

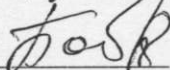
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Автотракторный факультет

Кафедра «Гидропневмоавтоматика и гидропневмопривод»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 А.И. Бобровник

«7» 06 2018г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«Гидросистема оборудования экскаватора»


Специальность 1-36 01 07

«Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин»

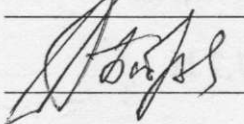
Специализация 1-36 01 07.02

«Гидропневмосистемы технологических машин и оборудования»

Студент-дипломник
группы 101052-13

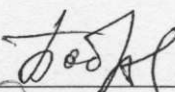
 М.И. Сумбулов

Руководитель

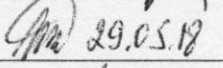
 А.И. Бобровник, д.т.н., профессор

Консультанты:

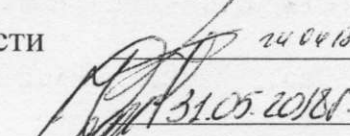
по конструкторской части

 А.И. Бобровник, д.т.н., профессор

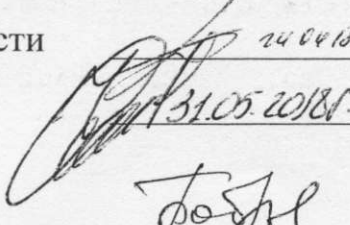
по технологической части

 29.05.18 Ю.В. Синькевич, д.т.н., профессор

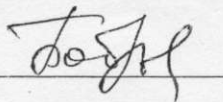
по экономической части

 24.05.18 Т.Л. Якубовская, ст. преподаватель

по охране труда

 31.05.2018 Ю.Н. Фасевич, ст. преподаватель

Ответственный
за нормоконтроль

 А.И. Бобровник, д.т.н., профессор

Объём проекта:

пояснительная записка – страницы 154;

графическая часть – 10 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единица.

Минск 2018

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка: 154 е., 30 рис., 28 табл., 36 источников

КОВШОВЫЙ ГУСЕНИЧНЫЙ ЭКСКАВАТОР, РАБОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ГИДРОПРИВОД, СХЕМА, РАСЧЕТЫ, ХАРАКТЕРИСТИКИ, ГИДРОЦИЛИНДР, БЛОК УПРАВЛЕНИЯ, ДЖОЙСТИК, ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН, ДИНАМИКА, ПЕРЕХОДНЫЙ ПРОЦЕСС, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, ПОРШЕНЬ ГИДРОЦИЛИНДРА, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ, ОХРАНА ТРУДА

Объектом разработки является гидропривод рабочего оборудования ковшового гусеничного экскаватора.

Цель проекта - проектирование гидропривода рабочего оборудования ковшового гусеничного экскаватора.

В процессе проектирования проведен обзор и анализ существующих схем и конструкций гидроприводов рабочего оборудования современных экскаваторов, выбрана система-аналог для проектирования. Выполнены следующие расчёты: определены основные параметры гидроцилиндра подъёма стрелы, блока управления, предохранительного клапана, рассчитаны диаметры трубопроводов, проведён расчёт теплового баланса привода, выполнены прочностные расчёты гидроцилиндра и трубопроводов. Составлена математическая модель гидропривода с учётом сжимаемости жидкости, разработан алгоритм и программа расчёта, построены графики переходных процессов. Разработан технологический процесс изготовления поршня 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 дорожно-строительных 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. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. 312-40-00.00.000 ТО. Экскаватор пневмоколёсный гидравлический ЕК-12 / Тверь: ОАО «Тверской экскаватор», 2007. - 127 с.
2. Галдин, Н.С. Атлас гидравлических схем мобильных машин и оборудования: Учеб. пособие / Галдин Н.С., Кукин А.В. - Омск: «СибАДИ», 2006.-91 с.
3. Экскаватор-погрузчик АМКОДОР 702ЕА. Руководство по эксплуатации 702ЕА.00.00.000 РЭ / Пн.: ЗАО «Амкодор-Пинск», 2007.-40 с.
4. Экскаватор-бульдозер АМКОДОР 702ЕВ. Руководство по эксплуатации 702ЕВ.00.00.000 РЭ / Пн.: ЗАО «Амкодор-Пинск», 2007. - 55с.
5. Экскаватор одноковшовый 3-ей размерной группы на гусеничном ходу тракторного типа гидравлический ЭО-3223. Техническое описание и инструкция по эксплуатации ЭО-3223.00.00.000 ТО / Коханово: ОАО «Амкодор-КЭЗ», 2016.-80 с.
6. Патент US005692541А. Гидравлический джойстик. David J. Brown, США. - 1997.
7. Автушко, В.П. Дипломное проектирование. Методические рекомендации для студентов специальности 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин» / Автушко В.П., Бартош П.Р., Кишкевич П.Н. - Минск: БИТУ, 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 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.

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.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: 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. Сборника норм расхода топлива и смазочных материалов на автомобили и тракторную технику Республики Беларусь.

20. ТКП 299-2011 (02190). Автомобильные шины. Нормы и правила обслуживания.

21. ТКП 248-2010 (02190). Техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств. Нормы и правила проведения.

22. Запчасти к технике «Амкодор». АлтайДизельСервис.

[<http://altaydizel.by/amkodor>]

23. Разработка рабочего оборудования одноковшового погрузчика. [<http://www.vevivi.m/best/Razrabotka-rabochego-obomdovaniya-odnokovshovogo-pogruzchika-refl35330.html>]

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

25. Санитарные нормы и правила «Требования к контролю воздуха рабочей зоны», Гигиенические нормативы «Предельно допустимые concentra-

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

26. 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.

27. 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.

28. 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.

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

30. 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.

31. Ермак, И.Т. Охрана труда. Определение эффективности мероприятий по улучшению условий труда: учеб. - метод, пособие по одноименному курсу для студентов всех специальностей / И.Т. Ермак. - Минск: БГТУ, 2005. - 58 с.

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

33. 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).

34. 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).

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

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