

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ИНЖЕНЕРНО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ

КАФЕДРА ВАКУУМНАЯ И КОМПРЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой


В. М. Комаровская

« 14 » 01 2020 г.

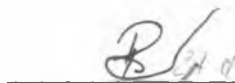
**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Модернизация системы обеспечения сжатым воздухом пневматических устройств и аппаратов городского пассажирского электрического транспорта

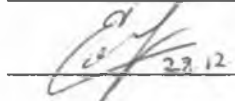
Специальность 1-36 20 04

Вакуумная и компрессорная техника

Обучающийся
группы 30904115

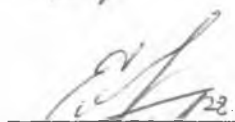

Р. Н. Степанов

Руководитель

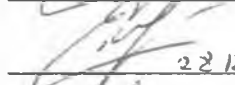

22.12.19 Е. П. Орлова

Консультанты:

по разделу технологическому


22.12.19 Е. П. Орлова

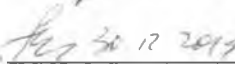
по разделу конструкторскому


22.12.19 Е. П. Орлова

по разделу экономическому


25.12.19 Н. В. Зеленковская

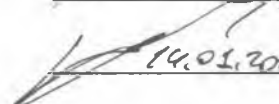
по разделу автоматизации


30.12.2019 А. Л. Савченко

по разделу охраны труда


30.12.2020 Г. Л. Автушко

Ответственный за нормоконтроль


14.01.2020 В. М. Комаровская

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка - 135 страниц

графическая часть - 10 листов

магнитные (цифровые) носители - 0 единиц.

Минск 2020

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 140 с., 102 рис., 14 табл., 30 источников, 3 прил.

Объектом разработки является пневмооборудование троллейбуса АКСМ 333.

Целью проекта является модернизация системы питания сжатым воздухом, а также разработка схемы и конструкции пневмопривода открывания-закрывания дверей троллейбуса АКСМ 333.

В процессе проектирования была разработана принципиальная пневматическая схема троллейбуса с системой питания сжатого воздуха от винтового компрессорного агрегата, а также разработана конструкция для установки его в кузов троллейбуса. Данный агрегат обладает несомненным преимуществом в производительности, масса-габаритных характеристиках и уровню звукового давления в сравнении с иными техническими решениями данной сферы. Также была разработана принципиальная пневматическая схема пневмопривода открывания-закрывания дверей троллейбуса, а также разработана его конструкция. Данный пневмопривод по сравнению с аналогами позволяет настроить равномерное и одновременное открытие всех створок троллейбуса. Также повышается надежность привода за счет упрощения его пневмосистемы.

Элементами научной новизны полученных результатов является пневматическая схема и конструкция системы питания сжатым воздухом и пневмопривода дверей, обладающая высокой степенью унификации и не требующая серьезных доработок конструкции самого троллейбуса в купе с улучшением его эксплуатационных характеристик.

Областью возможного практического применения является городской электрический транспорт, или иной транспорт, использующий в системах управления и привода рабочих органов сжатый воздух.

Результатами внедрения явились уменьшение эксплуатационных расходов по сравнению с имеющимися в транспорте наиболее оптимальными конструкциями пневмосистем и приводов.

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 приложения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Богдан, Н.В. Троллейбус. Теория, конструирование, расчет / Н.В. Богдан, Ю.Е. Атаманов, А.И. Сафонов; под ред. Н.В. Богдана – Минск: Ураджай, 1999. – 346 с.
2. Ефремов, И.С. Троллейбусы (теория, конструкция и расчет): учебник для вузов по спец. «Городской электрический транспорт» / И.С. Ефремов. - Москва: Высшая школа, 1969. – 488 с.
3. Ефремов, И.С. Теория и расчет механического оборудования подвижного состава городского электрического транспорта / И.С. Ефремов, Б.П. Гушо-Маков. – Москва: Строиздат, 1970. – 474 с.
4. Троллейбусы пассажирские низкопольные. Руководство по эксплуатации. АКСМ321-000000.000 РЭ.
5. Серия LBB50 // ЗАО «РЕМЕЗА» [Электрон. ресурс]. – 2019. – Режим доступа: https://www.remeza.com/catalog/special/compressors_trolleybuses/series_lbb50/. – Дата доступа: 13. 02. 2019.
6. Агрегат компрессорный СБ4-LBB50.321. Руководство по эксплуатации. 3173.00.00.000 РЭ.
7. Страхович, К.И. Компрессорные машины / К.И. Страхович, М.И. Френкель, И.К. Кондяков, В.Ф. Рис – Москва : Госиздторглит, 1961. – 600 с.
8. Герц, Е.В. Расчет пневмоприводов / Е.В. Герц, Г.В. Крейнин. – Москва: Машиностроение, 1975. – 401 с.
9. Кардбел // ООО «Кардбел» [Электрон. Ресурс]. – 2019. – Режим доступа: http://www.kardbel.ru/product/gruzovye_avtomobili/kamaz/24.3519200_05_kamera_tormoznaya_s_energoakkumulyatorom/. – Дата доступа : 25.03.2019.
10. Агрегат компрессорный АКВ-0,3-1-321. Руководство по эксплуатации. 3231.00.00.000 РЭ.
11. Пневматические устройства и системы: методические указания к выполнению курсовой работы для студентов специальности 1-36 20 04 "Вакуумная и компрессорная техника" / авт.-сост. Е. П. Орлова; Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Вакуумная и компрессорная техника". - Минск : БНТУ, 2011. - 38 с.
12. Каталог продукции Camozzi // Camozzi Украина [Электрон. ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <http://catalog.camozzi.ua/#!/d01g00s00p01>. – Дата доступа: 02.05.2019.

13. Пневмоцилиндры // Кампневмомаш – Пневматическое и гидравлическое оборудование. Приводные системы [Электрон. ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <http://kampm.ru/articles/111/114/829/>. – Дата доступа: 15.05.2019.

14. Пневмораспределители // Кампневмомаш – Пневматическое и гидравлическое оборудование. Приводные системы [Электрон. ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <http://kampm.ru/articles/111/114/831/>. – Дата доступа : 17.05.2019.

15. Управляющие и регулирующие устройства // Кампневмомаш – Пневматическое и гидравлическое оборудование. Приводные системы [Электрон. ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <http://kampm.ru/articles/111/114/832/>. – Дата доступа: 21.05.2019.

16. ПЛК110. Контроллер программируемый логический. Руководство по эксплуатации. ПЛК110 РЭ.

17. Соленоиды серии G70 // ООО «Айиркрафтер Автоматизация» [Электрон. ресурс]. – 2019. – Режим доступа: http://aircrafter.ru/index.php?page=shop.product_details&flypage=flypage.tpl&product_id=560&category_id=103&option=com_virtuemart&Itemid=53. – Дата доступа: 19.08.2019.

18. Автобус ЛиАЗ-529265 (экологический класс 5). Руководство по эксплуатации. ЛиАЗ529265-000000.000 РЭ.

19. XD10-1M-R-24VDC, Светодиод с держателем красный 10мм 24VDC // ЗАО «ЧИП и ДИП – Приборы, Радиодетали и Электронные компоненты» [Электрон. ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <https://www.chipdip.ru/product/xd10-1m-r-24vdc>. – Дата доступа: 11.09.2019.

20. Сенько, А. Н. Экономика предприятия. Практикум: учебное пособие / А. Н. Сенько, Э. В. Крум. – Минск: Вышэйшая школа, 2002. – 240 с.

21. Экономика и финансы предприятия: практикум для учащихся колледжей / О. В. Володько [и др.]. – Минск: Беларусь, 2007. – 232 с.

22. Требования к условиям труда водителей автомобильного транспорта // электронный журнал «Я-специалист по охране труда» [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: https://www.espot.by/izdaniya/espot/trebovaniya-k-usloviyam-truda-voditelei-0000000#_ftn2. – Дата доступа : 11.09.2019.

23. Производственный шум / С.В. Алексеев [и др.]. – Ленинград: Медицина, 1991. –136 с.

24. Санитарные нормы и правила «Требования к условиям труда водителей автомобильного транспорта»: Постановление Минздрава Республики

Беларусь от 14 июн. 2013 г. № 47.: текст по состоянию на 14 июн. 2013 г. – Минск: Минздрав Республики Беларусь, 2013. – 9 с.

25. Гигиенический норматив «Оптимальные и допустимые значения параметров микроклимата на рабочих местах водителей автомобильного транспорта»»: Постановление Минздрава Республики Беларусь от 14 июн. 2013 г. № 47.: текст по состоянию на 14 июн. 2013 г. – Минск: Минздрав Республики Беларусь, 2013. – 2 с.

26. Правила устройства электроустановок: СО 153-34.20.120-2003. – Введ. 20.05.03. – М. Госэнергонадзор, 2003. – 507 с.

27. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок: ТКП 427-2012. – Введ. 28.11.12. – Минск: Минэнерго, 2013. – 156 с.

28. Безопасность производственных процессов. Справочник / С.В. Белов [и др.]; под ред. С.В. Белова. – Москва: Машиностроение, 1985. – 488 с.

29. Информационные листки опасностей по профессиям // Институт промышленной безопасности, охраны труда и социального партнерства [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: https://www.safework.ru/prof_list/. – Дата доступа : 20.09.2019.

30. Пожарная техника. Огнетушители. Требования к выбору и эксплуатации: ТКП 295-2011. – Введ. 08.02.11. – Минск: Промбытсервис, 2017. – 19 с.