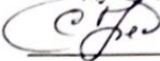


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Машиностроительный факультет
Кафедра «Технологическое оборудование»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Р.В. Фёдоров

« 19 » 06 2025 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

*«Компоновка, кинематика и конструкция узлов вертикального
бесконсольного фрезерного расточного станка с шириной стола 1000
мм и максимальной частотой вращения шпинделя 6000 мин⁻¹»*

ДП 3030512113.00.00.000 РПЗ

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

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

Студент

группы 30305121

 18.06.25 Колб А.В.

Руководитель


Данилов А.А.

к. т. н., ст.

преподаватель

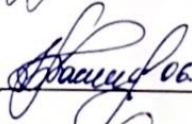
Консультанты:

по разделу «Охрана труда»

 Пантелеенко Е.Ф.

к. т. н., доцент

по разделу «Экономическая часть»

 Бутор Л.В.

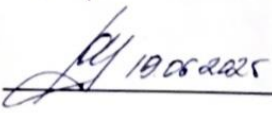
ст. преподаватель

по разделу «Кибернетическая часть»

 Колесников Л.А.

к. т. н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

 Касач Ю.И.

ст. преподаватель

Объем проекта:

Пояснительная записка _____ страниц;

Графическая часть _____ листов;

Магнитные (цифровые) носители _____ единиц.

Минск 2025

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 116 с., 51 рис., 19 табл., 30 источников, 6 прил.

«Компоновка, кинематика и конструкция узлов вертикального бесконсольного фрезерного расточного станка с шириной стола 1000 мм и максимальной частотой вращения шпинделя 6000 мин⁻¹»

Объектом исследования является шпиндельная бабка многооперационного вертикального фрезерно-расточного станка с приводом вертикальных перемещений.

Целью проекта является разработка и обоснование конструкций привода главного движения и привода вертикальных перемещений.

Элементами научной новизны (практической значимости) полученных результатов является применение современных комплектующих и средств анализа на этапах проектирования, позволившими повысить точность обработки.

Областью возможного практического применения являются применение улучшенной конструкции шпиндельной бабки и механизма ее вертикального перемещения с уменьшенными массами узлов.

В ходе дипломного проектирования прошли апробацию такие предложения, как применение облегченного сервопривода разжима инструмента взамен классического гидроцилиндра.

Результатами внедрения явились уменьшение массы шпиндельной бабки, что в свою очередь снизило суммарные перемещения конца шпинделя и, как следствие, повысило финальную точность обработки изделий обеспечиваемую конструкцией станка.

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 методические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Глубокий, В.И. Конструирование и расчет станков. Проектирование главных приводов: методическое пособие для практических занятий студентов машиностроительных специальностей / В.И. Глубокий, В.И. Туромша. – Минск: БНТУ, 2013. – 120 с.
2. Патент № SU 1593886 А1 Шпиндельный узел / Игнатович В.С., Френклах Г.Б., Каганов А.Л. – Авторское свидетельство СССР 08.01.1998.
3. Патент № US 6113274 А Линейная направляющая / Банис Р.А., Валанчаускас Ю.Д., Гяцавичус В.П., Жямайтис В.П. - Япония 20.02.1999.
4. Патент SU 1810682 А1 Шариковая винтовая передача / Разницын М.А. – Москва 23.04.1993
5. Патент SU 1454584 А1 Устройство для зажима инструмента в шпинделе станка / Скоткин Б.М. – Москва 30.01.1989.
6. Курмаз, Л.В. Детали машин. Проектирование: Справочное учебно-методическое пособие / Л.В. Курмаз, А.Т. Скойбеда. – 2-е изд., испр.: М.: Вышш. Шк., 2005. – 309 с.: ил.
7. 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.: Вышш. школа, 1981- 432 с., ил.
8. Режимы резания для токарных и сверлильно-фрезерно-расточных станков в числовом программном управлении: Справочник / Под ред. В.И. Гузеева. М.: Машиностроение, 2005. – 368 с.
9. ГОСТ 21021-2000 «Устройства числового программного управления. Общие технические условия»,
10. ГОСТ 26642-85 «Устройства числового программного управления для металлообрабатывающего оборудования. Внешние связи со станками».
11. Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности шумового воздействия на человека», утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
12. Гигиенический норматив "Показатели безопасности и безвредности вибрационного воздействия на человека", утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
13. СН 2.04.03.2020 «Естественное и искусственное освещение».
14. Гигиенический норматив "Микроклиматические показатели безопасности и безвредности на рабочих местах", утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
15. Гигиенический норматив «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны», утвержденный постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 11.10.2017 г. № 92.
16. Гигиенический норматив "Показатели безопасности и безвредности вибрационного воздействия на человека", утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.

17. 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.

18. 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.

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 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».

22. ГОСТ 21021-2000 «Устройства числового программного управления. Общие технические условия»,

23. ГОСТ 26642-85 «Устройства числового программного управления для металлообрабатывающего оборудования. Внешние связи со станками».

24.

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

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

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

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

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

30. 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.