

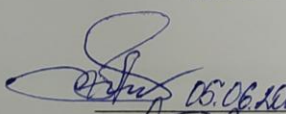
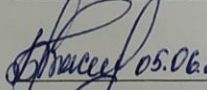
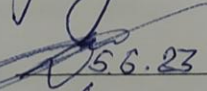
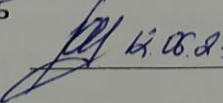


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
Машиностроительный факультет  
Кафедра «Технологическое оборудование»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой  
О.К.Яцкевич  
« 06 » 2023г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА  
«Конструкция модуля линейного перемещения токарного пруткового  
станка с ЧПУ (учебный стенд)»  
ДП 1030511908.00.00.000 РПЗ

Специальность 1-36 01 03 «Технологическое оборудование  
машиностроительного производства»  
Специализация 1-36 01 03 – 01 «Металлорежущие станки»

Студент группы <u>10305119</u>		Дубойский А.А.
Руководитель	 12.06.23г.	Якимович А.М. к.т.н., профессор
Консультанты: по разделу «Охрана труда»	 05.06.2023г.	Абметко О.В. ст. преподаватель
по экономической части	 05.06.23г.	Бутор Л.В. ст. преподаватель
по кибернетической части	 05.06.23г.	Довнар С.С. к.т.н., доцент
Ответственный за нормоконтроль	 05.06.23г.	Касач Ю.И. ст. преподаватель

Объем проекта:		
Расчетно-пояснительная записка	<u>162</u>	листов
Графическая часть	<u>11</u>	листов
Магнитные (цифровые) носители	<u>          </u>	единиц

Минск 2023

## **РЕФЕРАТ**

Дипломный проект: 146 стр.; 11 табл.; 87 ил.; 31 ист.; 1 прил.

### **КОНСТРУКЦИЯ МОДУЛЯ ЛИНЕЙНОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТОКАРНОГО ПРУТКОВОГО СТАНКА С ЧПУ (УЧЕБНЫЙ СТЕНД). (КОНСТРУКЦИИ ПРИВОДОВ ГЛАВНОГО ДВИЖЕНИЯ С УСТРОЙСТВОМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЗАЖИМА И ПРОДОЛЬНОЙ ПОДАЧИ).**

Целью проекта является разработка оптимальной компоновки, кинематики и конструкции привода главного движения и привода модуля линейного перемещения токарного пруткового станка с ЧПУ.

В рамках данного проекта было проведено обоснование технических характеристик компоновочного решения разрабатываемого токарного пруткового станка с ЧПУ, привода главного движения и модуля линейного перемещения. Также был выполнен патентно-информационный поиск и анализ аналогичных станков зарубежного производства.

В пояснительной записке представлены проектные расчеты разрабатываемых приводов: для главного движения был проведен кинематический расчет и расчет ременной передачи, а для модуля линейного перемещения выполнены кинематический и кибернетический расчеты. Расчет модуля линейного перемещения в программе конечно-элементного анализа Ansys Workbench был осуществлен на основе 3D-модели, созданной в программе трехмерного проектирования SolidWorks. Результаты расчетов представлены в графической части проекта.

В пояснительной записке также были рассмотрены требования к охране труда и экологической безопасности, связанные с эксплуатацией разрабатываемого станка. В графической части проекта представлен общий вид станка, а также использованные знаки безопасности для привода главного движения и модуля линейного перемещения. В экономической части проекта представлено экономическое обоснование проектируемого станка.

Студент-дипломник подтверждает, что приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние разрабатываемого объекта. Все использованные теоретические и методологические положения и концепции, заимствованные из литературных и других источников, 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. 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.
6. Асинхронные двигатели Siemens. Привод главного движения 1PH7. Руководство по проектированию. – Германия, 2004. – 176 с.
7. Синхронные серводвигатели Siemens. Руководство по проектированию. – Германия, 2010. - 129 с.
8. Колесников, Л.А. Исследование статических и динамических характеристик шпиндельных узлов станков при автоматизированном проектировании. – Минск: БНТУ, 2017. - 38 с. Изм. Лист съ № докум. Подпись Дата Лист ДП 1030511908.00.00.000 РПЗ 144
9. Токарные инструменты. Руководство по выбору инструмента и расчета режимов резания. – США, 2014. – 602 с.
10. ГОСТ 12595-2003 «Концы шпинделей фланцевые типа а и фланцы зажимных устройств»
11. ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
12. ГОСТ 21021-2000 «Устройства числового программного управления. Общие технические условия».
13. ГОСТ 26642-85 «Устройства числового программного управления для металлообрабатывающего оборудования. Внешние связи со станками».
14. ГОСТ 12.2.007.1-75 «Машины электрические вращающиеся. Требования безопасности».
15. ГОСТ 12.2.007.14-75 «Кабели и кабельная арматура. Требования безопасности».
16. ГОСТ ИЕС 61439-1-2013 «Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Общие требования».

17. ГОСТ МЭК 60204-1-2002 «Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования».
18. ГОСТ 12.1.030-81 «Электробезопасность. Защитное заземление, зануление».
19. ГОСТ 14254- 2015 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками».
20. ГОСТ 21130-75 «Зажимы заземляющие и знаки заземления».
21. 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.
23. Гигиенический норматив «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны», утвержденный постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 11.10.2017 г. № 92. Изм. Лист сь № докум. Подпись Дата Лист ДП 1030511908.00.00.000 РПЗ 145
24. Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности шумового воздействия на человека», утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
25. Гигиенический норматив "Показатели безопасности и безвредности вибрационного воздействия на человека", утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
26. 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.
27. 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.
28. boschrexroth [сайт предприятия] [http:// boschrexroth.com/](http://boschrexroth.com/)
29. SKF [сайт предприятия] <http://www.skf.com/>.
30. Sandvik coromant [сайт предприятия] <http://www.sandvik.coromant.com/>
31. Optibelt [сайт предприятия] <http://www.opticbelt.ru/>