

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/diplomnaya-rabota/157941>

Тип работы: Дипломная работа

Предмет: Радиотехника

Введение 3

1 Аэрометрия 6

1.1 Основные системы дистанционного измерения скорости 6

1.2 Информационно-измерительная система Лидар 13

2 Расчет основных характеристик системы лидар 23

2.1 Расчет оптимальных характеристик 23

2.2 Разработка электрической принципиальной схемы 31

3 Конструкция системы лидар 34

3.1 Особенности конструкции системы лидар 34

3.2 Моделирования работы системы лидар 36

Заключение 39

Список литературы 40

Введение

Технологии дистанционного зондирования были разработаны в 60-х годах прошлого века. Одна из таких технологий, система Лидар (LIDAR) – технология, основанная на использовании лазерного импульса с целью создания 3D-моделей, карт объектов и окружающей среды. Принцип работы системы Лидар аналогичен работе радара и сонара, но вместо радио или звуковых волн в ней используются лазерные световые волны. Система рассчитывает, сколько времени понадобится свету для попадания в объект и отражения обратно в сканер. Лидар может генерировать до 100000 импульсов в секунду. Полученные результаты измерений преобразуются в трехмерную визуализацию в виде облака точек. Поскольку метод лазерного сканирования является популярным методом мониторинга окружающей среды, то дальнейшее усовершенствование этого метода и разработка новых методов дистанционного зондирования является важной научно-технической задачей.

Объектом данного исследования являются методы дистанционного зондирования.

Предметом данного исследования является лазерный измеритель скорости для беспилотных летательных аппаратов.

Целью данного исследования является разработка лазерного измерителя скорости для летательных аппаратов класса свободная птица.

Для того, чтобы достичь поставленной цели, необходимо решить следующие задачи:

- описать основные системы дистанционного измерения скорости;
- описать основные характеристики системы Лидар;
- сравнить систему Лидар с другими системами дистанционного измерения скорости;
- рассчитать оптимальные характеристики системы лазерного измерения скорости;
- разработать электрическую принципиальную схему лазерного измерителя скорости;
- проанализировать особенности конструкции системы Лидар;
- моделирования дистанционного определения скорости.

Степень разработанности. Технологии дистанционного зондирования продолжают активно разрабатываться и совершенствоваться. Так, в настоящее время активно ведутся исследования по использованию «доплеровского ветра», который позволит ясно визуализировать движения ветра. Это очень важно для авиационной безопасности, визуализации погоды и предупреждения стихийных бедствий.

В своем исследовании автор опирался на труды и разработки как отечественных, так и зарубежных ученых. Теоретическая и практическая значимость. Данное исследование имеет как теоретическую, так и практическую направленность. Ее результаты имеют важное прикладное значение. Так, они могут быть использованы для дальнейших разработок дистанционных измерений скорости беспилотных летательных аппаратов.

Теоретико-методологическая направленность работы состоит в разработке дистанционного измерителя скорости беспилотных летательных аппаратов на основе использования лазерных световых импульсов.

Результаты данной работы могут быть использованы для дальнейших разработок методов дистанционного измерения скорости беспилотных летательных аппаратов.

Работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы.

В первой главе рассматриваются основные характеристики систем дистанционного измерения скорости беспилотных летательных аппаратов и системы Лидар, а также производится сравнительный анализ системы Лидар и других систем дистанционного измерения скорости.

Во второй главе производится расчет оптимальных параметров беспилотника класса свободная птица и разрабатывается принципиальная электрическая схема дистанционного измерения скорости с помощью лазерного импульса.

В третьей главе анализируются особенности конструкции системы Лидар и моделирование работы обозначенной системы.

1 Аэрометрия

1.1 Основные системы дистанционного измерения скорости

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА), также как и пассажирские и военные самолеты и вертолеты, нуждаются в контроле их основных параметров. Для этого требуется применение специальных бортовых систем. При этом возникают определенные трудности, связанные с особенностями конструкции беспилотных летательных аппаратов. Например, уменьшение размеров БПЛА приводит к уменьшению габаритов и грузоподъемности изделий.

Большинство современных информационно-измерительных систем базируются на использовании гироскопов и акселерометров [1]. Таким образом, они представляют собой сложные приборы с большим энергопотреблением, габаритами, массой и высокой стоимостью [2].

Рассмотрим основные системы дистанционного измерения параметров БПЛА. При этом стоит отметить, что современный рынок измерительного оборудования не соответствует потребностям и развитию беспилотной авиации. Тем не менее, имеются несколько хорошо себя зарекомендовавших измерительных систем.

Система бортовых измерений Гамма-2110. Данная измерительная система была разработана в начале 2000-х годов (Рис. 1). Гамма-2110 является универсальным средством измерения основных параметров при стендовых и натурных испытаниях. Наличие гибкой структуры и различных типов измерительных каналов и модульного конструктива позволяет управлять конфигурацией системы в соответствии с заданиями проводимых летных испытаний.

Гамма 2110 имеет:

- встроенную управляющую ЭВМ;
- информация регистрируется на твердотельном накопителе (до 24 Гб);
- при этом одновременно регистрируются информация высокочастотных (до 5 кГц) и низкочастотных параметров от датчиков различных типов;
- для обработки информации в реальном времени осуществляется передача информации по сети Ethernet;
- имеет возможность реконфигурирования системы пользователем;

Рис. 1. Система бортового измерения параметров Гамма-2110.

- шесть бортовых программ, позволяющих осуществить переключения в процессе полета;
- информационно-измерительный комплекс, объединяющий до 16 измерительных систем;
- ПО конфигурации системы;
- ПО для бортовой экспресс-обработки;
- ПО для наземной обработки сохраненной информации;
- возможность обработки программ пользователем;
- возможность обработки информации на стандартных IBM, совместимых с ПЭВМ без привлечения дополнительного оборудования.

1. Товкач С.Е. Информационно-измерительная система пирометрического типа для малоразмерного беспилотного летательного аппарата (БПЛА): дисс...на соискан. степ. канд. техн. наук: 05.11.16 / Товкач Сергей Евгеньевич. – Тула, 2010. – 191 с.
2. Товкач С.Е., Ладонкин А.В., Рапопов В.Я. Автопилот пирометрического типа для БПЛА // Мир авионики. - 2009. - № 5. - С. 29-34.
3. Система бортовых измерений ГАММА-2110 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.npo-pribor.ru/catalog/aviatsionnoe-priborostroenie/sistemy-bortovykh-i-nazemnykh-izmereniy/sistema-bortovykh-izmereniy-gamma-2110/> (дата обращения 30.04.2021).
4. Бортовой твердотельный накопитель цифровой и аналоговой информации ТНЗ // Руководство по технической эксплуатации КМНТ.794121.007.РЭ. – 2011. – 165 с.
5. Пенкин М.С. Методы и обработки гетеродинного сигнала ветрового лидарного профилометра системы метеобеспечения авиационной безопасности: дисс. на соиск. степ. канд. ф.-м. н.: 25.00.30 / Пенкин Михаил Сергеевич. – Санкт-Петербург, 2018. – 146 с.
6. IX Всероссийский семинар по радиофизике и миллиметровых и субмиллиметровых волн // Тезисы докладов. – (Нижний Новгород, 26 февраля-1 марта 2013). – Нижний Новгород. – 2013. – 132 с.
7. Руководство по сдвигу ветра на малых высотах / Doc. 9817-AN/449. - Издание первое. - Акт Международной Организации Гражданской Авиации. ICAO. - 2005 г.
8. Орлов А.Е., Баранов Н.А., Андреев М.А., Пенкин М.С. Моделирование режимов и параметров процесса дистанционного мониторинга вихревых следов самолетов // Лазерная и ракетно-космическая техника XXI века: сборник научных трудов. - Под. ред. В.А. Бабука и А.С. Бореишо. – СПб: Балт. гос. техн. ун-т. - 2016. - С. 123-131.
9. Жукова М.О., Буров Н.В., Ромашова В.Б., Шаймадиева Д.С. Малошумящий узкополосный лазер для измерения скорости и направления ветра с высокой точностью в системе Лидар [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lenlasers.ru/stati/maloshumyashchiy-uzkopolosnyy-lazer-dlya-izmereniya-skorosti-i-napravleniya-vetra-s-vysokoy-tochnost/> (дата обращения 02.05.2021).
10. J. Riemensberger, et al. / Nautre. - 2020. – P. 24.
11. Компактные DPSS лазеры с воздушным охлаждением для маркировки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://intechlaser.ru/products/lasers/dpss-lazery/lazeryi-sol-dlya-markirovki/> (дата обращения 02.05.2021).
12. Панова А.Н. Измеритель скорости для автоматической посадки дронов // Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции «Физико-математические и технические науки как постиндустриальный фундамент развития информационного общества» (Стерлитамак, 23 января 2020). – Стерлитамак. – 2020. – С. 60-63.
13. Резниченко, В.И. Определение скорости по сигналам спутниковых навигационных систем / В.И. Резниченко, Г.А. Левит. - СПб ГНИНГИ РФ. - 2004. - 88 с.

14. Карасик, В.Е. Лазерные системы видения / В.Е. Карасик, В.М. Орлов. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана. - 2001. - 352 с.
15. Перспективы развития и применения комплексов с беспилотными летательными аппаратами // Сборник статей и докладов по материалам ежегодной международной научно-практической конференции (Коломна, 2016). – Коломна. – 2016. – 278 с.
16. Козин Г.И., Кузнецов А.П., Лебединский О.М. Лазерное гетеродирование гауссовых пучков с частичной пространственной когерентностью // Квантовая электроника. – 2005. – Т. 35, № 5. – С. 432-433.
17. Борейшо А.А., Чугреев А.В., Евдокимов И.М. Лазерный гетеродинный дальномер // Описание полезной модели к патенту. – Дата подачи заявки. – 27.12.2010. – Дата выдачи: 20.05. 2011. – Патентообладатель: Общество с ограниченной ответственностью «НПО Лазерные системы». – 12 с.
18. Измайлов А.В. Модернизация лазерного дальномера. Выбор конструкции // SCIENCE TIME. – 2019. - № 1(16). – С. 79-82.
19. Мишина О.А. Методы и алгоритмы обработки сигналов ветровых когерентных доплеровских лидаров: дисс. на соиск. степ. канд. техн. наук: 05.13.01 / Мишина Ольга Александровна, Санкт-Петербург, 2012. – С.10-11, 15.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/diplomnaya-rabota/157941>