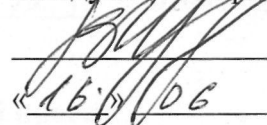


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ И ГУМАНИТАРИЗАЦИИ
КАФЕДРА «ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН И УПАКОВКА»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ


Заведующий кафедрой

 В.В. Кузьмич
«16.06.20» 2020г.


РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ДИЗАЙН БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА
ДЛЯ РУП «НПЦ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЕСПИЛОТНЫХ КОМПЛЕКСОВ»
НАН БЕЛАРУСИ»

Специальность 1-36 21 01 Дизайн производственного оборудования

Обучающийся
группы 10809115

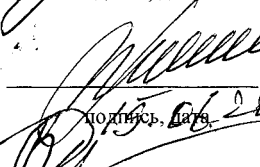
 29.05.20 А.М. Зенович
подпись, дата

Руководитель

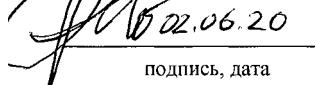
 02.06.20 В.В. Еркович, ст. преподав.
подпись, дата

Консультанты:

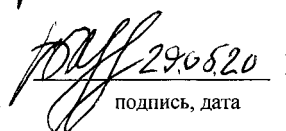
по разделу «Конструкторская часть»

 15.06.20 В.К. Шелег, д.т.н., профессор,
член-корреспондент НАН
Беларуси

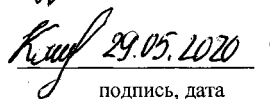
по разделу «Дизайнерская часть»

 02.06.20 В.Я. Семенько, д., канд.искусств

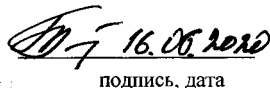
по разделу «Экономическая часть»

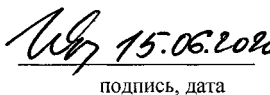
 29.05.20 И.И. Вага, доцент, к. с/х. наук
подпись, дата

по разделу «Охрана труда»

 29.05.2020 Т.П. Кот, к.т.н., доцент
подпись, дата

Ответственные за нормоконтроль:

 16.06.2020 Т.Ф. Балабанова, ст. преподав.
подпись, дата

 15.06.2020 И.В. Остапенко, ст. преподав.
подпись, дата

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка – 68 страниц;
графическая часть – 8 листов;
магнитные (цифровые) носители – _____ единиц.

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 68 с., 22 рис., 9 табл., 49 источников.

БЕСПИЛОТНЫЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС, БЕСПИЛОТНЫЙ
ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ, КОНВЕРТОПЛАН, КОМПОЗИТНЫЙ
МАТЕРИАЛ, ДИЗАЙНЕРСКОЕ РЕШЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИЯ
ПРОИЗВОДСТВА.

Объект разработки: беспилотный летательный аппарат, предназначенный для выполнения различных задач: аэрофотосъемки, видеосъемки, химического и биологического мониторинга, сбора данных об обстановке во время стихийных бедствий, катастроф и происшествий, поиска и отслеживания объектов, ведения боевых действий, доставки, сбора данных для исследований и других задач в реальном времени.

Цель проекта: разработка конструкции и дизайна корпуса беспилотного летательного аппарата и составление художественно-конструкторской документации.

В процессе проектирования выполнена разработка конструкторской документации на изделие с учетом внутренней конструкции, разработаны варианты графических решений корпуса, учтены вопросы охраны труда, технологический и экономический аспекты, соблюдены требования современных машиностроительных стандартов.

Результатами дипломного проекта являются разработка конструктивного и дизайнерского решений изделия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1) Инвестиционный потенциал рынка беспилотных летательных аппаратов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://russiandrone.ru>. - Дата доступа: 10.02.2020.
- 2) Биш, П. А. Беспилотный авиационный комплекс. Книга 1 / П. А. Биш: - Минск: НАН Беларуси, Физико-технический институт, 2011. - 384 с.
- 3) TextronSystems [Электронный ресурс]. - Режим доступа <https://www.textronsystems.com>. - Дата доступа: 10.02.2020
- 4) Unmanned Aircraft Systems: Terminology, Definitions and Classification [Электронный ресурс] / GOV.UK Режим доступа: http://gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/331515/JDN310Amendedweb1June10.pdf. - Дата доступа: 29.04.2020
- 5) Биш, П. А. Беспилотный авиационный комплекс. Книга 2 / П. А. Вид: - Минск: НАН Беларуси, Физико-технический институт, 2011. - 71 с.
- 6) Гаршин, А.А. Методология, дизайн - проектирования элемент предметной среды. Дизайн унифицированных объектов: учеб. пособие А.А. Гаршин. - М., 2004. - 232 с: ил
- 7) Беспилотные летательные аппараты [Электронный ресурс] «Пчела»: как все начиналось - Режим доступа: <http://bp-la.ru>. - Дата доступа: 28.04.2020
- 8) Беспилотные летательные аппараты [Электронный ресурс] HERMES 450. - Режим доступа: <http://bp-la.ru>. - Дата доступа: 28.04.2020
- 9) AeroVironment [Электронный ресурс] / AeroVironment - Режим доступа: www.avinc.com- Дата доступа: 29.04.2020
- 10) EDPSciences [Электронный ресурс] / The Synthesis of Electric Drives Characteristics of the UAV of "Convertiplane" Type - Режим доступа: <https://www.edpsciences.org/en/> - Дата доступа: 29.04.2020
- 11) RvoboTrends [Электронный ресурс] / Каталог военных беспилотников - Режим доступа: <http://robotrends.ru> - Дата доступа: 29.04.2020
- 12) UAV ALTI [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.altius.com>. - Дата доступа: 10.02.2020
- 13) Espacenet Patent Search [Электронный ресурс] / Espacenet: free access to over 110 million patent documents - Режим доступа: <https://worldwide.espacenet.com/>-Дата доступа: 18.05.2020
- 14) WIPO ID PORTAL [Электронный ресурс] / Global Brand Database - Режим доступа: <https://www3.wipo.int/branddb/en/> - Дата доступа: 18.05.2020
- 15) FREEPATENT [Электронный ресурс] / Патентный поиск РФ - Рен доступа: <http://www.freepatent.ru/> - Дата доступа: 18.05.2020

16) Гребеньков. О.А. Конструкция самолетов / О. А. Гребеньков. - М.: Машиностроение, 1984. - 239 с.

17) Правила пожарной безопасности Республики Беларусь: ППБ Беларуси 01-2014. (в ред. постановлений Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 26.08.2014 № 25 - Введ. 01.06.2015 - Минск: Министерство энергетики Республики Беларусь, 2014.- 166 с.

18) Силкова, О. М. Беспилотные летательные аппараты. Методики приближенных расчетов основных параметров и характеристик / О.М. Силкова. - Киев, 2009. - 80 с.

19) Емельянова, О.В. Синтез параметров электроприводов БГТЛА типа конвертоплан-трикоптер / О.В. Емельянова, А.С. Мартинез Леон, С. Ф. Ядун IV Международная школа-конференция молодых ученых «Нелинейная динамика машин» - School-NDM 2017: Сборник трудов/ под ред. К.Г. Казарян -М.:ИМАШ РАН, 2017.-С. 229-231.

20) Мартинез Леон, А.С. Разработка конструкции конвертоплана / А Мартинез Леон // Сборник научных трудов 2-й Международной научно-практической конференции/ под ред. Крушина В.К.; Юго-Западный гос. ун-т. - Курск: Из-во ЗАО «Университетская книга», 2015. - С. 260-268.

21) Яцун, С.Ф. Алгоритм управления беспилотным летательным аппаратом типа конвертоплан /С.Ф Яцун, О.В Емельянова, К.Г. Казарян - Иннополис: Изд-во «Перо», 2016.- 157 с.

22) Бежелев, С. А. Изготовление планера беспилотного летательного аппарата "Бусел М" из композитных материалов / С. А. Бежелев. - Минск: НАН Беларуси, Физико-технический институт, 2012. - 32 с.

23) Кербер М., Композиционные материалы. Структура. Свойства. Технологии/ М. Кербер - Сб.: Профессия, 2008. - 23 с.

24) Системы качества. Модель обеспечения качества при производстве, монтаже и обслуживании. ГОСТ 9002-96. Введ. 01.01.1997. - Москва: Госстандарт России, 1997. - 2 с.

25) Долженков Н. Беспилотное будущее создается сегодня [Электронный ресурс] / Авиапорт. 2017 (30 апреля). - Режим доступа: www.aviaport.ru/digest/2013/04/30/254367.html - Дата доступа: 28.04.2020

26) Требования к размещению органов управления: ГОСТ 21889-76: введ. 01.07.1977. - Москва: Госстандарт: Гос. комитет СССР по стандартам, 1977.— 15 с;

27) Беоктистова Е.В., Безопасность жизнедеятельности (медико-биологические основы) / Е. В. Беоктистова, О.Г. Беоктистова, Е.В. Экзерцева. - М.: Феникс, 2006. - 17с.

28) Рабцевич, А. А. Эргономика и ее значение для оптимизации трудовой деятельности человека/ А.А. Рабцевич//Молодой ученый. - 2014. - \к5. - С.302-307.

29) Система «Человек-машина». Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования: ГОСТ 22269-76: введ. 22.12.1976. - Москва: Госстандарт: Гос. комитет СССР по стандартам, 1978. - 3 с.;

30) Практикум по инженерной психологии и эргономике. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. / Сергеев С.К. [и др]. -М.: Академия, 2003.-400 с.

31) Сенич, В.П. Охрана труда при работе на персональных ЭВМ и другой офисной технике. Практическое пособие. /В.П. Сенич. - Мн.: Вышэйшая школа, 2001. - 125 с.

32) Санитарные нормы и правила «Требования при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами»: постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 28 июня 2013 г., № 59 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://minzdrav.gov.by>. - Дата доступа: 29.04.2020

33) Санитарные нормы и правила «Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях», Гигиенический норматив «Показатели микроклимата производственных и офисных помещений» ГН от 30.04.2013 № 33: утв. М-вом Совета Министров Респ. Беларусь 28.06.2012: введ. 27.05.2013. - Минск: Республиканский научно-практический центр гигиены: 2013.-8 с;

34) Афанасьева, Р. Ф. Медико-биологические аспекты нормирования и оценки микроклимата: итоги и перспективы дальнейших исследований / Р. Ф. Афанасьева // Медицина труда и промышленная экология -2008. -№ 6. - С. 49 - 52.

35) Корниенко, С. В. Оценка микроклимата жилых помещений на основе натуральных измерений / С. В. Корниенко // Вестн. Волгоград, гос. архитектур.-строит. ун-та. Сер. Строительство и архитектура. - 2013. - № 30. - С. 143-147.

36) Онлайн Климат-маркет [Электронный ресурс] / Aventa96.ru - Режим доступа: <http://aventa96.ru> - Дата доступа: 23.04.2020

37) МикроКлимат [Электронный ресурс] / Создание микроклимата в помещении. - Режим доступа: <https://micro-climat.by/material/microklimat> - Дата доступа: 04.02.2020

38) Гигиенический норматив «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны», ГН-1 от 11.10.2017 № 92: утв. Пост. Совета Министров Респ. Беларусь 28.06.2012: введ. 11.10.2017. - Минск: Республиканский научно-практический центр гигиены: 2017. - 269 с.;

39) Центр экологических услуг [Электронный ресурс] / Постановление министерства здравоохранения Республики Беларусь 30 апреля 2013 г. № 33 - Режим доступа: <http://isol4000.by/library/low/industry/366> Дата доступа: 04.02.2020

40) Абрамова, Н. А. Влияние освещения на здоровье и работоспособность человека / Н. А. Абрамова // Современные проблемы науки и образования: сб. труд, конф./ под ред. Е. Г. Берестова - М., 2015. - С. 45 - 47.

41) Санитарные нормы и правила «Требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению помещений жилых и общественных зданий» ГН-1 от 28.06.2012 № 82: утв. Пост. Совета Министров Респ. Беларусь 28.06.2012: введ. 19.07.2012. - Минск: Республиканский научно-практический центр гигиены: 2012. - 3 с.;

42) AmperLightningandElectric [Электронный ресурс] / FL40W-32/765 G13 6500K - Режим доступа: <https://www.amper.by> - Дата доступа: 23.04.2020

43) Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 16 ноября 2011 г., № 115 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://minzdrav.gov.by>. - Дата доступа: 29.04.2020

44) Закон Республики Беларусь «О пожарной безопасности 2403-ХП от 15.07.1993г.» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://pravo.by>. - Дата доступа: 04.02.2020

45) Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности, ТКП 474-2013: утв. М-вом по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь 23.01.2013: введ. 23.01.2013. - Минск: Минэнерго, 2011. - 600 с.

46) РУП «Научно-производственный центр многофункциональных беспилотных комплексов» НАН Беларуси [Электронный ресурс] / О нас. - Режим доступа: <http://www.uavbuse1.by> - Дата доступа: 18.05.2020

47) «МИНСКЭНЕРГО» [Электронный ресурс] / Тарифы на электрическую энергию для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей - Режим доступа: <http://www.energosbyt.by>- Дата доступа: 18.05.2020

48) СамСебеЮрист [Электронный ресурс] / Ставки НДС - Режим доступа: <http://samsebeyurist.by>-Дата доступа: 18.05.2020

49) MyFin [Электронный ресурс] / Налог на прибыль - Режим доступа: <https://myfin.by>-Дата доступа: 18.05.2020