

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Автотракторный факультет

Кафедра «Гидропневмоавтоматика и гидропневмопривод»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

А.И. Бобровник А.И. Бобровник

« 4 » 06 2018 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

«Гидросистема догрузочного оборудования вилочного погрузчика»

Специальность 1-36 01 07

«Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин»

Специализация 1-36 01 07.02

«Гидропневмосистемы технологических машин и оборудования»

Студент-дипломник
группы 101052-13

А.М. Павидайка А.М. Павидайка

Руководитель

А.И. Бобровник А.И. Бобровник, д.т.н., профессор

Консультанты:

по конструкторской части А.И. Бобровник А.И. Бобровник, д.т.н., профессор

по технологической части Ю.В. Синькевич Ю.В. Синькевич, д.т.н., профессор

по экономической части Т.Л. Якубовская Т.Л. Якубовская, ст. преподаватель

по охране труда Ю.Н. Фасевич Ю.Н. Фасевич, ст. преподаватель

Ответственный
за нормоконтроль

А.И. Бобровник А.И. Бобровник, д.т.н., профессор

Объем проекта:

пояснительная записка – ___ страницы;

графическая часть – ___ листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единица.

Минск 2018

Реферат

Пояснительная записка: 156с., 28 рис., 29 табл., 29 источников

ВИЛОЧНЫЙ АВТОПОГРУЗЧИК, ПОГРУЗОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ГИДРОПРИВОД, СХЕМА, РАСЧЕТЫ, ХАРАКТЕРИСТИКИ, ГИДРОЦИЛИНДР, ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН, СЕКЦИЯ ГИДРОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ, ДИНАМИКА, ПЕРЕХОДНЫЙ ПРОЦЕССЫ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, СТАКАН ГИДРОЦИЛИНДРА, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ, ОХРАНА ТРУДА.

Объектом разработки является гидросистема погрузочного оборудования вилочного погрузчика.

Цель проекта - проектирование гидросистемы погрузочного оборудования вилочного погрузчика.

В процессе проектирования проведен обзор и анализ существующих схем и конструкций гидросистем погрузочного оборудования современных подъемно-транспортных машин, выбрана система-аналог для проектирования. Выполнены следующие расчёты: определены основные параметры гидроцилиндра наклона подъемного механизма, предохранительного клапана, секции гидрораспределителя, выбраны диаметры трубопроводов, проведён расчёт теплового баланса привода, выполнены прочностные расчёты гидроцилиндра и трубопроводов. Составлена математическая модель гидропривода с учётом сжимаемости жидкости и двумя цилиндрами на выходе, разработан алгоритм и программа расчёта, построены графики переходных процессов. Разработан технологический процесс изготовления стакана гидроцилиндра. На основании внесённых изменений определена себестоимость изготовления проектируемой конструкции, определены годовые затраты при эксплуатации проектируемой и базовой продукции 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 в проектировании подъемно-транспортных машин.

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.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Автопогрузчики вилочные АмкОДОР 451 А, АмкОДОР 451А-01, АмкОДОР 451А-02, АмкОДОР 451А-03. Руководство по эксплуатации 451А.00.00.000РЭ/ Л. Л. Гуменников, Л. А. Самущенко, Л. А. Сиротина, Л. В. Соколовская, Т. Д. Таршикова. - мн.: ОАО «Амкодор», 2011. - 182 стр.
2. Дизельный вилочный погрузчик «XILIN». Инструкция по эксплуатации и обслуживанию. - 58 с.
3. Вилочные погрузчики «Линде» Н 1 2 - 0 3 / Н 1 6 - 0 3 / Н 1 8 - 0 3 / Н 20 - 03 с дизельным двигателем. Руководство по эксплуатации 350 804 3301 Е.-91 стр.
4. Автопогрузчик модели 41.030. Руководство по эксплуатации 41.030-3902010 РЭ. - Львов, 2006. - 88 стр.
5. Автопогрузчики ДВ 1784.33.20 ДВ 1784.40.20, ДВ 1784.45.20 ДВ 1786.33.20, ДВ 1786.40.20 ДВ 1786.45.20, ДВ 1788.33.20 ДВ 1788.40.20, ДВ 1788.45.20 ДВ 1792.33.20, ДВ 1792.40.20 ДВ 1792.45.20. Инструкция по эксплуатации и обслуживанию. - 52 стр.
6. Инструкция по эксплуатации от производителя «STILL ELECTRONIC DOCUMENTATION SYSTEM» RC 40-25, RC 40-30. - 162 с.
7. Сафонов А. И., Жилевич М. И. «Объемные гидро- и пневмомашин». Учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта для студентов специальности 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин». - Минск: БНТУ, 2010. - 52 с.
8. П.Р.Бартош, П.Н.Кишкевич «Расчет предохранительных клапанов». Учебно-методическое пособие по дисциплине «Средства гидропневоавтоматики» для студентов специальности Т.05.11 - «Гидропневмосистемы транспортных и технологических машин»-Минск:БГПА,2001.-60 с.
9. Статический и динамический расчёт гидро- и пневмораспределителей. Учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин» / Сост. П.Н. Кишкевич, М.И Жилевич, П.Р. Бартош. - Мн.: БНТУ, 2012. - 82 с.
10. Теория и проектирование гидропневоприводов конспект лекций часть 1. Автушко В.П., Кишкевич П.Н., Жилевим М. И., Бартош П.Р. БНТУ 2015г-164 с.
11. Проектирование технологических процессов механической обработки в машиностроении. Под. ред. В.В. Бабука. - Мн.: Выш. шк., 1987 - 255 с.
12. Режимы резания металлов: Справочник / Под ред. Ю.В. Барановского. - М.: Машиностроение, 1972. - 408 с.

13. Горбацевич А.Ф., Шкред В.А. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. -Мн.: Выш. шк., 1983. -256 с.

14. Якубовская Т.Л. Оценка экономической эффективности проектных решений. Учебно-методическое пособие по выполнению экономической части дипломного проекта и курсовой работы для студентов специальности 1-36 01 07 Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин. Часть 2. - Мн.: БИТУ, 2014. - 49 с.

15. Якубовская Т.Л. Оценка экономической эффективности проектных решений. Учебно-методическое пособие по выполнению экономической части дипломного проекта и курсовой работы для студентов специальности 1-36 01 07 Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин. Часть 2. - Мн.: БИТУ, 2014. - 66 с.

16. Постановление министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь 11.07.2011 №67 «Об утверждении рекомендаций по определению тарифных ставок (окладов) работников коммерческих организаций и о порядке их повышения».

17. Постановление министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь 6 января 2012 г. № 3. Об установлении норм расхода топлива в области транспортной деятельности и признании утратившими силу некоторых нормативных правовых актов Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь.

18. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. М.: Изд-во стандартов, 1983. - 12 с.

19. 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 веществами», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 11 октября 2017 № 92; с дополнением, утвержденным Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 22 декабря 2017 г. № 112

20. 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.

21. 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.

22. 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.

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

24. ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

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

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

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

28. ТКП 45-2.02-279-2013 (02250). Здания и сооружения. Эвакуация людей при пожаре. - Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2013. - 28 с.

29. ТКП 45-2.02-142-2011 (022250). Здания, строительные конструкции, материалы и изделия. Правила пожарно-технической классификации. - Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2011.-25 с.