

7

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет машиностроительный  
Кафедра «Технологическое оборудование»  
ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ**

Заведующий кафедрой

О. К. Яцкевич

«01» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

*«СФР-станок типа «Подвижная стойка» с безззорным двухветочным приводом  
продольного перемещения стойки по схеме «шестерня – рейка» под управлением  
системы ЧПУ»*

**ДП 30305117/08-2022-РПЗ**

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

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

Обучающийся

группы 30305117

Н. М. Масухранов

Руководитель

С. С. Довнар

к. т. н., доцент

Консультанты:

по разделу «Охрана труда»

Т. П. Кот

к. т. н., доцент

по разделу «Экономическая часть»

Л. В. Бутор

ст. преподаватель

по разделу «Кибернетическая часть»

Л. А. Колесников

к. т. н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

Ю. И. Касач

ст. преподаватель

Объем проекта:

Пояснительная записка \_\_\_\_\_ страниц;

Графическая часть \_\_\_\_\_ листов;

Магнитные (цифровые) носители \_\_\_\_\_ единиц.

Минск 2022

## Реферат

Дипломный проект: 158 с., 68 рис., 24 табл., 34 источника, прил.

### ШПИНДЕЛЬНАЯ БАБКА, НАТЯГ, НАДЕЖНОСТЬ, МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Объектом исследования является СФР-станок типа «Подвижная стойка» с безззорным двухветочным приводом продольного перемещения стойки по схеме «шестерня – рейка» под управлением системы ЧПУ.

Целью проекта является разработка СФР-станка типа «Подвижная стойка» с безззорным двухветочным приводом продольного перемещения стойки по схеме «шестерня – рейка» под управлением системы ЧПУ.

В процессе работы выполнено исследование спроектированного привода продольного перемещения стойки по схеме «шестерня – рейка» на жесткость, прочность и виброустойчивость на ЭВМ.

Элементами практической значимости полученных результатов является оптимизация конструкции привода продольного перемещения стойки с учетом параметров прочности, жесткости и виброустойчивости.

Областью возможного практического применения является оптимизированная по параметрам прочности, жесткости и виброустойчивости конструкция вновь спроектированного привода продольного перемещения стойки.

В ходе дипломного проектирования прошли апробацию такие предложения, как применение в конструкции ползуна рельсовых, роликовых направляющих качения.

Студент-дипломник подтверждает, что приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние исследуемого объекта, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции и сопровождаются ссылками на их авторов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кочергин А. И., Бабак Т. Н. Программа производственной (преддипломной) практики для специальности 1–36 01 03 Технологическое оборудование машиностроительного производства, Минск, БНТУ, 2012 .-13 с.
2. Инструкция о порядке организации, проведения дипломного проектирования и требования к дипломным проектам (дипломным работам), их содержанию и оформлению, обязанности руководителя, консультанта, рецензента дипломного проекта (дипломной работы), Минск, БНТУ, 2014.-13 с.
3. Кочергин А. И., Василенко Т. В. Шпиндельные узлы с опорами качения. Учебно-методическое пособие по курсовому проектированию металлорежущих станков для студентов машиностроительных специальностей. Минск, 2007. - 124 с.
4. Кочергин А. И. Конструирование и расчет металлорежущих станков и станочных комплексов. Курсовое проектирование: Учеб. Пособие для вузов. - Мн.: Выш. шк., 1991.-382 с.; ил.
5. Кочергин А. И., Василенко Т. В. 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». Минск, БНТУ, 2020.- 40 с.
6. Глубокий В. И., Туромша В. И. Конструирование и расчет станков. проектирование главных приводов. Методическое пособие для практических занятий студентов машиностроительных специальностей. Минск, БНТУ, 2013
7. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: в 3 т. / А. С. Проников [и др.]; под ред. А.С. Проникова. – М.: МГТУ, 1994. – Т. 1. – 444 с.; 1995. – Т. 2, ч. 1. – 368 с.; Ч. 2. – 319 с.
8. Металлорежущие станки : в 2 т. / под ред. В. В. Бушуева. -М. : Машиностроение, 1995. - Т. 1. - 608 с; Т. 2. - 584 с.
9. Каталог фирмы Heidenhain.
10. Каталог фирмы SIEMENS. SINUMERIK & SIMODRIVE, 2005

11. Роликовые направляющие STAR. Каталог ф.Rexroth. RRS 82 302/2005-05.
12. Каталог фирмы Redex.
13. ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
14. ГОСТ 21021-2000 «Устройства числового программного управления. Общие технические условия»,
15. ГОСТ 26642-85 «Устройства числового программного управления для металлообрабатывающего оборудования. Внешние связи со станками».
16. Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности шумового воздействия на человека», утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
17. Гигиенический норматив "Показатели безопасности и безвредности вибрационного воздействия на человека", утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
18. СН 2.04.03.2020 «Естественное и искусственное освещение».
19. Гигиенический норматив «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны», утвержденный постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 11.10.2017 г. № 92.
20. Гигиенический норматив "Микроклиматические показатели безопасности и безвредности на рабочих местах", утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
21. 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.
22. ГОСТ 14254- 2015 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками».
23. ГОСТ МЭК 60204-1-2002 «Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования».
24. ГОСТ 21130-75 «Зажимы заземляющие и знаки заземления».

25. ТКП 474-2013 «Категорирование помещений, зданий и наружных устано- Изм.  
Лист № докум. Подпись Дата Лист Инв. № подл. 155 Подпись и дата Подпись и дата  
Взам. инв. № Инв. № дубл. ДП 30305117/08-2022-РПЗ вок 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