

**БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

**Машиностроительный факультет
Кафедра «Технологическое оборудование»**

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

О.К.Яцкевич

« _____ » _____ 2023г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

*«Компоновка, кинематика и конструкция ползуна с приводом его
вертикального перемещения многооперационного продольного
сверильно-фрезерно-расточного станка с неподвижным столом
шириной 1600мм»*

ДП 3030511916.00.00.000 РПЗ

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

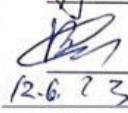
Специализация 1-36 01 03 -01 «Металлорежущие станки»

Студент
группы 30305119




Русак В.А.

Руководитель



Данилов В.А.
д.т.н., профессор

Консультанты:
по разделу «Охрана труда»



Абметко О.В.
ст. преподаватель

по экономической части



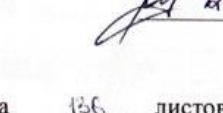
Бутор Л.В.

по кибернетической части

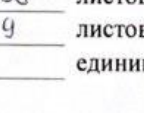


ст. преподаватель
Довнар С.С.

Ответственный за нормоконтроль



к.т.н., доцент
Касач Ю.И.



ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка	<u>136</u>	листов
Графическая часть	<u>9</u>	листов
Магнитные (цифровые) носители	<u> </u>	единиц

Минск 2023

Реферат

Дипломный проект: 136 стр.; 15 табл.; 75 ил.; 34 ист.; 1 прил.

ПРИВОД ГЛАВНОГО ДВИЖЕНИЯ, ПОЛЗУН, ПОРТАЛЬНЫЙ МНОГОЦЕЛЕВОЙ СВЕРЛИЛЬНО-ФРЕЗЕРНО-РАСТОЧНОЙ СТАНОК, ПОДВИЖНЫЙ ПОРТАЛ, МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, ОХРАНА ТРУДА, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Целью данного дипломного проекта является разработка компоновки портального многоцелевого сверлильно-фрезерно-расточного станка с подвижным порталом с шириной стола 1600 мм и конструкции приводов главного движения и вертикальной подачи по оси

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

В пояснительной записке предоставлены проектные расчеты ползуна, а также привод его перемещения. В кибернетической части проекта выполнен расчет ползуна в программе конечно-элементного анализа Ansys Workbench, с помощью предварительно созданной 3D-модели ползуна 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, ползун (общий вид и разрезы) и привод его перемещения. В экономической части проекта дано экономическое обоснование проектируемого узла.

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

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

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. Кочергин, А.И. Проектирование привода подачи станка с ЧПУ: учебнометодическое 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
5. 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.
6. Орлов, П.И. Основы конструирования. - М.: Машиностроение, 1988. - 544 с.
7. Металлорежущие станки: в 2 т. / под ред. В.В. Бушуева. – М.: машиностроение, 2011. – Т.1. – 608 с.; Т.2. – 584 с.
8. Асинхронные двигатели Siemens. Привод главного движения 1PH7. Руководство по проектированию. – Германия, 2004. – 176 с.
9. Синхронные серводвигатели Siemens. Руководство по проектированию. – Германия, 2010. - 129 с.
10. Вращающиеся инструменты. Руководство по выбору инструмента и расчёта режимов резания. – США, 2021. – 596 с.
11. Колесников, Л.А. Исследование статических и динамических характеристик шпиндельных узлов станков при автоматизированном проектировании. – Минск: БНТУ, 2017. - 38 с.

12. 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, 2022. - 24 с.
13. ГОСТ 12.0.003-74 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – Введ. 1976-01-01. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 4 с.
14. Гигиенический норматив «Микроклиматические показатели безопасности и безвредности на рабочих местах: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 № 37 // Нац. Правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. Центр правовой информ. Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://pravo.by>
15. СН 2.04.03-2020 «Естественное и искусственное освещение». – Введ. 2020-03-24 постановлением Министерства архитектуры и строительства № 70. – Минск 2021: РУП «Стройтехнорм». – 86 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tnpa.by>.
16. Гигиенический норматив «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны»: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 № 37 // Нац. Правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. Центр правовой информ. Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://pravo.by>.
17. Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности шумового воздействия на человека»: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 № 37 // Нац. Правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. Центр правовой информ. Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://pravo.by>.
18. Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам, занятым в машиностроении и металлообрабатывающих производствах: постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 26.11. 2003 № 150. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tnpa.by>.
19. ГОСТ 21021-2000 «Устройства числового программного управления. Общие технические условия»

20. ГОСТ 26642-85 «Устройства числового программного управления для металлообрабатывающего оборудования. Внешние связи со станками»
21. ГОСТ 12.2.007.1-75 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Машины электрические вращающиеся. Требования безопасности»
22. ГОСТ 12.2.007.2-75 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Трансформаторы силовые и реакторы электрические. Требования безопасности»
23. ГОСТ 12.2.007.6-75 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Аппараты коммутационные низковольтные. Требования безопасности»;
24. ГОСТ 12.2.007.13-2000 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Лампы электрические. Требования безопасности»
25. ГОСТ 12.2.007.14-75 «ГОСТ 12.2.007.14-75 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Кабели и кабельная арматура. Требования безопасности»;
26. ГОСТ 22789-94 «Устройства комплектные низковольтные. Общие технические требования и методы испытаний»
27. ГОСТ 27487-87 «Электрооборудование производственных машин. Общие технические требования и методы испытаний»
28. ГОСТ 12.4.026-2015 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная»
29. ТКП 474-2013 Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. – Введ. 2013-04-15. – Минск: МЧС Беларуси, 2013. – 66 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [// https://mchs.gov.by/upload/iblock/7d1/tkp-474.pdf](https://mchs.gov.by/upload/iblock/7d1/tkp-474.pdf).
30. Компания Sandvik coromant [Электронный ресурс]– Режим доступа : [http:// sandvik.coromant.com/](http://sandvik.coromant.com/). – Дата доступа : 05.06.2023.
31. Компания SKF [Электронный ресурс]– Режим доступа : <http://skf.com/>. – Дата доступа : 05.06.2023.
32. Компания Bosch Rexroth [Электронный ресурс]– Режим доступа : <http://boschrexroth.com/>. – Дата доступа : 05.06.2023.
33. Компания Optibelt [Электронный ресурс]– Режим доступа :<http://maur.com>. – Дата доступа : 05.06.2023.
34. Компания Maur [Электронный ресурс]– Режим доступа :<http://maur.com>. – Дата доступа : 05.06.2023