

УДК 629.735.15

**ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ (БПЛА) ДЛЯ
ИССЛЕДОВАНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРЕ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ГОРОДОВ КАЗАХСТАНА.**

Асанов Тахир Болатович

Assanov_takhir@mail.ru

Студент 3 курса ЕНУ им .Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Научный руководитель – Сагындыков Е.К.

Одной из важнейших проблем современного Казахстана является неблагоприятная экологическая обстановка в крупных индустриальных регионах страны за счет выбросов в атмосферу вредных промышленных отходов производства. Снижение уровня этих выбросов невозможно без точной и непрерывной оценки состояния воздушного пространства в месте дислокации металлургических заводов и рудников.

Использованию беспилотных летательных аппаратов для проведения экологического радиомониторинга атмосферы посвящена эта научная работа.

Актуальность научной темы. В настоящее время экологическое состояние атмосферы городов играет огромную роль. Воздух необходим для жизнедеятельности людей, любое его загрязнение неблагоприятно влияет на самочувствие и состояние здоровья человека. Постоянное воздействие загрязненного воздуха на организм человека может привести к тяжелым последствиям. Поэтому так необходимо постоянно следить за состоянием атмосферы Земли, уменьшать количество загрязняющих веществ выбрасываемых в воздух.

В настоящее время эта проблема приобрела международный характер и стала общей практически для всех стран мира.

Количество и ассортимент веществ, загрязняющих внешнюю среду – выбросы промышленного производства и бытовые отходы, настолько возросли, что сама природная среда не в состоянии обезвредить их естественным путем.

Для наиболее полного удовлетворения потребностей предприятий используют беспилотные летательные аппараты, контролирующие процентное содержание газов в атмосфере.

Исследование особенности строения БПЛА. Состав бортового оборудования современных БПЛА. Для обеспечения задач наблюдения за подстилающей поверхностью в реальном масштабе времени в процессе полета и цифрового фотографирования выбранных участков местности, включая труднодоступные участки, а также определения координат исследуемых участков местности полезная нагрузка БПЛА должна содержать в своем составе:

- Устройства получения видовой информации;
- Спутниковую навигационную систему – ГЛОНАСС/GPS;
- Устройства радиолинии видовой и телеметрической информации;
- Устройства командно-навигационной радиолинии с антенно-фидерным устройством;
- Устройство обмена командной информацией;
- Устройство информационного обмена;
- Бортовая цифровая вычислительная машина (БЦВМ);
- Устройство хранения видовой информации.

Современные телевизионные камеры обеспечивают представление оператору в реальном времени картины наблюдаемой местности в формате наиболее близком к характеристикам зрительного аппарата человека, что позволяет ему свободно ориентироваться на местности и при необходимости выполнять пилотирование БПЛА. Возможности по обнаружению, и распознаванию объектов определяются характеристиками фотоприемника и оптической системы телевизионных камер. Основным недостатком современных телевизионных камер является их ограниченная чувствительность, не обеспечивающая их широкое применения.

Спутниковая навигационная система обеспечивает привязку координат БПЛА и наблюдаемых объектов по сигналам глобальной спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС. Спутниковая навигационная система состоит из одного или двух приемников ГЛОНАСС/GPS с антенными системами;

В качестве управляющей аппаратуры используются специализированные вычислители на базе цифровых сигнальных процессоров или компьютеры формата PC/104, MicroPC под управлением операционных систем реального времени. Программное обеспечение пишется обычно на языках высокого уровня, таких как Си, Си++, Модула-2, Оберон SA или Ада 95.

Для передачи на пункт управления видеоданных, полученных с бортовых сенсоров, в составе БПЛА имеется радиопередатчик, обеспечивающий радиосвязь с приёмным

оборудованием. В зависимости от формата изображений и степени их сжатия пропускная способность цифровых радиолиний передачи данных может составлять единицы-сотни Мбит/с. Кроме того, в состав бортовых радиосредств БПЛА должны входить приёмник команд управления, а также передатчик служебной информации.

Полуавтоматическое управление или дистанционное управление – полет осуществляется автоматически без вмешательства человека с помощью автопилота по первоначально заданным параметрам, а именно на трех высотах (это 200, 300 и 500 метров) но при этом оператор может вносить изменения в маршрут в интерактивном режиме.

При разработки БПЛА было оптимальным решением расположить на нижней части крыльев устройства, которые будут брать пробы воздуха и вычислять содержание каждой отдельной примеси из общего состава, учитывая ПДК каждой примеси. К примеру в составе воздуха вблизи промышленных предприятий можно найти такие вредные примеси как SO₂, NO₂, C₆H₅OH (фенол), As (мышьяк), Cl (хлор).

Обзор экологического состояние города Усть-Каменогорска

Восточно-Казахстанская область в силу сложившегося социально-экономического развития является одним из наиболее неблагоприятных регионов республики по состоянию окружающей среды, а город Усть-Каменогорск одним из загрязненных городов Казахстана представляющим собой уникальную урбанизированную систему, перенасыщенную предприятиями самой различной технологической ориентации.

Деятельность предприятий металлургической промышленности, теплоэнергетики и автотранспорта обуславливает загрязнение атмосферного воздуха. Усть-Каменогорск является городом с наиболее неблагоприятным состоянием атмосферы, доля которого по сравнению с другими промышленными городами области составляет свыше 42%.

По данным Восточно-Казахстанского Гидрометцентра, начиная, с 1997 года в городе Усть-Каменогорске отмечается рост индекса загрязнения атмосферного воздуха. В 1999 году средний индекс загрязнения (ИЗА) составил 17,6 единиц, в 2000 году – 17,8, а в 2001 году средний ИЗА составил 12,8.

Атмосферный воздух. В условиях слабой вентиляции города средний процент штиля 48%, с большим количеством транспортных средств и стационарных источников актуальность загрязнения атмосферного воздуха в Усть-Каменогорске не вызывает сомнения.

В городе расположено 169 предприятий, имеющих свыше 3 тысяч стационарных источников наносящих экологический ущерб, как биоценозам, так и населению города. Согласно делению предприятий на категории опасности в зависимости от массы и видового состава, выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ, к первой категории отнесены 6 предприятий города. Это Усть-Каменогорская МП ОАО «Казцинк», дающая 74% выбросов, Усть-Каменогорская ТЭЦ, Согринская ТЭЦ, Усть-Каменогорские «Тепловые сети», АЭС Алтай Пауэр, на долю которых приходится около 23%, ЗАО «Опытный свинцовый завод» и ОАО «УМЗ»

ZALA 421-16

На сегодняшний день существует большое количество беспилотных летательных аппаратов различной марки и размера. Мы выбрали беспилотный летательный аппарат марки ZALA 421-16, технические параметры которого наиболее подходящие по критериям, приведенные на рисунке 1.

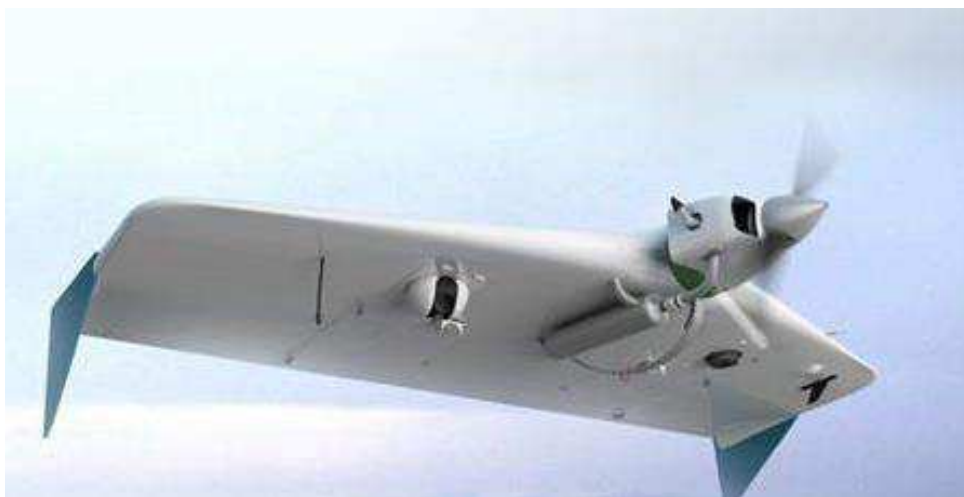


Рисунок 1 – Беспилотный летательный аппарат марки ZALA 421-16

Данная модель беспилотного самолета отличается высокой продолжительностью непрерывного полета – 4 часа, при двухтактном двигателе и 8 часов, при четырехтактном двигателе и большой скоростью - 130-200 км/ч. БПЛА, в отличие от конкурирующих моделей в своей весовой категории, обладает возможностью покрывать большие расстояния за один полет. Появление ZALA 421-16 ставит под сомнение актуальность использования БПЛА аэродромного базирования и открывает новую эпоху применения беспилотных средств, готовых уже сейчас к сетевым технологиям будущего.

Беспилотный самолет предназначен для дистанционного мониторинга, наблюдения в широком диапазоне метеоусловий подстилающей поверхности, в том числе сложного рельефа местности, водной поверхности, поиска и обнаружения объектов. Обеспечивает получение и передачу в режиме реального времени телевизионных и тепловизионных изображений местности, определяет координаты объектов наблюдения, выполняет функции ретранслятора, осуществляет сбор, накопление и обработку информации.

Предназначен для наблюдения в широком диапазоне метеоусловий подстилающей поверхности, в том числе сложного рельефа местности, водной поверхности, поиска и обнаружения объектов. Обеспечивает получение и передачу информации в реальном времени и масштабе телевизионного, тепловизионного изображения местности, выполняет функции ретранслятора, определение координат и объектов наблюдения, сбор, накопление и обработка иной информации. Новый пакет программного обеспечения VIZA – значительно облегчает работу оператора-дешифровщика.

Рассмотрим упрощенную классификацию радиоэлектронного оборудования БПЛА по требованиям к вероятности безотказной работы, показанной на рисунке 2.



Рисунок 2 – Упрощенная классификация оборудования БПЛА по требованиям к вероятности безотказной работы

Общий принцип работы БПЛА при мониторинге воздуха

Во-первых, запускаем наши БПЛА на разные высоты-200,300 и 500 метров. Каждый БПЛА может работать без подзарядки до 8 часов. Каждому отдельному дрону мы задаем траекторию под названием «Архимедова спираль». Когда БПЛА совершает полет по первой траектории, он берет данные на четырех определенных точках А,В,С,Д; и так будет происходить при каждой новой траектории круга. Рисунок 3.

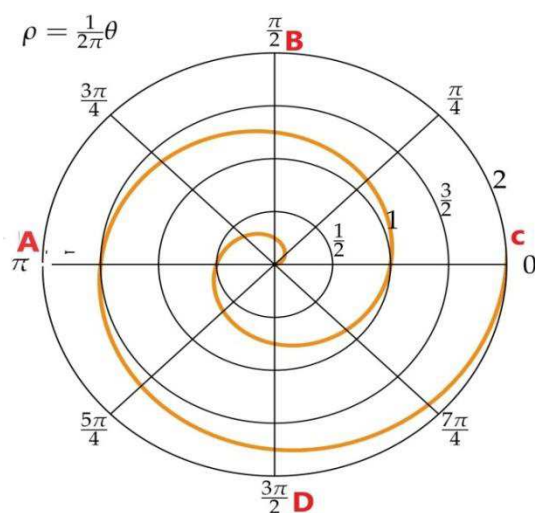


Рисунок 3 – Траектория полета БПЛА

Экономическая эффективность работы. Рынки патрульных работ и БПЛА являются относительно новыми и бурно развиваются в последние годы. Поэтому к ним неприменимы многие рекомендации, выработанные эмпирическим путем для рынков авиаперевозок и традиционной продукции авиационной промышленности – например транспортных

самолетов. С одной стороны, это порождает новые методологические проблемы в сфере маркетинга. С другой – решение этих проблем может оказаться актуальным и для традиционных сегментов рынка авиатехники, который вступает в период глубоких структурных изменений. Наиболее часто для прогнозирования рыночной конъюнктуры применяются эконометрические методы.

БПЛА ZALA 421-16 применяется в качестве робототехнического средства, способного выполнять технологические операции в опасных для человека зонах – инженерная, радиационная, химическая и биологическая разведка.. Основными преимуществами комплексов вертолетного типа являются вертикальный взлет и возможность зависания над объектом. Продолжительность полета до 8 ч. Силовая установка: двигатель внутреннего сгорания (ДВС). Скорость – 150 км/ч. Максимальная высота полета – 2000 м. Стоимость комплекса БПЛА 10-25 млн.руб. в зависимости от комплектации.

В тенге по курсу RUR = 5,87 тенге. Стоимость БПЛА составит 47 – 146,75 млн. тенге.

Заключение

В настоящее время дистанционные методы – лидарное зондирование, аэрокосмические методы и другое широко применяются для контроля состояния окружающей среды. Тем не менее рассмотренные методы не позволяют проводить трехмерной оценки состояния атмосферного воздуха и оперативно проводить контроль миграции загрязняющих компонентов в зонах техногенеза.

Технические средства и комплект сменной исследовательской аппаратуры, размещаемые на беспилотных летательных аппаратах, определяют полезную нагрузку, которая напрямую связана с техническими характеристиками используемых беспилотных летательных аппаратов.

Однако, несмотря на большие перспективы использования гражданских БПЛА развитие их рынка на сегодняшний день тормозится отсутствием нормативно-правовой базы для их интеграции в единое воздушное пространство, эта проблема не решена полностью ни в одной стране мира.

Список использованных источников

1. Экологическое влияние на организм: Электронный ресурс: <http://works.tarefer.ru/98/100195/index.html>
2. Загрязнение окружающей среды: Электронный ресурс: <http://www.bibliotekar.ru/otoplenie-ventilyacia/116.htm>
3. Фильтры очистители воздуха: <http://dwyer.kz/catalog/filtra-vozdushnoy-ochistki>
4. Беспилотные летательные аппарата: Электронный ресурс: <http://www.bplatt.ru/unmanned>
5. Промышленные предприятия: <http://engineering.systems.ru>
6. Загрязняющие вещества в воздухе. <http://helpiks.org/2-110375.html>
7. Очистка технологических и вентиляционных выбросов: Электронный ресурс: <http://gasdetection.ru>
8. Первые беспилотные летательные аппараты: Электронный ресурс: <http://m.nsportal.ru>
9. Unmanned Aerial Vehicles and Targets. Issue Twenty-three – November 2004.
10. Ганин С.М., Карпенко А.В., Колногоров В.В., Петров Г.Ф. Беспилотные летательные аппараты. – С-Пб.: Невский бастион.
11. Ростопчин В.В., Федин С.И. Применение беспилотных летательных аппаратов в борьбе с распространением наркотических веществ. –www.uav.ru
12. Илюшко В.М., Нарытник Т.М. Система передачи данных на базе высотного беспилотного летательного аппарата