

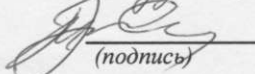
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Автотракторный факультет

Кафедра «Гидропневмоавтоматика и гидропневмопривод»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 М. И. Жмуревич
(подпись)

«10» 06 2020г.

РАСЧЁТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«Гидравлический привод термопластавтомата»
(наименование темы)

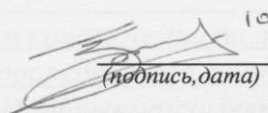
Специальность 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и
технологических машин»

Обучающийся
группы 10105115


(подпись, дата)

В.В. Ванзонк
(инициалы и фамилия)

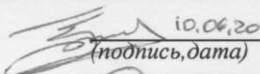
Руководитель


(подпись, дата)

^{10.06.20}
С.В. Ермилов, ст. преподаватель
(инициалы и фамилия)

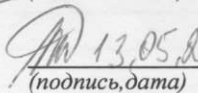
Консультанты по разделам:

конструкторская часть
(наименование раздела)


(подпись, дата)

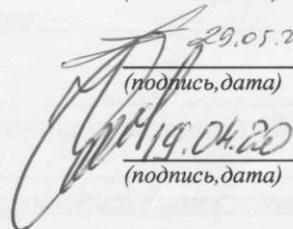
^{10.06.20}
С.В. Ермилов, ст. преподаватель
(инициалы и фамилия)

технологическая часть
(наименование раздела)


(подпись, дата)

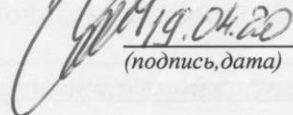
^{13.05.20}
Ю.В. Синькевич, д.т.н., профессор
(инициалы и фамилия)

экономическая часть
(наименование раздела)


(подпись, дата)

^{29.05.20}
Т.Л. Якубовская, ст. преподаватель
(инициалы и фамилия)

охрана труда
(наименование раздела)


(подпись, дата)

^{19.04.20}
Ю.Н. Фасевич, ст. преподаватель
(инициалы и фамилия)

Ответственный за
нормоконтроль


(подпись, дата)

^{10.06.20}
С.В. Ермилов, ст. преподаватель
(инициалы и фамилия)

Объём проекта:

расчётно-пояснительная записка - 172 страниц;

графическая часть - 10 листов;

магнитные (цифровые носители) - 1 единиц.

Минск 2020

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка 172 е., 28 рис., 31 табл., 40 источников, 2 прил.

ТЕРМОПЛАСТАВТОМАТ, ГИДРОПРИВОД, СХЕМА, РАСЧЁТЫ, ХАРАКТЕРИСТИКИ, ГИДРОЦИЛИНДР, ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН, ГИДРОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ, ДИНАМИКА, ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, ШТОК ГИДРОЦИЛИНДРА, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ, ОХРАНА ТРУДА

Объектом разработки является гидропривод термопластавтомата.

Цель проекта - проектирование и выбор основных параметров гидропривода термопластавтомата.

В процессе проектирования проведены обзор и анализ существующих схем и конструкций гидроприводов термопластавтоматов, проведены выбор и обоснование схемы и узлов проектируемого гидропривода, дано описание его работы. Выполнены расчёты гидроцилиндра открытия/закрытия формы, клапана предохранительного двухкаскадного, гидрораспределителя, 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 механической обработки штока 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 термопластавтомата.

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.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Завгородний, В.К. Оборудование предприятий по переработке пластмасс / В.К. Завгородний, Э.Л. Калинин, Е.Г. Махаринский. - Л.: «Химия», 1972.-464 с.
2. Завгородний, В.К. Литьевые машины для термопластов и реактопластов / В.К. Завгородний, Э.Л. Калинин, Е.И. М»арам. - М.: Машиностроение», 1968. - 374 с.
3. Термопластавтоматы Siger Classic 60V [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://toplast.ru/catalog/termoplastavtomaty/siger-classic/siger-classic-60v>.
4. Патент № 2333400, М. кл. F15B11/044. РФ. Мацука А.Н., Шейдаков В.В. Барановичский станкостроительный завод ЗАО «Атлант». Заявлено 05.02.2007, опубликовано 10.09.2008.
5. Термопластавтомат модель БЗСТ 450/2900-02. Руководство по эксплуатации БЗСТ 450/2900-02.000 РЭ. Республика Беларусь. Барановичский станкостроительный завод закрытого акционерного общества «Атлант», 2003.- 187 с.
6. PSM Hydraulics. Гидроклапанная аппаратура. Технический каталог. ОАО «Пневмостроймашина», 2011. - 26 с.
7. Mannesmann Rexroth engineering. RRS 29 115/04.00. Технический каталог. Rexroth Hydraulics, 2019 - 24 с.
8. 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.: БИТУ, 2006. - 73 с.
9. Сафонов, А.И. Объёмные гидро- и пневмомашины: 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.
10. Марутов, В.А. Гидроцилиндры. Конструкции и расчёт / Марутов В.А., Павловский С.А. - М.: Машиностроение, 1966. - 172 с.
11. Васильченко, В. Выбор и применение рабочей жидкости для мобильных машин с гидроприводом / В. Васильченко, канд. техн. наук. Основные средства №8, 2006. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://os1.ru/article/7181-vybor-i-primenenie-rabochey-jidkosti-dlya-mobilnyh-mashin-s-gidroprivodom>.
12. Андреев, А.Ф. Гидропневмоавтоматика и гидропривод мобильных машин. Средства гидропневмоавтоматики / Андреев А.Ф., Артемьев П.П.,

Бартош П.Р., Барташевич Л.В., Богдан Н.В., Королькевич А.В., Метлюк Н.Ф. - Ми.: ВУЗ-ЮНИТИ БГПА - ИСН, 1998. - 224 с.

13. 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.

14. 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.

15. Автушко, В.П. Методические указания по выполнению динамического расчёта гидро- и пневмоприводов в дипломном и курсовом проектировании по дисциплинам «Теория и проектирование гидропневмоприводов» и «Теория и проектирование гидропневмосистем»/ Автушко В.П., Жилевич М.И., Кишкевич П.Н. - Минск: БГПА, 1996. - 43 с.

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

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

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

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

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

21. 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.

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

23. Клапан предохранительный 510.32.00А [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.psni-gidro.ru/katalog/gidroklapany/klapany-predohranitelnye-nerugamogo-deystviya/klapan-ptedohranitelnyu-510-32-00a>.

24. Делитель потока гидравлический 50/50 DFL [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://gra.by/index.pl?act=PRODUCT&id=681>.

25. 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.

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

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

28. Лазарев, Н.В. Вредные вещества в промышленности: справочник: В 3 ч. / под ред. Н.В. Лазарева. - М.: Химия, 1971. - 592 с.

29. 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.

30. 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.

31. 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.

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

33. 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.

34. Ладик, Б.Р. Инженерные расчёты по охране труда и технической безопасности: учеб. - метод. пособие для студентов химико-технологических специальностей / Б.Р. Ладик. - Минск: БГТУ, 2007. - 86 с.

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

36. ППБ Республики Беларусь 01-2014. Правила пожарной безопасности Республики Беларусь. - Минск: НИИ ПБ и ЧС МЧС РБ, 2014. - 214 с.

37. ТКП 474-2013. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности, утв. постановлением МЧС РБ от 29.01.2013 № 4 (с изм. от 16.08.2016 № 50).

38. ТКП 336-2011. Молниезащита зданий, сооружений и инженерных коммуникаций (с изм. от 26.09.2018 № 239).

39. 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).

40. 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.