметко О.В.
 31.05.22 ст. преподаватель Бутор Л.В.
 04.06.22 к.т.н., доцент Колесников Л.А.
 15.06.22 ст. преподаватель Касач Ю.И.

_____ листов
_____ листов
_____ единиц

Минск 2022

Реферат

Дипломный проект: 119 стр.; 20 табл.; 45 ил.; 33 ист.; 1 прил.

МНОГООПЕРАЦИОННЫЙ ТОКАРНЫЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ДВУХШПИНДЕЛЬНЫЙ СТАНОК, МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, ОХРАНА ТРУДА, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Целью данного дипломного проекта является разработка компоновки, кинематики и конструкции приводов главного движения и круговой подачи многооперационного токарного вертикального двухшпиндельного станка с ЧПУ с номинальным диаметром обработки 320 мм и частотой вращения шпинделя 3000 мин⁻¹.

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

В пояснительной записке предоставлены проектные расчеты разрабатываемого привода главного движения (кинематический расчет, расчет ременных передач). В кибернетической части проекта выполнен расчет шпиндельной бабки в программе конечно-элементного анализа Ansys Workbench, с помощью предварительно созданной 3D-модели шпиндельной бабки 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, привода главного движения и привода круговой подачи. В экономической части проекта дано экономическое обоснование проектируемого узла.

Студент-дипломник подтверждает, что приведенный в дипломном проекте расчётно-аналитический метод 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 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.

5 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.

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

- 7 Колесников, Л.А. Исследование статических и динамических характеристик шпиндельных узлов станков при автоматизированном проектировании. – Минск: БНТУ, 2017. - 38 с.
- 8 Токарные инструменты. Руководство по выбору инструмента и расчета режимов резания. – США, 2014. – 602 с.
- 9 ГОСТ 12595-2003 «Концы шпинделей фланцевые типа а и фланцы зажимных устройств»
- 10 ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
- 11 ГОСТ 21021-2000 «Устройства числового программного управления. Общие технические условия».
- 12 ГОСТ 26642-85 «Устройства числового программного управления для металлообрабатывающего оборудования. Внешние связи со станками».
- 13 ГОСТ 12.2.007.1-75 «Машины электрические вращающиеся. Требования безопасности».
- 14 ГОСТ 12.2.007.14-75 «Кабели и кабельная арматура. Требования безопасности».
- 15 ГОСТ ИЕС 61439-1-2013 «Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Общие требования».
- 16 ГОСТ МЭК 60204-1-2002 «Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования».
- 17 ГОСТ 12.1.030-81 «Электробезопасность. Защитное заземление, зануление».
- 18 ГОСТ 14254- 2015 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками».

- 19 ГОСТ 21130-75 «Зажимы заземляющие и знаки заземления».
- 20 СН 2.04.03.2020 «Естественное и искусственное освещение».
- 22 Гигиенический норматив "Микроклиматические показатели безопасности и безвредности на рабочих местах", утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г. Гигиенический норматив «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны», утвержденный постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 11.10.2017 г. № 92.
- 23 Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности шумового воздействия на человека», утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
- 24 Гигиенический норматив "Показатели безопасности и безвредности вибрационного воздействия на человека", утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
- 25 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.
- 26 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.

27 Производитель предохранительных муфт и соединительных муфт для валов компания Maug: [электронный ресурс]. URL: <https://www.maug.com>.

28 Каталог промышленной гидравлики Bosch Rexroth: [электронный ресурс]. URL: [http:// boschrexroth.com/](http://boschrexroth.com/).

29 Компания-производитель автомобильных подшипников SKF:
[электронный ресурс]. URL: <http://www.skf.com/>.

30 Промышленная компания, поставщик инструментов Sandvik coromant: [электронный ресурс]. URL: <http://www.sandvik.coromant.com/>

Компания Arntz Optibelt производитель высококачественных приводных ремней: [электронный ресурс]. URL: <http://www.opticbelt.ru/>