

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Автомобильный факультет
Кафедра «Гидропневмоавтоматика и гидропневмопривод»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой
А. И. Бобровник
(подпись)

« 06 » 06 2019г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«Гидравлический привод протяжного вертикального полуавтомата»
(наименование темы)

Специальность 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и
технологических машин»

Обучающийся
группы 10105114

А. И. Куцанов
(подпись, дата) (инициалы и фамилия)

Руководитель

П.Н. Кишкевич, к.т.н., доцент
(подпись, дата) (инициалы и фамилия)

Консультанты по разделам:

конструкторская часть
(наименование раздела)

П.Н. Кишкевич, к.т.н., доцент
(подпись, дата) (инициалы и фамилия)

технологическая часть
(наименование раздела)

Ю.В. Синькович, д.т.н., профессор
(подпись, дата) (инициалы и фамилия)

экономическая часть
(наименование раздела)

Т.Л. Якубовская, ст.преподаватель
(подпись, дата) (инициалы и фамилия)

охрана труда
(наименование раздела)

Ю.Н. Фасевич, ст.преподаватель
(подпись, дата) (инициалы и фамилия)

Ответственный за
нормоконтроль

П.Н. Кишкевич, к.т.н., доцент
(подпись, дата) (инициалы и фамилия)

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка - 157 страниц;

графическая часть - 2 листов;

магнитные (цифровые носители) - 1 единиц.

Минск 2019

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка 157 е., 27 рис., 31 табл., 34 источника

ПРОТЯЖНЫЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ПОЛУАВТОМАТ, ГИДРОПРИВОД, СХЕМА, РАСЧЁТЫ, ХАРАКТЕРИСТИКИ, ГИДРОЦИЛИНДР, ГИДРОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ, КЛАПАН ДАВЛЕНИЯ, ДИНАМИКА, ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, ВТУЛКА ГИДРОЦИЛИНДРА, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ, ОХРАНА ТРУДА

Объектом разработки является гидропривод вертикального протяжного полуавтомата.

Цель проекта - проектирование и выбор основных параметров гидропривода вертикального протяжного полуавтомата.

В процессе проектирования проведены обзор и анализ существующих схем и конструкций гидроприводов, проведены выбор и обоснование схемы и узлов проектируемого гидропривода, дано описание его работы. Выполнены расчёты гидроцилиндра главного движения, гидрораспределителя, предохранительного клапана, выбрана рабочая жидкость, проведен расчёт трубопроводов, проведен расчёт теплового баланса привода, выполнены прочностные расчёты гидроцилиндра и трубопроводов. Составлена математическая модель гидропривода с учётом сжимаемости жидкости, разработан алгоритм и программа расчёта, по результатам расчётов построены графики переходных процессов. Разработан технологический процесс изготовления втулки гидроцилиндра. На основании внесённых изменений определена себестоимость изготовления проектируемой конструкции, определены годовые затраты при эксплуатации проектируемой и базовой конструкций и рассчитана экономическая эффективность проектного решения в производстве и эксплуатации. Система разработана в соответствии с требованиями стандартов безопасности труда, санитарных норм, гигиенических нормативов, норм пожарной безопасности.

Областью возможного практического применения является использование результатов при проектировании гидропривода вертикального протяжного полуавтомата.

Студент-дипломник подтверждает, что приведенный в дипломном проекте расчётно-аналитический материал объективно отражает состояние разработки • -Л: ^.; ,а. все заимствованны^ а . литературных п Aj/>; их Источников теоре'ПГГЕОКТ-.О п методологические положения и концепции согиро-в«ждаются ссылками на их авторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Станки протяжные 7Б56, 7Б56У, 7Б55, 7Б55У, 7Б57. Руководство по эксплуатации 7Б56.000.001.00РЭ. Минск: «Станкостроительный завод имени С.М. Кирова», 1983. - 282 с.
2. Луговая, И.С. Лабораторный практикум по дисциплине «Технологические машины» / Луговая И.С., Маковская И.А. - Минск: БНТУ, 2017. - 69 с.
3. Свешников, В.К. Станочные гидроприводы: Справочник / В.К. Свешников. - 6-е изд. перераб. и доп. - СПб.: Политехника, 2015. - 627 с.
4. Бирюков, Б.Н. Гидравлическое оборудование металлорежущих станков / Б.Н. Бирюков. - М.: Машиностроение, 1979. - 112 с.
5. Полуавтомат протяжной вертикальный МП7-1960. Руководство по эксплуатации МП7-1960.00.00.000РЭ. Минск: «Станкостроительный завод имени С.М. Кирова», 2012. - 112 с.
6. Бартош, П.Р. Средства гидропневмоавтоматики. Методические указания по выполнению курсового проекта для студентов специальности 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин» / Бартош П.Р., Кишкевич П.Н. - Мн.: БНТУ, 2010. - 79 с.
7. Автушко, В.П. Дипломное проектирование. Методические рекомендации для студентов специальности 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин» / В.П. Автушко, П.Р. Бартош, П.Н. Кишкевич. - Мн.: БНТУ, 2006. - 73 с.
8. Сафонов, А.И. Объёмные гидро- и пневмомашин: учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта для студентов специальности 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин» / Сафонов А.И., Жилевич М.И. - Минск: БНТУ, 2010. - 52 с.
9. Кишкевич, П.Н. Статический и динамический расчёт гидро- и пневмораспределителей. Учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин» / Кишкевич П.Н., Жилевич М.И., Бартош П.Р. - Минск: БНТУ, 2012. - 82 с.
10. Бартош, П.Р. Расчёт предохранительных клапанов: учебно-методическое пособие по дисциплине «Средства гидропневмоавтоматики» для студентов специальности Т.05.11 - «Гидропневмосистемы транспортных и технологических машин» (дневная и заочная форма обучения) / Бартош П.Р., Кишкевич П.Н. - Минск: БГПА, 2001. - 60 с.
11. Автушко, В.П. Методические указания по выполнению динамического расчета гидро- и пневмоприводов в дипломном и курсовом проектировании

зании по дисциплинам «Теория и проектирование гидropневмоприводов» и «Теория и проектирование гидropневмосистем»/ Автушко В.П., Жилевич В.К., Кишкевич П.Н. - Минск: БГПА, 1996. - 43 с.

12. Бабук, В.В. Проектирование технологических процессов механической обработки в машиностроении / Бабук В.В., Шкред В.А. — Минск: Высшая школа, 1983 - 255 с.

13. Барановский, Ю.В. Режимы резания металлов: Справочник / Ю.В. Барановский. - М.: Машиностроение, 1972 - 408 с.

14. Горбацевич, А.Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения / Горбацевич А.Ф., Шкред В.А. - Минск: Высшая школа, 1983 - 255 с.

15. Якубовская, Т.Д. Оценка экономической эффективности проектных решений. Методическое пособие по выполнению экономической части дипломного проекта и курсовой работы для студентов специальности 1-36 01 07 Гидropневмосистемы мобильных и технологических машин / Т.Д. Якубовская. - Минск: БИТУ, 2014. - 45 с.

16. Еремеева, Н.В. Конкурентоспособность товаров и услуг / Н.В. Еремеева. - М.: Колос-С, 2006. - 192 с.

17. Гайнутдинов, Э.М. Оценка конкурентоспособности проектируемых конструкций: Учебно-методическое пособие по выполнению экономического раздела дипломного проекта и курсовой работы для студентов специальности 15.02 - «Автомобилестроение и тракторостроение» / Гайнутдинов Э.М., Поддерегина Л.И. - Минск: БГПА, 1995.

18. Новицкий, Н.И. Организация и планирование производства: Практикум / Н.И. Новицкий. - Минск: Новое знание, 2004. - 256 с.

19. Фильтр сливной с перепускным клапаном серии MRH.
[<http://www.hts.by/catalog/2404/2480/2608/1>]

20. Лазаренков, А.М. Пособие к выполнению раздела «Охрана труда» в дипломных проектах для студентов-дипломников автотракторного факультета / Лазаренков А.М., Фасевич Ю.Н. - Минск: БНТУ, 2018. - 47 с.

21. Вершина, Г.А. Охрана труда: учебник / Вершина Г.А., Лазаренков А.М. - Минск: ИВЦ Минфина, 2017. - 512 с.

22. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

23. Санитарные нормы и правила «Требования к контролю воздуха рабочей зоны», Гигиенические нормативы «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны», «Ориентировочные безопасные уровни воздействия вредных веществ в воздухе рабочей зоны», «Предельно допустимые уровни загрязнения кожных покровов вредными веще-

ствами», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения РБ от 11 октября 2017 г. № 92; с дополнением, утвержденным Постановлением Министерства здравоохранения РБ от 22 декабря 2017 г. № 112.

24. Санитарные нормы и правила «Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий», Гигиенический норматив «Предельно допустимые и допустимые уровни нормируемых параметров при работах с источниками производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 26 декабря 2013 г. № 132, с дополнениями, утвержденными постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 15 апреля 2016 г. № 57.

25. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»: СанПиН от 16.11.2011 № 115 - Введ. 01.01.12. - Минск: Министерство здравоохранения Республики Беларусь, 2011. - 22 с.

26. Лазаренков, А.М. Учебно-практическое пособие по расчётам в охране труда // А.М. Лазаренков, Л.П. Филянович, Т.П. Кот, Е.В. Мордик. - Минск: БНТУ, 2018. - 190 с.

27. Санитарные нормы и правила «Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях», Гигиенический норматив «Показатели микроклимата производственных и офисных помещений», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 30 апреля 2013 г. № 33, с изменениями, утвержденными постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28 декабря 2015 г. № 136.

28. ТКП 45-2.04-153-2009. Естественное и искусственное освещение. - Введ. 01.01.2010. - Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2010. - 110 с.

29. Межотраслевые правила по охране труда при работе в электроустановках, утверждённые постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь и Министерства энергетики Республики Беларусь от 30 декабря 2008 г. № 205/59.

30. Лазаренков, А.М. Учебное пособие «Пожарная безопасность» по дисциплине «Охрана труда» / Лазаренков А.М., Фасевич Ю.Н. — Минск: БНТУ, 2019- 125 с.

31. ГППБ Республики Беларусь 01-2014. Правила пожарной безопасности Республики Беларусь. - Минск: НИИ ТБ и ЧС МЧС РБ, 2014. - 2 14 с.

32. ТКП 474-2013. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. — Введ. 15.04.2013. - Минск: Министерство по чрезвычайным ситуациям РБ, 2013. - 58 с. (с изм. Постановлением МЧС РБ от 27 марта 2015 г. № 13).

33. ТКП 295-2011 (02300). Пожарная техника. Огнетушители. Требования к выбору и эксплуатации. — Минск: Министерство по чрезвычайным ситуациям РБ, 2010. - 20 с. Введен в действие постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям от 08.02.2011 г. №13 (с изм. от 18.10.2016 №63).

34. ТКП 45-2.02-315-2018 (33020). Пожарная безопасность зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования. - Минск: Введен в действие приказом министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 14.02.2018 №41.