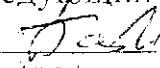


Автотракторный факультет
Кафедра «Гидропневмоавтоматика и гидропневмопривод»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
 А. И. Бобровник
(подпись)

« 18 » 12 2019г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«Гидропривод рулевого управления с интегральным рулевым механизмом
двухосного седельного тягача»
(наименование темы)

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

Обучающийся
группы 10105114

 А. Д. Семёнов
(подпись, дата) (инициалы и фамилия)

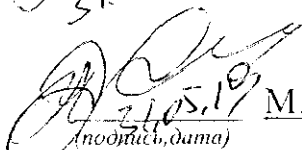
Руководитель

 М. И. Жилевич, к.т.н., доцент
(подпись, дата) (инициалы и фамилия)

Консультанты по разделам:

конструкторская часть

(наименование раздела)

 М. И. Жилевич, к.т.н., доцент
(подпись, дата) (инициалы и фамилия)

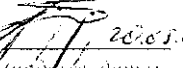
технологическая часть

(наименование раздела)

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

экономическая часть

(наименование раздела)

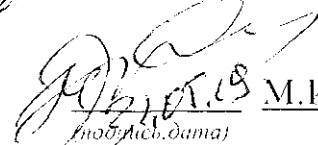
 Г. Л. Якубовская, ст. преподаватель
(подпись, дата) (инициалы и фамилия)

охрана труда

(наименование раздела)

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

Ответственный за
нормоконтроль

 М. И. Жилевич, к.т.н., доцент
(подпись, дата) (инициалы и фамилия)

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка - 159 страниц;

графическая часть - _____ листов;

магнитные (цифровые носители) - 1 единица.

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка 169 с., 41 рис., 30 табл., 39 источников

ДВУХОСНЫЙ СЕДЕЛЬНЫЙ ТЯГАЧ, СИСТЕМА РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ, ГИДРОПРИВОД, СХЕМА, РАСЧЁТЫ, ХАРАКТЕРИСТИКИ, ИНТЕГРАЛЬНЫЙ РУЛЕВОЙ МЕХАНИЗМ, КЛАПАН РАСХОДА И ДАВЛЕНИЯ, ШЕСТЕРЁННЫЙ НАСОС, ДИНАМИКА, ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, ЖИКЛЁР КЛАПАНА, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ, ОХРАНА ТРУДА

Объектом разработки является гидропривод системы рулевого управления с интегральным рулевым механизмом двухосного седельного тягача.

Цель проекта – проектирование и выбор основных параметров гидропривода системы рулевого управления с интегральным рулевым механизмом двухосного седельного тягача.

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 интегрального рулевого механизма, клапана расхода и давления, шестерённого насоса, выбрана рабочая жидкость, проведен расчёт трубопроводов, проведен расчёт теплового баланса привода, выполнены прочностные расчёты гидроцилиндра и трубопроводов. Составлена математическая модель следящего гидропривода с учётом сжимаемости жидкости, разработан алгоритм и программа расчёта, по результатам расчётов построены графики переходных процессов. Разработан технологический процесс изготовления жиклёра клапана. На основании внесённых изменений определены годовые затраты при эксплуатации проектируемой и базовой конструкций и рассчитана экономическая эффективность проектного решения. Система разработана в соответствии с требованиями стандартов безопасности труда, санитарных норм, гигиенических нормативов, норм пожарной безопасности.

Областью возможного практического применения является использование при проектировании гидропривода системы рулевого управления с интегральным рулевым механизмом двухосного седельного тягача.

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. Богдан, Н.В. Гидропневмоавтоматика и гидропривод мобильных машин. Пневматические и гидравлические системы. Учеб. пособие / Н.В. Богдан. – Мн.: Ураджай, 2002. – 426 с.: ил.
2. Гришкевич, А.И. Автомобили: Конструкция, конструирование и расчет. Системы управления и ходовая часть: учеб. пособие для вузов / А.И. Гришкевич. – Мн.: Выш. Шк., 1987. – 200 с.
3. Чайковский, И.П. Рулевые управления автомобилей / Чайковский И.П., Соломатин П.А. – М.: Машиностроение, 1987. – 176 с.: ил.
4. Автомобили МАЗ 651608, 6516А8, 6516А9, 6516В9, 651669, 6516V8. Руководство по эксплуатации 651608-3902002 РЭ. – Мн.: «МАЗ», 2012. – 140 с.
5. Автомобили-самосвалы МАЗ 651301, 6513А8. Руководство по эксплуатации 651301-0000000 РЭ. – Мн.: «МАЗ», 2008. – 93 с.
6. Рулевое управление грузовиков Scania – руководство по эксплуатации и ремонту.
[http://zinref.ru/avtomobili/Scania/015_26_00_Scania_gruzovik_rulevye_upravlenie_manual/000.htm].
7. Автомобили МАЗ-544018, МАЗ-544019. Руководство по эксплуатации 544019-3902002 РЭ. – Мн.: «МАЗ», 2012. – 75 с.
8. Патент № 2248901, М. кл. В62D5/06. РФ. В.И. Богославцев, Ю.В. Дулов, Н.А. Думик. ЗАО «Первомайский механический завод». Заявлено 04.10.2000, опубликовано 27.03.2005.
9. Васильченко, В. Выбор и применение рабочей жидкости для мобильных машин с гидроприводом / В. Васильченко, канд. техн. наук. Основные средства №8, 2006.
[<https://os1.ru/article/7181-vybor-i-primenenie-rabochey-jidkosti-dlya-mobilnyh-mashin-s-gidroprivodom>].
10. 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.
11. Сафонов, А.И. Объёмные гидро- и пневмомашинны: 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.
12. Кишкевич, П.Н. Статический и динамический расчёт гидро- и пневмораспределителей. Учебно-методическое пособие для студентов специ-

альности 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин» / Кишкевич П.Н., Жилевич М.И., Бартош П.Р. – Минск: БНТУ, 2012. – 82 с.

13. Бартош, П.Р. Расчет предохранительных клапанов: учебно-методическое пособие по дисциплине «Средства гидропневоавтоматики» 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. 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.

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

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

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

18. 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.

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

20. 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.

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

22. Сборник норм расхода топлива и смазочных материалов на автомобили и тракторную технику Республики Беларусь.

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

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

25. Запчасти МАЗ. Элементы фильтрующие.

[<http://www.mazik.by/catalog/286/>]

26. 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.

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

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

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

30. 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.

31. 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.

32. 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.

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

34. 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.

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. – Введ. 15.04.2013. – Минск: Министерство по чрезвычайным ситуациям РБ, 2013. – 58 с. (с изм. Постановлением МЧС РБ от 27 марта 2015 г. № 13).

38. 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).

39. 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.