

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Машиностроительный факультет
Кафедра «Технологическое оборудование»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой

О.К. Яцкевич

2021 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«Компоновка специального станка для обработки детали «Блок цилиндров» и конструкция фрезерной бабки с приводом вертикального перемещения шпиндельного узла»
ДП 3030511513-2022 РПЗ

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

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

Студент
группы 30305117

11.01.2022

Могильницкий Р.Ф.

Руководитель

11.01.22

Василенко Т.В.
ст. преподаватель

Консультанты:
по разделу «Охрана труда»

11.01.2022

Кот Т.П.
к.т.н., доцент

по разделу «Экономическая часть»

11.01.22

Бутор Л.В.
ст. преподаватель

по разделу «Кибернетическая часть»

11.01.22

Колесников Л. А.
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

11.01.22

Касач Ю.И.
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка

122

листов

Графическая часть

10

листов

Магнитные (цифровые) носители

единиц

Минск 2022

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 122 стр.; 30 табл.; 71 ил.; 38 ист.; 1 прил.

БЛОК ЦИЛИНДРОВ, СТАНОК СПЕЦИАЛЬНЫЙ, ФРЕЗЕРНАЯ БАБКА, ШПИНДЕЛЬ, ПИНОЛЬ, ПРИВОД, ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ, МОЩНОСТЬ ДВИГАТЕЛЯ, РАСЧЁТЫ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ, ОХРАНА ТРУДА.

Объектом исследования является технологическое оборудование для обработки деталей «Блок цилиндров».

Целью данного дипломного проекта является разработка компоновки специального станка для обработки детали «Блок цилиндров» и конструкции фрезерной бабки с приводом вертикального перемещения её пиноли.

В процессе работы выполнены обзор конструкций станков для обработки «Блока цилиндров» и патентно-информационные исследования. В патентно-информационных исследованиях рассмотрены конструктивные решения фрезерных бабок и способы термостабилизации шпиндельных узлов.

В данном проекте представлено обоснование компоновочного исполнения проектируемого станка, фрезерной бабки и привода вертикального перемещения пиноли.

В расчётно-пояснительной записке приведены расчёты норм времени и режимов резания, привода главного движения и привода подач, и др.

В кибернетической части проекта выполнен расчёт шпиндельной бабки в программе Ansys Workbench, с помощью предварительно созданной её 3D-модели в программе SolidWorks.

В экономической части проекта изложено экономическое обоснование проектируемого узла.

В области охраны труда были рассмотрены требования проектируемого станка по безопасности, пожаро- и взрывобезопасности, а также средства защиты работников от шума и вибрации.

Результаты выполнения кибернетической и экономической частей представлены в графической части проекта.

В графической части представлены чертёж общего вида станка, фрезерной бабки (виды, сечения и разрезы), инструментальной наладки. Также представлены результаты обзора конструкций станков и патентно-информационного поиска.

Областью возможного практического применения являются предприятия машиностроительной промышленности, в которых осуществляется обработка «Блоков цилиндров». Например, на моторостроительных предприятиях, или предприятиях по производству генераторных установок.

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 методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного для технического нормирования станочных работ. Серийное производство. Изд. 2-е. – М.: Машиностроение, 1974. – 421 с.
2. Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания для нормирования работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых станках с ЧПУ. Часть I. Нормативы времени. – М.: Экономика, 1990. – 206 с.
3. Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания для нормирования работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых станках с ЧПУ. Часть II. Нормативы режимов резания. – М.: Экономика, 1990. – 473 с.
4. Режимы резания металлов. Справочник. Изд. 3-е, переработанное и дополненное. Под ред. Ю.В. Барановского. – М.: Машиностроение, 1972. – 320 с.
5. ГОСТ 13876-87. Концы шпинделей агрегатных станков. Основные размеры.
6. Кочергин А.И. Конструкции металлорежущих станков. Методическое пособие по курсовому проектированию для студентов специальности Т 03.01 «Технология, оборудование и автоматизация машиностроения». – Мн.: ДизайнПРО, 1997. – 68 с.
7. 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. – Мн.: БНТУ, 2007. – 124 с.
8. ГОСТ 1139-80. Соединения шлицевые прямобочные. Размеры и допуски.
9. Кочергин А.И. Конструирование и расчёт металлорежущих станков и станочных комплексов. Курсовое проектирование: Учеб. Пособие для вузов. – Мн.: Выш. шк., 1991. – 382 с.
10. ГОСТ 831-75. Подшипники шариковые радиально-упорные однорядные. Типы и основные размеры.
11. ГОСТ 3325-85. Подшипники качения. Поля допусков и технические требования к посадочным поверхностям валов и корпусов. Посадки.
12. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3 т. Т. 3. – 8-е изд., перераб. и доп. Под ред. И.Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 2001. – 864 с.
13. Каталог продукции фирмы «Системакс». Электродвигатели трёхфазные серии АИР.
14. Курмаз Л.В. Детали машин. Проектирование: Справочное учебно-методическое пособие/ Л.В. Курмаз, А.Т. Скойбеда. – 2-е изд., испр.: М.: Высш. шк., 2005. – 309 с.
15. ГОСТ 20889-88. Шкивы для приводных клиновых ремней нормальных сечений. Общие технические условия.
16. ГОСТ 8338-75. Подшипники шариковые радиальные однорядные. Основные размеры.

17. Проектирование привода подачи станка с ЧПУ: учебно-методическое пособие по курсовому проектированию для студентов специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства»/ А.И. Кочергин, Т.В. Василенко. – Минск.: БНТУ, 2014. – 73 с.
18. Каталог продукции фирмы HIWIN. Шариковинтовые приводы.
19. ГОСТ 26290-90. Подшипники радиальные и упорные двойные роликовые комбинированные. Технические условия.
20. Каталог продукции фирмы Siemens. Синхронные серводвигатели 1FT5.
21. Каталог продукции фирмы KTR. Безззорные муфты для сервоприводов.
22. ГОСТ 22410-91. Бабки фрезерные агрегатных станков. Основные размеры. Нормы точности и жёсткости.
23. ГОСТ 7599-82. Станки металлообрабатывающие. Общие технические условия.
24. Колесников, Л.А. Исследование статических и динамических характеристик шпиндельных узлов станков при автоматизированном проектировании. – Минск.: БНТУ, 2014. – 38 с.
25. Методика оценки эффективности создания нового станка: методическое пособие для специальностей 1-36 01 03 и 1-36 01 04/ И.М. Бабук, Т.А. Сахнович, И.Р. Гребенников. – Минск.: БНТУ, 2013. – 19 с.
26. ГОСТ 12.0.003-74. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
27. Гигиенический норматив «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны», утвержденный постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 11.10.2017 г. № 92.
28. 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.
29. СН 2.04.03.2020. Естественное и искусственное освещение.
30. ГОСТ 12.2.007.1-75. Машины электрические вращающиеся. Требования безопасности.
31. ГОСТ 12.2.007.14-75. Кабели и кабельная арматура. Требования безопасности.
32. ГОСТ IEC 61439-1-2013. Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Общие требования.
33. ГОСТ МЭК 60204-1-2002. Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования.
34. ГОСТ 12.1.030-81. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.
35. ГОСТ 21130-75. Зажимы заземляющие и знаки заземления.
36. ГОСТ 12.4.026-2015. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная.

37. ТКП 474-2013. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.

38. ГОСТ 12.2.107-85. Шум. Станки металлорежущие. Допустимые шумовые характеристики.