

Доклад
«Комплекс технических средств
(поисковых целевых нагрузок)
беспилотных авиационных систем
для обеспечения задач поиска и
спасания»

Аллилуева Н.В.
Швецов А.Н.
ОАО «НПП «Радар ммс»

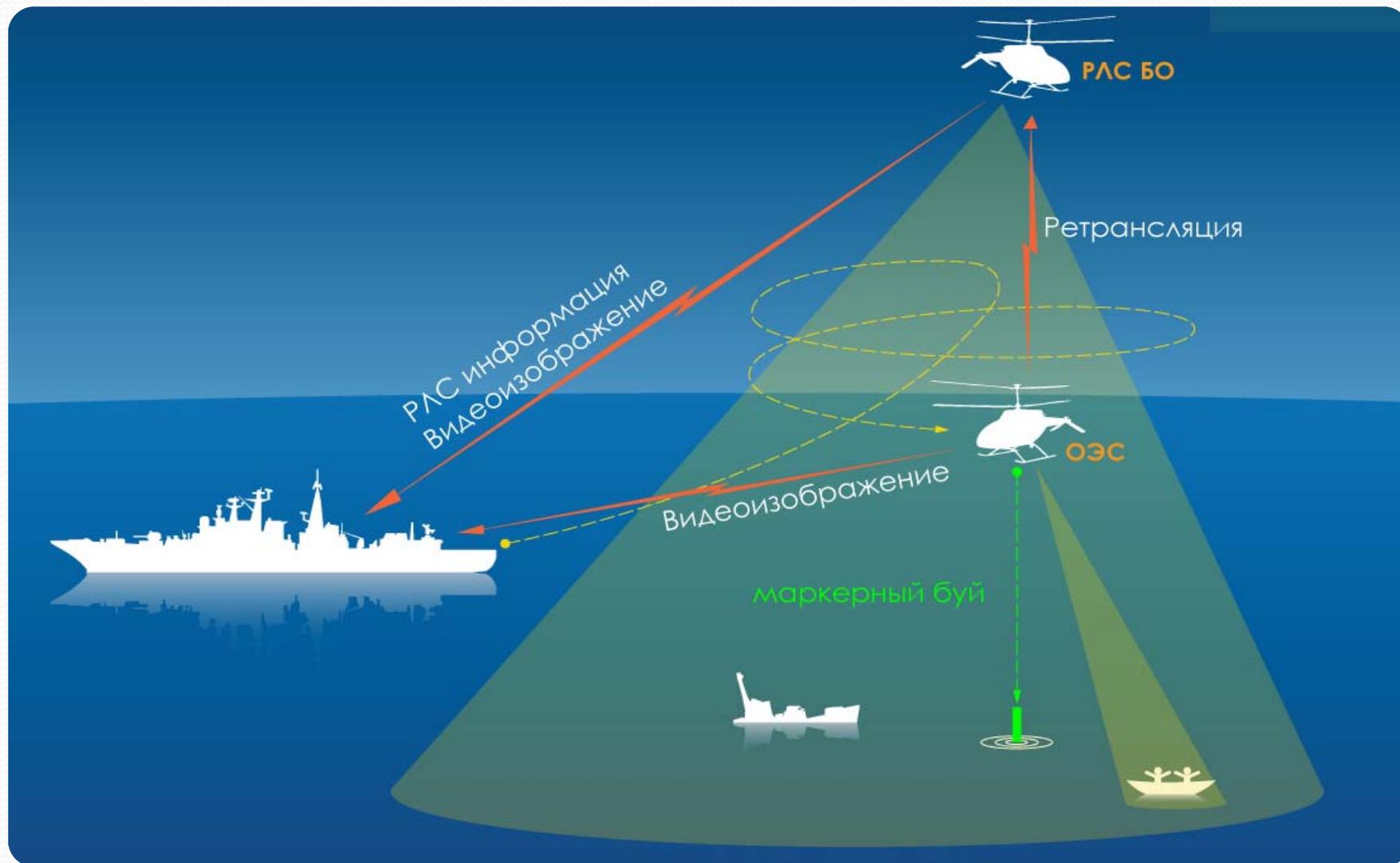
Задачи БАС при проведении поисково-спасательных операциях:

- сбор и передача информации в режиме реального времени с борта БВС (беспилотного воздушного судна) в местный оперативный орган единой системы об объекте, терпящем или потерпевшем бедствие;
- измерение данных об окружающей среде
- поиск посадочных площадок с воздуха
- сброс груза, в том числе медикаментов
- целеуказание и освещение объекта
- передача звуковой информации с воздуха
- определение местонахождения аварийного радиомаяка
- подача и ретрансляция аварийных сигналов;

Требования к БВС в условиях проведения поисково-спасательных операций :

- работа в местах, лишенных подготовленной инфраструктуры для расположения поисково-спасательной техники и средств;
- автономная работа с целевыми нагрузками различного типа в полевых условиях, в зависимости от поставленной задачи;
- возможность взаимодействия со штабами поисково-спасательных операций;
- возможность взаимодействия со спасательными силами и средствами;
- возможность поиска в простых и сложных метеоусловиях, днем и ночью;
- возможность работы в составе группы БВС.

Применение БВС при организации поисково-спасательных операций



Требования к целевым нагрузкам для БВС при проведении поисково-спасательных операций

По совокупности решаемых задач и условий применения, целевые нагрузки (ЦН) беспилотных летательных аппаратов должны обладать следующими свойствами:

- малый габаритный вес и энергопотребление при высоких функциональных характеристиках;
- многозадачность;
- устойчивость к воздействию окружающей среды;
- возможность быстрого снятия и установки.

Набор технических средств (целевых нагрузок) для БВС при проведении поисково-спасательных операциях

В настоящее время основными видами целевых нагрузок для БВС являются:

- Оптико-электронные системы;
- Системы связи и оповещения;
- Радиолокационные системы ;
- Системы целеуказания;
- Грузовые контейнеры.

Описание основных целевых нагрузок для БВС, применяемых при проведении поисково-спасательных операций

- **Оптико-электронные системы.** На сегодняшний день являются основным и наиболее распространенным видом ЦН. Устанавливаются, как правило, на гиростабилизированном подвесе. Могут иметь несколько каналов сбора информации, включая: видеокамеру, инфракрасную камеру, тепловизор, мультиспектральную камеру, лазерный дальномер, различные датчики. Такие системы устанавливаются на беспилотных летательных аппаратах любого класса.
- **Радиолокационные системы** применяются для поиска и обнаружения объектов в труднодоступных местах и в условиях плохой видимости. Данные системы из-за больших габаритов, веса и энергопотребления пока устанавливаются на беспилотных летательных аппаратах, имеющих максимальную взлетную массу более 100 кг. Являются наиболее перспективными по своим функциональным возможностям.

Оптико-электронный комплекс на гиростабилизированной платформе

- Цифровая видеокамера с оптическим увеличением, позволяет проводить съемки с больших расстояний
- Тепловизионная камера
- Мультиспектральная камера
- Лазерный целеуказатель
- Дальномер
- Цифровой фотоаппарат
- Функция сопровождение цели



Высокая точность стабилизации
Стабилизация: Курс, крен, тангаж



Пример установки оптико-электронного комплекса на гиростабилизированной платформе



Разрешение видеокамеры - 1920x1080;

Оптическое увеличение - 30x;

Тепловизор - разрешение матрицы 640 x 480; тип объектива 35 мм, фиксированный, атермализованный;

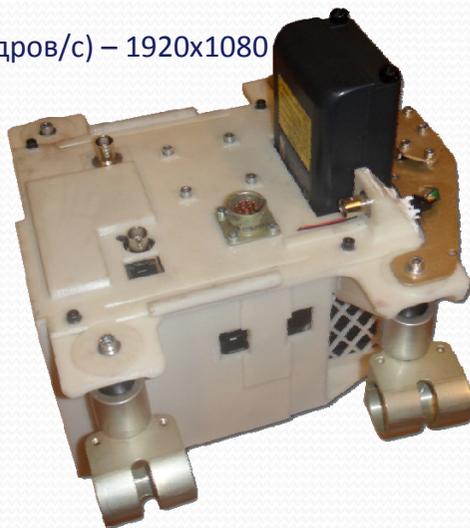
Неограниченное вращение по обеим осям, скользящие контакты;

Точность инерциальной стабилизации - 250 мкрад.

Пример оптико-электронного комплекса

Видеокамера HD

Разрешение (при скорости съемки 25 кадров/с) – 1920x1080
Размер матрицы – 1/2.5"
Оптический зум – 10x
Мин. освещенность – 0.1 лк



Тепловизор

Разрешение – 384x288
Поле зрения – 36° × 27°
Частота – 25 Гц



Лазерный детектор метана

Объект детектирования - Метан (CH₄)
Диапазон обнаружения - 1...50000 ppm-м
Погрешность детектирования ± 10 % (100...1000 ppm-м)
Время отклика при детектировании 0,1 с

Расстояние детектирования 0,5 м...30 м
0,5 м...100 м (с отражателем)

Цифровой фотоаппарат

Общее количество пикселей датчика изображения
14 600 000

Диапазон чувствительности, EV 0 ... 20
Тип затвора - с электронным управлением,
вертикального хода, шторно-щелевого типа
Диапазон выдержек затвора, 0,00025....30 сек

Бортовой лазерный сканер

Обеспечивает получение пространственных данных с высокой точностью и скоростью даже при неблагоприятных погодных условиях и при наличии нескольких отражений от множества целей.

Способ основан на измерениях с помощью лазерного излучения и быстродействующего механизма строчной развертки.

- трехмерная съемка территорий, зданий, инженерных сооружений и сложных поверхностей
- обнаружение объектов под листвой деревьев и на небольшой глубине под водой

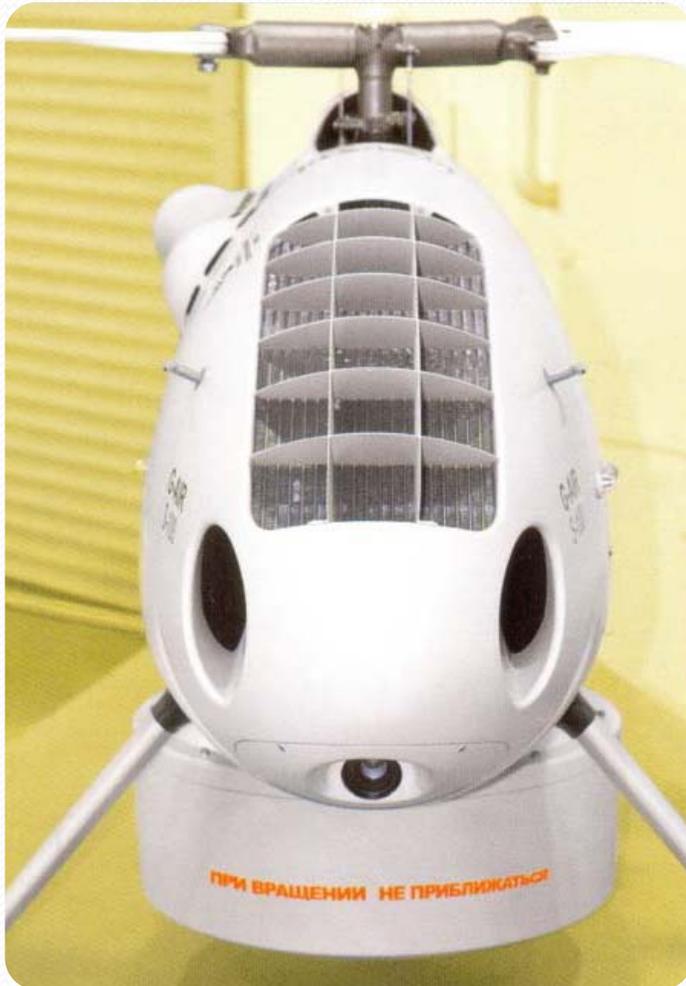


Радиолокационная станция

РЛС предназначена для ведения воздушной радиолокационной разведки местности и движущихся объектов (людей, техники) в любое время суток и любых погодных условий (в т.ч. при отсутствии оптической видимости: в тумане, при запыленности или задымлении атмосферы, снегопаде).



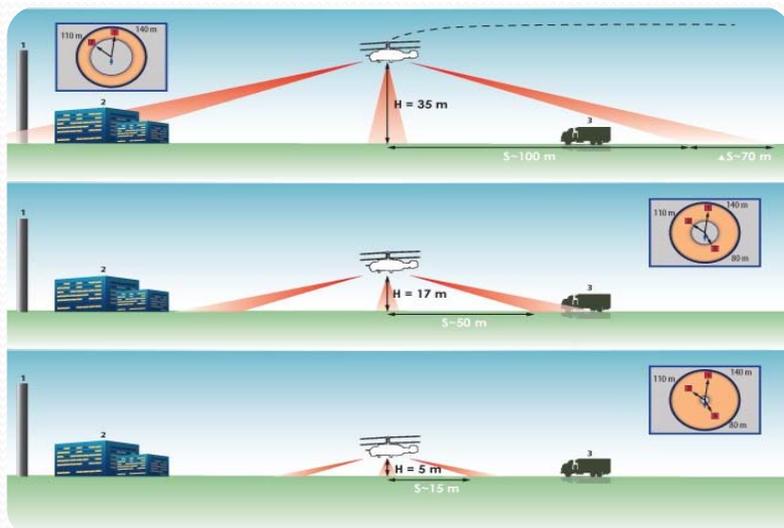
РЛС кругового (бокового) обзора



- обнаружение неподвижных, а так же движущихся целей с радиальной скоростью не менее $0,2 \div 0,4$ км/ч;
- инструментальная дальность (по цели типа грузовой автомобиль) – не менее 200 км;
- в режиме синтезирования апертуры (при высоте полета $200 \div 500$ м и скорости 110 км/ч):
- картографирование территории и распознавание целей;
- инструментальная дальность – не менее 20 км;
- разрешающая способность по азимуту и углу места – не хуже 2-5 м;
- частотный диапазон – 17 (9,4) ГГц;
- полоса пропускания – 100 МГц.
- суммарный вес оборудования – не более 6,5 кг;
- потребляемая мощность – не более 300 Вт;
- импульсная излучаемая мощность – не менее 6 Вт;
- размер апертуры антенны – не более 500 x 20 мм;
- электропитание – 10-36 В постоянного тока;
- интерфейс информационного взаимодействия – Ethernet, RS-422.

Вертолетная мини РЛС посадки 3 мм

Всепогодное круглосуточное обнаружение опасных предметов в районе посадки/взлета с получением информации высокой точности о взаимном расположении вертолета, земной поверхности и наземных объектов.



Рабочий диапазон дальности применения 3 ± 300 м

Рабочая частота, ~ 94 ГГц

Дальность обнаружения:

 неровности рельефа $50 \div 100$ м

 а/т техника $100 \div 300$ м

 уголковые отражатели, $200 \div 250$ м

Ошибка измерения дальности до ровной поверхности (СКО) $\sim 1 \div 2$ м

Сектор обзора:

 по азимуту 360°

 по углу места $\pm 4^\circ$

Разреш. способность:

 по азимуту $\sim 8^\circ$

 по дальности ~ 8 м

Масса $4 \div 5$ кг

Габариты РЛС $\varnothing 270 \times 150$ мм

Энергопотребление ~ 120 Вт

Бортовая радиолокационная система кругового обзора

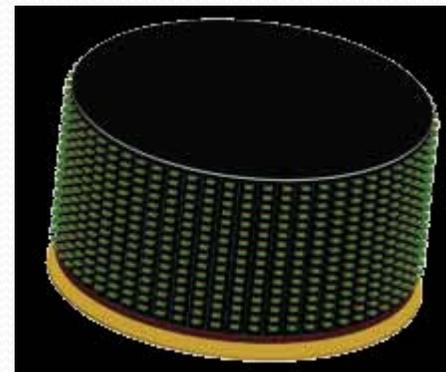
Большей дальности на базе цифровой АФАР X-диапазона длин волн обнаружения – вертолетная система кругового обзора, предназначенная для обеспечения поиска объектов в сложных метеоусловиях.

Масса аппаратуры – 50 кг

Диаметр – 800 мм

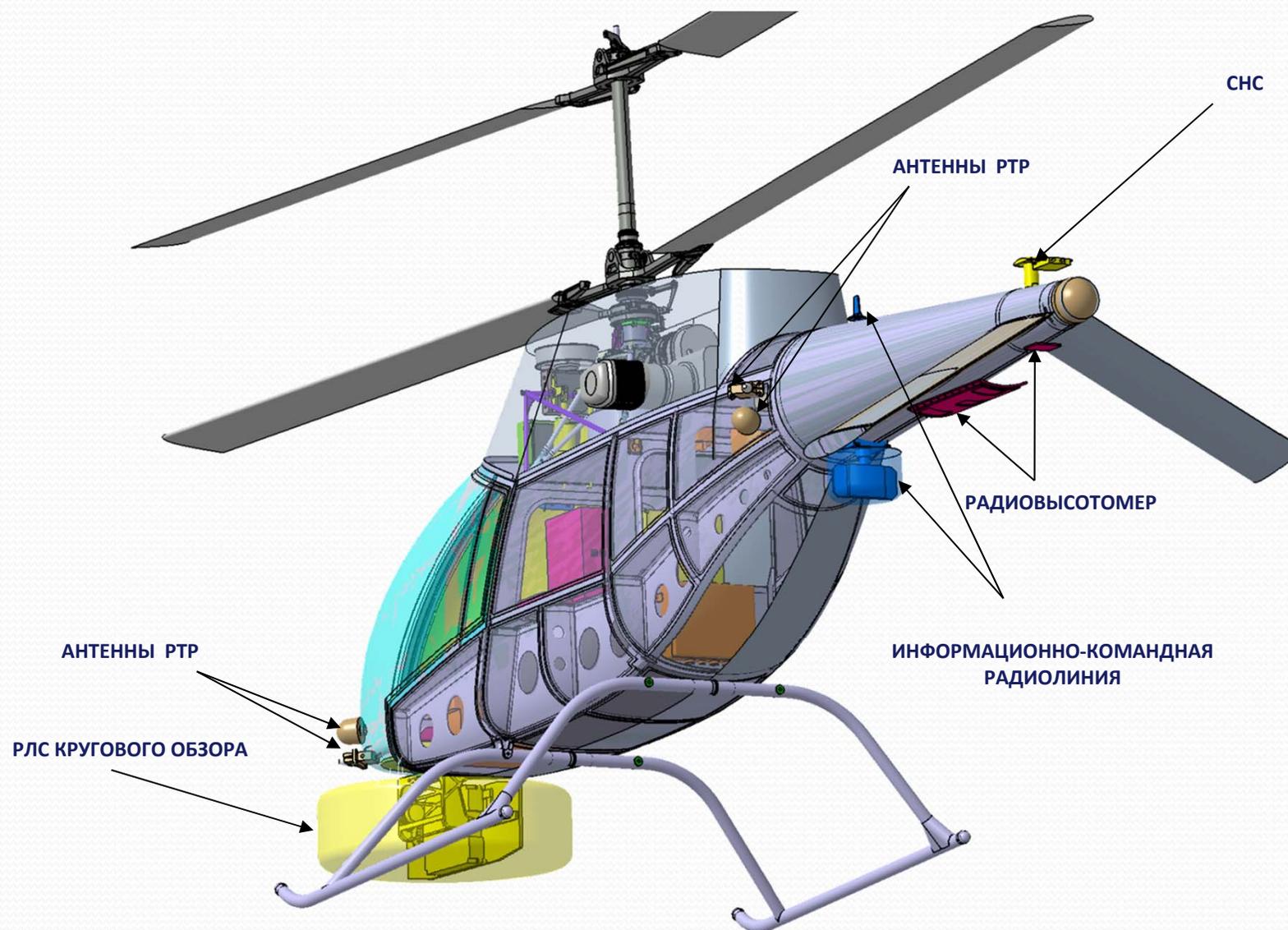
Высота – 280 мм

Потребление от сети – 27В, 1 кВт



Данная РЛС бокового обзора разрабатывается ОАО «НПП «Радар ммс» для БПВ-500 (перспективная разработка)

Перспективные разработки

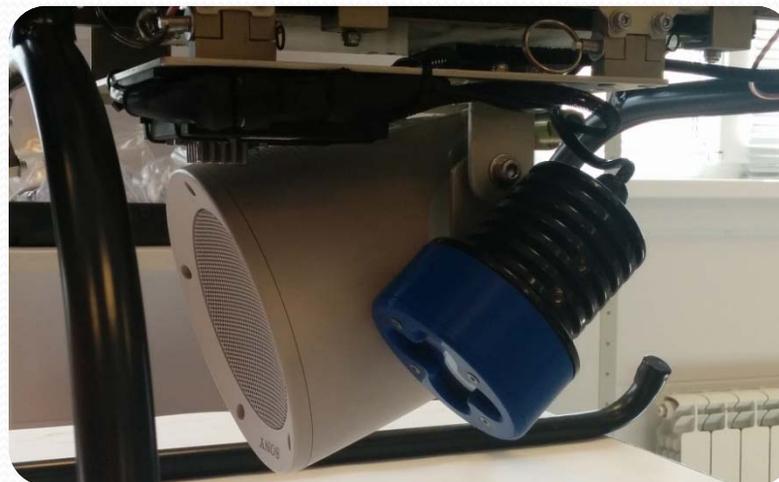


Светодиодный прожектор

Прожектор предназначен для освещения объектов и территорий в вечернее и ночное время, а также освещения затемнённых объектов для проведения более качественной фото и видео съёмки



Ширина светового пучка: 25-45°
Световой поток: 2800 лм
Управление световым пучком
Температурный диапазон: -20°C до +30°C



Активный громкоговоритель

Громкоговоритель предназначен для передачи голосовых сообщений с воздуха на обширной территории



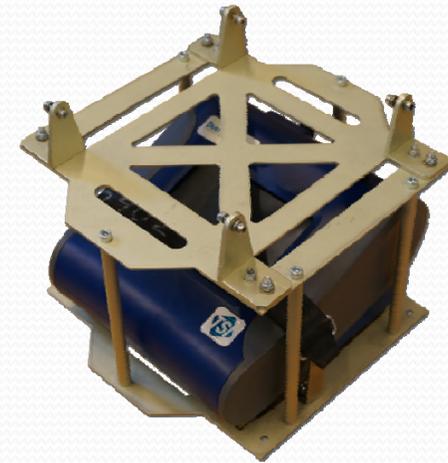
Активный громкоговоритель

Устройство, включающее 35-Вт усилитель и громкоговоритель
Высококачественный выход. Имеющий широкую частотную
характеристику и высокий уровень звукового давления (86 дБ/Вт)
Соответствует стандарту IP66
Температурный диапазон: -30°C до +50°C



Комбинированный полуавтоматический пылемер

Комбинированный полуавтоматический пылемер предназначен для измерения массовой концентрации аэрозольных частиц различного происхождения и химического состава при контроле превышения предельно-допустимых концентраций в атмосферном воздухе.



Диапазон измерения массовой концентрации аэрозоля $0,1-100,0 \text{ мг/м}^3$

Предел допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 20\%(0,04-100 \text{ мг/м}^3)$

Номинальная цена единицы наименьшего разряда индикатора оптического блока $0,001 \text{ мг/м}^3$

Объёмный расход:

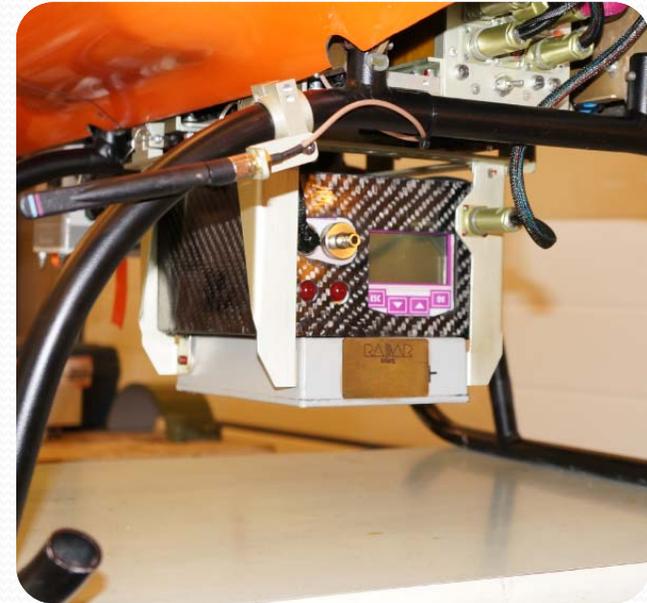
оптический блок $1,7 \text{ л/мин}$

электроаспиратор 80 л/мин

Газоанализатор

- определение содержания вредных веществ
- контроль содержания горючих и взрывоопасных газов и паров

Благодаря использованию в газоанализаторах датчиков с высокой чувствительностью, измерение низких концентраций определяемых компонентов выполняется с максимально возможной для электрохимического метода точностью.



- измерения содержания кислорода (O_2), оксида углерода (CO), диоксида углерода (CO_2), оксида азота (NO), диоксида азота (NO_2), сернистого ангидрида (SO_2), сероводорода (H_2S) и аммиака (NH_3) в воздухе рабочей зоны;
- измерения довзрывоопасных концентраций углеводородов по метану (CH_4), пропану (C_3H_8) или гексану (C_6H_{14}) в воздухе взрывоопасных зон.

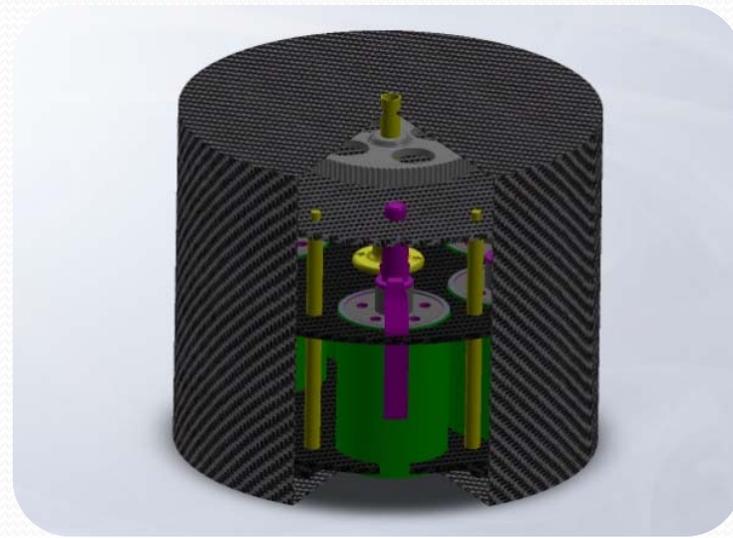
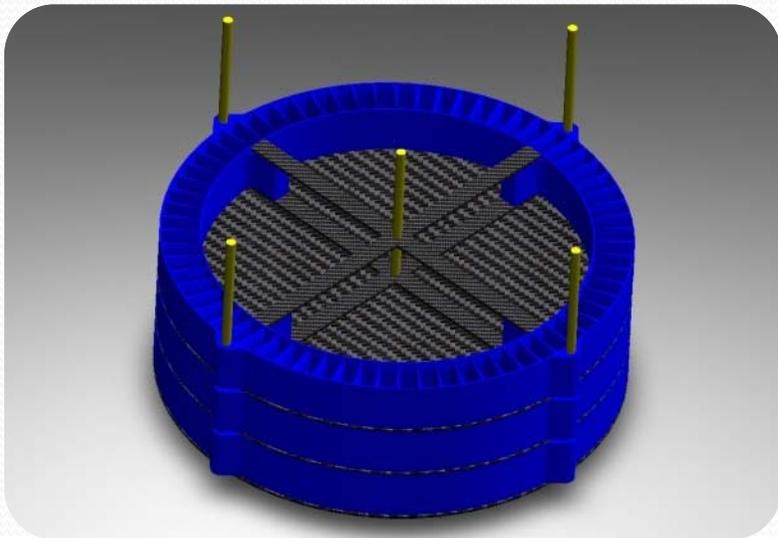
Детектор гамма-излучения

- контроля радиационной обстановки на обследуемых территориях
- поиска, обнаружения и (или) контроля за перемещением источников гамма-излучения
- проведения измерений мощности эквивалентной дозы гамма-излучения
- передачи результатов измерений для дальнейшей обработки.



Устройство сброса

Устройство сброса различной конструкции и назначения может использоваться для сброса медикаментов, оборудования, роботов, специальных средств и т.п. Сброс груза можно производить на определённой площади по необходимым координатам.



Магнитометр авиационный

Авиационные магнитометры используют для поиска полезных ископаемых, в том числе на шельфе, при поиске затонувших судов и других объектов, определении их местоположения, контроля подводных трубопроводов.

В данный момент ведется работа по интеграции малогабаритного магнитометра на беспилотный вертолет (взлетная масса вертолета – 37 кг)



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!