

## ЛИТЕРАТУРА

1. М.Ю. Щеглов Защита информации техническими средствами. Курс лекций. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_505514\\_1&course\\_id=\\_17690\\_1&mode=reset](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_505514_1&course_id=_17690_1&mode=reset)
2. Костенко И. К. Летающие крылья : монография / И. К. Костенко ; науч. ред. С. С. Иванов. — Москва : Наука, 2022. — 320 с.

УДК 621.397

### АВИАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ОАО «ПЕЛЕНГ»

С.В. ЛУФЕРОВ, С.В. ФИЛИПОВИЧ, А.Н. ХРИБТЕНКО  
ОАО «Пеленг», Минск, Беларусь

Основными видами деятельности ОАО "Пеленг" являются выполнение НИОКР и изготовление наукоемкой оптико-электронной продукции широкого спектра применения: оптико-электронных средств (ОЭС) для спутников дистанционного зондирования земли, оборудования для криминалистики и метеорологии, авиационных систем технического зрения (СТЗА).

Компания предлагает своим заказчикам полный спектр услуг: от разработки и производства оптико-электронных приборов и систем до их интеграции на объектах заказчика, а также гарантийное и послегарантийное обслуживание.

Первым разработанным средством ведения воздушного мониторинга стала СТЗА «Сыч» (рис. 1).

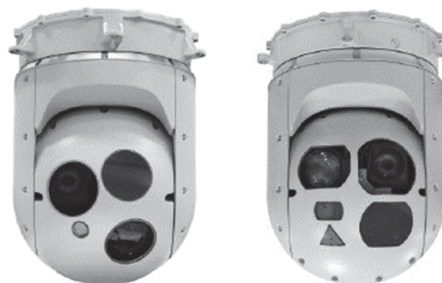


Рис. 1. Система  
технического зрения авиационная «Сыч»

Ее можно отнести к системам среднего класса. Основные каналы данного изделия: обзорная и детальная телевизионные камеры (ТВ), охлаждаемая тепловизионная камера (ТПВ) и лазерный дальномер (ЛД). Система прошла успешные испытания в составе беспилотного авиационного комплекса и получила самые положительные отзывы пользователей. Основные технические характеристики СТЗА приведены в таблице 1.

Табл. 1. Технические характеристики СТЗА «Сыч»

Характеристики	Значение	
	СТЗА-1	СТЗА-2
Диапазон углов разворота по азимуту и углу места	$n \times 360^\circ$	
Стабилизация	двухстепенная, 50 мкрад	трехстепенная, 20 мкрад
Разрешение изображения ТВ	1920 × 1080 (RGB)	
Поле зрения (Г) ТВ обзорной	2,3° - 63,7°	
Поле зрения (Г) ТВ детальной	4,0°; 8,0°	2,4°; 4,8°
Разрешение изображения ТПВ	640 × 512	
Поле зрения (Г) ТПВ	2,0° - 27°	
Длина волны ЛД	1,54 мкм	
Диапазон измерения ЛД	0,1 - 10 км	
Номинальное напряжение	27 В	
Габаритные размеры (Д×В)	250×340 мм	
Масса	12,8 кг	16 кг

Системы технического зрения малого класса представлены СТЗА-С (рис. 2). Изделие позволяет вести наблюдение, поиск, обнаружение, распознавание и автосопровождение объектов интереса в видимом диапазоне длин волн. Изделие выполняет функции телевизионного координатора цели барражирующего боеприпаса. Основные технические характеристики СТЗА-С приведены в таблице 2.



Рис.2. Система технического зрения авиационная СТЗА-С

В настоящее время в рамках ОКР ведется разработка гиросtabilизированных ОЭС, в том числе и ГОЭС тяжелого класса (ГОЭС-Т). ГОЭС-Т (рис. 3) позволяет вести круглосуточный поиск, обнаружение и распознавание объектов интереса. Изделие обеспечивает получение

изображения местности и объектов в видимом, коротковолновом инфракрасном (ИК) и средневолновом ИК диапазонах в обзорном и детальном режимах. Функциональные возможности позволяют данной системе измерять дальность, определять координаты и параметры движения объектов, выполнять лазерное целеуказание. Имеется возможность захвата и автоматического сопровождения объектов интереса.

Табл. 2. Технические характеристики СТЗА-С

Характеристика	Значение
Диапазон углов разворота по: азимуту углу места	от -110° до +110° от -90° до +10°
Разрешение изображения ТВ	1920 × 1080
Поле зрения (Г)	10°, 20° (с бинированием)
Номинальное напряжение	14 В
Габаритные размеры (Д×В)	125×195 мм
Масса, не более	0,8 кг



Рис. 3. Гиросtabilизированная ОЭС  
тяжелого класса

Опционально возможна установка в изделие цветной телевизионной камеры, низкоуровневой телевизионной камеры или коротковолновой ИК (SWIR) камеры, охлаждаемой тепловизионной камеры. Возможен выбор систем дальнометрирования с различными рабочими диапазонами длин волн, включая безопасные. Оптико-электронный модуль имеет четыре степени стабилизации. В таблице 3 приведены основные технические характеристики ГОЭС-Т.

Так же ведется разработка гиросtabilизированной ОЭС малого класса с двумя каналами наблюдения – телевизионным и тепловизионным. Изделие позволяет получать изображения местности и объектов в видимом, дальнем ИК спектральных диапазонах и вести круглосуточное наблюдение за объектами интереса. Функциональные возможности данной целевой нагрузки позволяют автоматически сопровождать объекты интереса, определять координаты и параметры движения объектов.

Табл. 3. Технические характеристики ГОЭС-Т

Характеристика	Значение
Диапазон углов разворота по: азимуту углу места	$n \times 360^\circ$ от $-100^\circ$ до $+90^\circ$
Максимальная скорость наведения	$60^\circ/\text{с}$
Стабилизация линии визирования	10 мкрад
Разрешение изображения ТВ	$1920 \times 1080$
Поля зрения (Г) ТВ	от $1,5^\circ$ до $31,5^\circ$ - обзорный, $0,76^\circ$ - детальный
Разрешение изображения SWIR	$1280 \times 1024$
Поле зрения (Г) SWIR	SWIR: $1^\circ$
Разрешение изображения ТПВ	$1280 \times 1024$
Поле зрения (Г) ТПВ	от $3,6^\circ$ до $25,6^\circ$ - обзорный, $1^\circ$ - детальный
Длина волны ЛД	$1,54 \text{ мкм (ЛД)}/1,06 \text{ мкм (ЛДЦ)}$
Диапазон измерения ЛД	$0,15 - 20 \text{ км}$
Номинальное напряжение	27 В
Габаритные размеры (Д×Ш×В)	$485 \times 525 \times 650 \text{ мм}$
Масса, не более	75 кг

В линейке всех изделий имеются возможности по внесению конструктивных и функциональных изменений под запросы конкретных потребителей. При поставке изделий заказчику предлагается комплектация программно-аппаратным комплексом для обучения операторов управления целевой нагрузкой.

УДК 623.746

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В ИНТЕРЕСАХ МЧС РОССИИ

А.В. КАЛАЧ<sup>1</sup>, Т.П. СЫСОЕВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Воронежский государственный технический университет,

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики, нормативно-правовому регулированию, а также по надзору и контролю в области гражданской обороны, защиты населения