

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ УТЕЧЕК ГАЗА И НЕФТИ

М.О. Соловьев, аспирант

МИРЭА – Российский технологический университет
(Россия, г. Москва)

DOI:10.24412/2500-1000-2023-2-2-41-45

Аннотация. Данная статья посвящена проблематике изучения возможностей беспилотных летательных аппаратов в решении проблем утечек газа и нефти. В ней исследуются особенности применения беспилотных летательных аппаратов в мониторинге надежности работы нефтегазового транспортного оборудования. В данном исследовании в качестве состава комплекса БПЛА «Тахион» используют комплект сменных модулей полезной нагрузки (фотокамера, телекамера, инфракрасная камера, тепловизор), наземная станция управления и катапульты. С целью исследования и решению проблемы подсчета утечек газа и нефти с помощью БПЛА предложена схема преобразования размеров объекта обнаружения в каналах телевизора в виде блока БПЛА с матричным преобразователем. Представлена интегральная алгоритмическая разработка предполагаемого компьютерного приложения

Ключевые слова: беспилотные летательные аппараты, утечки, газ, нефть, транспортное оборудование, программирование

Россия – одна из немногих стран мира, которая имеет мощный авиаконструкторской и авиапромпромышленный потенциал. Развитие авиапромышленных отраслей позволяет преодолеть отставание в строительстве беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и занять конкурентоспособное место в их производстве и эксплуатации [1]. Научный, технический и технологический потенциал актуален для государственного финансирования авиастроения и является привлекательным для инвестирования. Одним из направлений, позволяющих реализовывать новые идеи и профессиональный опыт в виде конечных изделий, является создание беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) [2].

Разработка каждой из этих составляющих при создании БПЛА требует высокого развития самолетостроения, электроники, информационных и других технологий. Поэтому немногие страны мира обладают полным циклом такого уникального производства – от БПЛА до его целевого сна-

ряжения с наземных пунктов управления. Одновременно с разработкой, производством и применением БПЛА в мире формируется нормативно-правовая база совместного использования совместного пространства БПЛА и пространства, пилотируемого воздушными судами.

Весьма актуальным и востребованным направлением использования БПЛА является учёт проблем утечек газа и нефти [3]. В аспекте учета проблем надежности работы нефтегазового транспортного оборудования весьма актуальным является реализации технологии БПЛА в программе подсчета численности утечек газа и нефти.

Цель данной статьи – исследование возможностей беспилотных летательных аппаратов в решении проблем утечек газа и нефти.

В структуре российского рынка на долю гражданских БЛА приходится более 70% рынка, в которых основную долю занимают потребительские дроны – рисунок 1 [4].

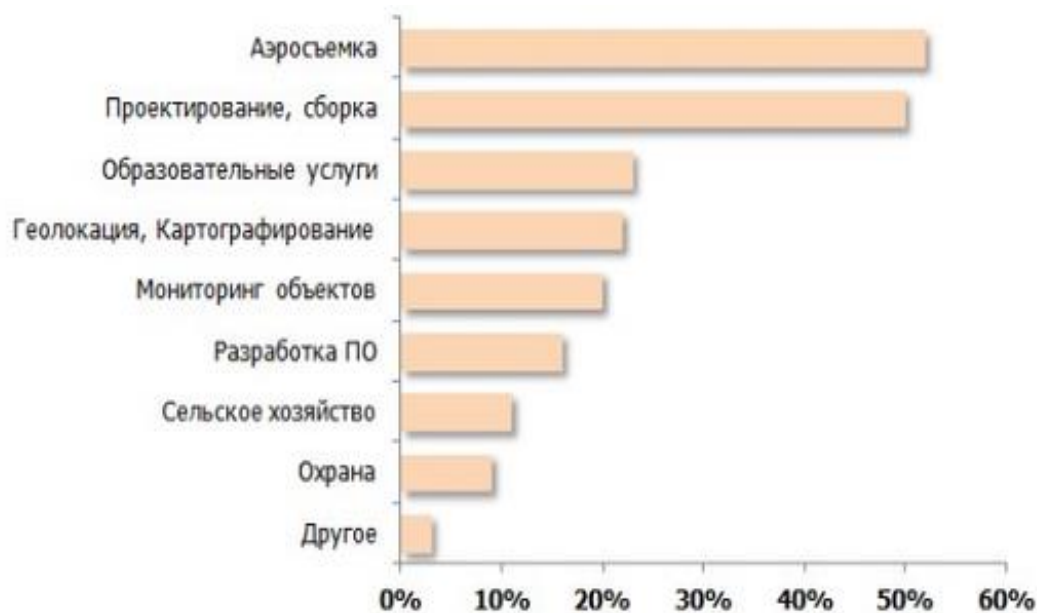


Рис. 1. Сфера прикладного использования БПЛА в России

Беспилотную авиацию сегодня интенсивно применяют в гражданской сфере для выполнения следующих функций [4-5]:

- охраны границ;
- поддержание правопорядка;
- борьбы с последствиями стихийных бедствий или техногенных катастроф;
- мониторинга экологического состояния природной среды.

Проблемы беспилотной авиационной техники касаются не только БПЛА, которые являются составной частью беспилотного авиационного комплекса (БАК), в состав которого относятся:

- летательный аппарат (ЛА)
- современное специальное бортовое снаряжения;
- наземные системы управления, пуска и посадки.

Беспилотный авиационный комплекс является сложной авиационно-технической системой, которая включает [6]:

- один или несколько БПЛА;
- пункт управления;
- средства связи;
- средства запуска, спасения и обслуживания;
- средства транспортировки.

Современные БПЛА типа Raybird 3 может осуществлять мониторинг целей на больших площадях с радиусом в тысячи гектаров / км и передавать видео в корот-

кие сроки (в течение небольшого периода времени, а также транслировать видео в реальном времени). Использование беспилотных воздушных систем является очень дешевым. БПЛА типа Raybird 3 может включать большие места с радиусом на тысячи гектаров / км и связывать видео в короткие сроки – в течение небольшого периода времени, и может демонстрировать картинку в прямом эфире. Гиросtabilизирующие подвесы, в которые встроены инфракрасные тепловые датчики, в настоящее время широко используются в ночное время [7]. Современные БПЛА для диагностики надежной работы нефтегазового транспортного оборудования могут легко удовлетворить требования для контроля утечек газа и нефти в таких основных применениях:

- оценка территорий и периметра;
- автоматизированная идентификация видов утечек;
- наблюдение за ходом утечек газа и нефти;
- оценка размера утечек газа и нефти;
- управления окружающей средой.

Акцентируя внимание на процессах разработки и реализации технологии БПЛА в направлении мониторинга надежности работы нефтегазового транспортного оборудования выделим основные перспективные аспекты ее использования в сравнении с другими технологическими

методами: возможность облета большой территории, ее недоступность, ее закрытость в определенные периоды времени, ее закрытость по логистическим возможностям для наземных средств [8].

В данной работе исследуются особенности применения малого БПЛА «Тахион» в решении проблем надежности работы нефтегазового транспортного оборудования – рисунок 2 [9].

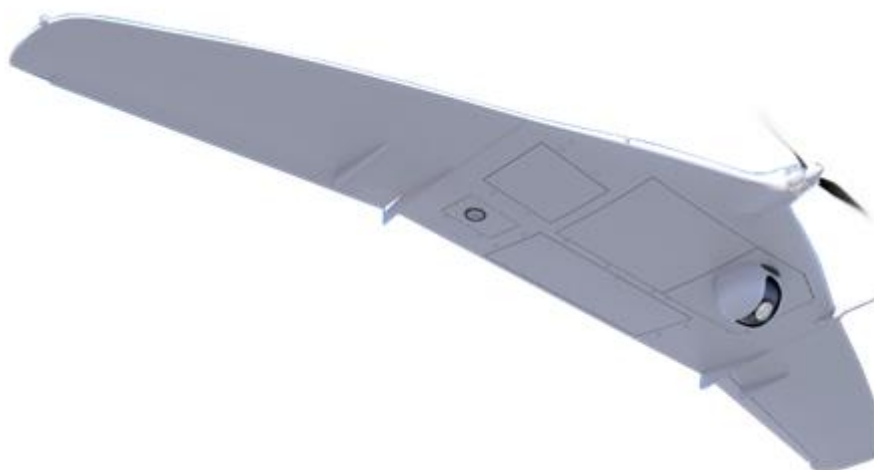


Рис. 2. Внешний вид БПЛА «Тахион»

Предложена схема преобразования размеров объекта обнаружения утечек газа и нефти в каналах телевизора в виде блока

БПЛА с матричным преобразователем, которая показана на рисунке 3 [10].

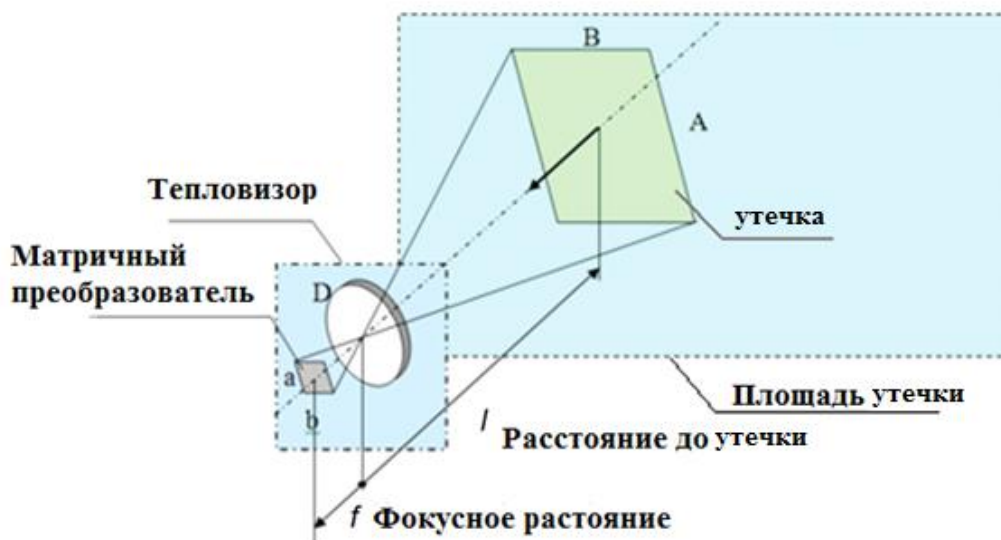


Рис. 3. Схема получения видеоизображения утечек газа и нефти в телевизоре с матричным преобразователем, как элемента БПЛА «Тахион»

Далее, с точки зрения разработки компьютерного приложения для БПЛА «Тахион» для мониторинга надежности работы нефтегазового транспортного оборудования, необходимо объединить в одно целое следующие программные алгоритмы,

как MASK R-CNN, Slic superpixels, Treshlding histograms и OpenCV+ FFmpeg.

Данная статья посвящена проблематике изучения возможностей беспилотных летательных аппаратов в решении проблем утечек газа и нефти. В ней исследуются

особенности применения беспилотных летательных аппаратов в мониторинге надежности работы нефтегазового транспортного оборудования. В рамках исследования в качестве состава комплекса БПЛА «Тахион» используют комплект сменных модулей полезной нагрузки (фотокамера, телекамера, инфракрасная камера, тепловизор), наземная станция управ-

ления и катапульта. Представлена интегральная алгоритмическая разработка предполагаемого компьютерного приложения для БПЛА «Тахион» для контроля утечек газа и нефти в режиме реального времени с использованием программных алгоритмов MASK R-CNN, Slic superpixels, Treshlding histograms и OpenCV+ FFmpeg.

Библиографический список

1. Айроян З.А., Коркишко О.А., Сухарев Г.В. Мониторинг магистральных нефтепроводов с помощью беспилотных летательных аппаратов // Инженерный вестник Дона – 2016. – №4. – С. 1-8.
2. Аникаева А.Д., Мартюшев Д.А. Оценка потенциала применения беспилотных летательных аппаратов в нефтегазовой отрасли // Недропользование. – 2020. – №4. – С. 344-355.
3. Жужгов Ю.В., Калач Е.В. Краткая характеристика БПЛА, применяемых для проведения воздушного мониторинга объектов нефтегазового комплекса // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. – 2018. – С. 1025-1028.
4. Федосеева, Н. А. Перспективные области применения беспилотных летательных аппаратов / Н. А. Федосеева, М. В. Загвоздкин // Научный журнал. – 2017. – № 9 (22). – С. 26-29. – EDN ZSUMLX.
5. Чашина Е.В. Обзор исследования беспилотных летательных аппаратов для экологического мониторинга // Экологическая безопасность в техносферном пространстве: сборник материалов Третьей Международной научно-практической конференции преподавателей, молодых ученых и студентов. – 2018. – С. 197-200.
6. Чистяков Д.А., Нечаева О.А. Экологический мониторинг разливов нефти и нефтепродуктов с использованием летательных аппаратов // Новая наука: проблемы и перспективы. – 2016. – С. 18-22.
7. Шарафутдинов А.А., Имамутдинов С.А., Мухаметьянова А.Н., Табульдина А.Т., Маннанов Т.А. Применение беспилотных летательных аппаратов для дистанционного мониторинга окружающей среды // Сетевое издание «Нефтегазовое дело». – 2018. – №2. – С. 99-116.
8. Шихмагомедова С.М. Использование беспилотных летательных аппаратов в нефтегазовой отрасли // МНИЖ. – 2017. – № 6-2 (60). – С. 48-50.
9. Drones count wildlife more accurately and precisely than humans / J. C. Hodgson, R. Mott, S. M. Baylis [et al.] // Methods in Ecology and Evolution. – 2018. – P. 1-8.
10. Liu H., Jiang G. S., Li H. A comparative study on four survey methods used in ungulate population size estimation in winter in north China // Shengtai xuebao. – 2015. – № 9. – С. 3076-3086.

STUDY OF THE CAPABILITIES OF UNMANNED AERIAL VEHICLES IN SOLVING THE PROBLEMS OF GAS AND OIL LEAKS

M.O. Solovyov, *Postgraduate Student*
MIREA – Russian Technological University
(Russia, Moscow)

***Abstract.** This article is devoted to the problem of studying the capabilities of unmanned aerial vehicles in solving the problems of gas and oil leaks. It explores the features of the use of unmanned aerial vehicles in monitoring the reliability of the operation of oil and gas transport equipment. In this study, a set of interchangeable payload modules (photo camera, television camera, infrared camera, thermal imager), ground control station and catapult are used as part of the Tachyon UAV complex. In order to study and solve the problem of counting gas and oil leaks using UAVs, a scheme for converting the dimensions of the detection object in TV channels in the form of an UAV unit with a matrix converter is proposed. Integral algorithmic development of the proposed computer application is presented.*

***Keywords:** unmanned aerial vehicles, leaks, gas, oil, transport equipment, programming.*