



**XII ВЕРТОЛЁТНЫЙ ФОРУМ**  
**7 – 8 ноября 2019 г.**  
**г. Тюмень**



**Бортовое оборудование вертолётов  
для обзора подстилающей поверхности и  
тренировки лётчиков полётам в сложных  
метеоусловиях**



**ООО «КОНТУР- НИИРС», Россия, Санкт-Петербург**



# КСО-27. НАЗНАЧЕНИЕ И КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

## НАЗНАЧЕНИЕ

**КСО-27 – бортовой комплекс специального оборудования, предназначенный для обеспечения в любое время суток и при любых погодных условиях проведения различного вида работ по обзору подстилающей поверхности (поисково-спасательные работы, пожаротушение, контроль состояния наземных сооружений и т. д.) с обнаружением и распознаванием объектов на её фоне, определением их координат и видеорегистрацией.**

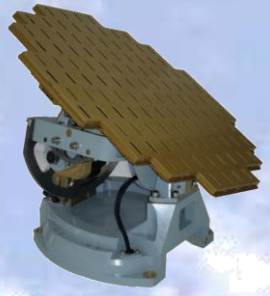
## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

- 1. КСО-27 осуществляет обзор подстилающей поверхности с помощью 2-х датчиков информации: РЛС и ГОЭС с каналами РЛ, ТВ, ТПВ и ЛД.**
- 2. «Ядром» комплекса является пульт-вычислитель, осуществляющий централизованное управление режимами его работы, в т.ч. режимами отображения и регистрации, а также обеспечивающий вычислительные процедуры для решения задач комплексом.**
- 3. Централизованное отображение информации осуществляет видеомодуль, централизованную регистрацию – система видеорегистрации.**
- 4. При аналоговом БРЭО вертолётa в состав КСО-27 дополнительно вводится устройство связи «аналог – цифра» и бортовое оборудование спутниковой навигации.**

# КСО-27. СОСТАВ



**ГОЭС «Сыч-К»**



**РЛС  
1A813M-300**



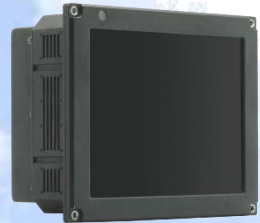
**ПУ ГОЭС**



**Пульт-вычислитель  
КСО-200-0411.4**



**Система  
видеорегистрации  
СВР-11-200**



**Видеомодуль VM-10**



**Бортовое  
оборудование спутниковой  
навигации СН-4312-03**



**Универсальный  
блок связи УБС-К**

№	Составная часть	Масса, кг	
		с цифровым БРЭО	с аналоговым БРЭО
1	1A813M-300	3,3	
2	ГОЭС «Сыч-К»	13,0	
3	ПУ ГОЭС	2,0	
4	КСО-200-0411.4	1,8	
5	СВР-11-200	1,4	
6	ВМ-10	5,0	
7	УБС-К	---	1,2
8	СН-4312-03	---	4,1
<b>ИТОГО</b>		<b>26,5</b>	<b>31,8</b>



# КСО-27. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ

## **1. В обеспечение поисково-спасательных работ.**

- 1.1 Поиск и обнаружение надводных и наземных целей по информации РЛС.**
- 1.2 Определение географических координат и дальности до цели по данным РЛС.**
- 1.3 Выдача целеуказания в ГОЭС для поворота линии визирования (ЛВ) в направлении цели и в БОСН для построения ортодромии на цель.**
- 1.4 Поиск, обнаружение и распознавание надводных и наземных целей по информации ГОЭС в ТВ и ТПВ диапазонах.**
- 1.5 Определение географических координат и дальности до цели по данным ГОЭС.**
- 1.6 Регистрация радиолокационной, видео и служебной информации для послеполётного анализа.**
- 1.7 Автоматизированный сброс спасательных контейнеров.**

## **2. В обеспечение работ по пожаротушению.**

- 2.1 Определение географических координат и расстояния до очага возгорания по данным ГОЭС.**
- 2.2 Навигационное обеспечение полета в зону возгорания.**
- 2.3 Проведение разведки и поиска очагов возгорания в ТВ и ТПВ диапазонах.**
- 2.4 Слежение с помощью ТВ и ТПВ камер за очагами возгораний и качеством создания заградительных полос.**
- 2.5 Автоматизированный сброс воды.**



# КСО-27. ОБЩИЕ ЗАДАЧИ

## **1. Навигационно-пилотажные задачи.**

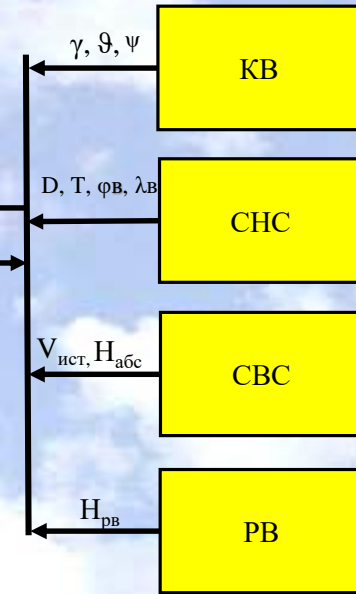
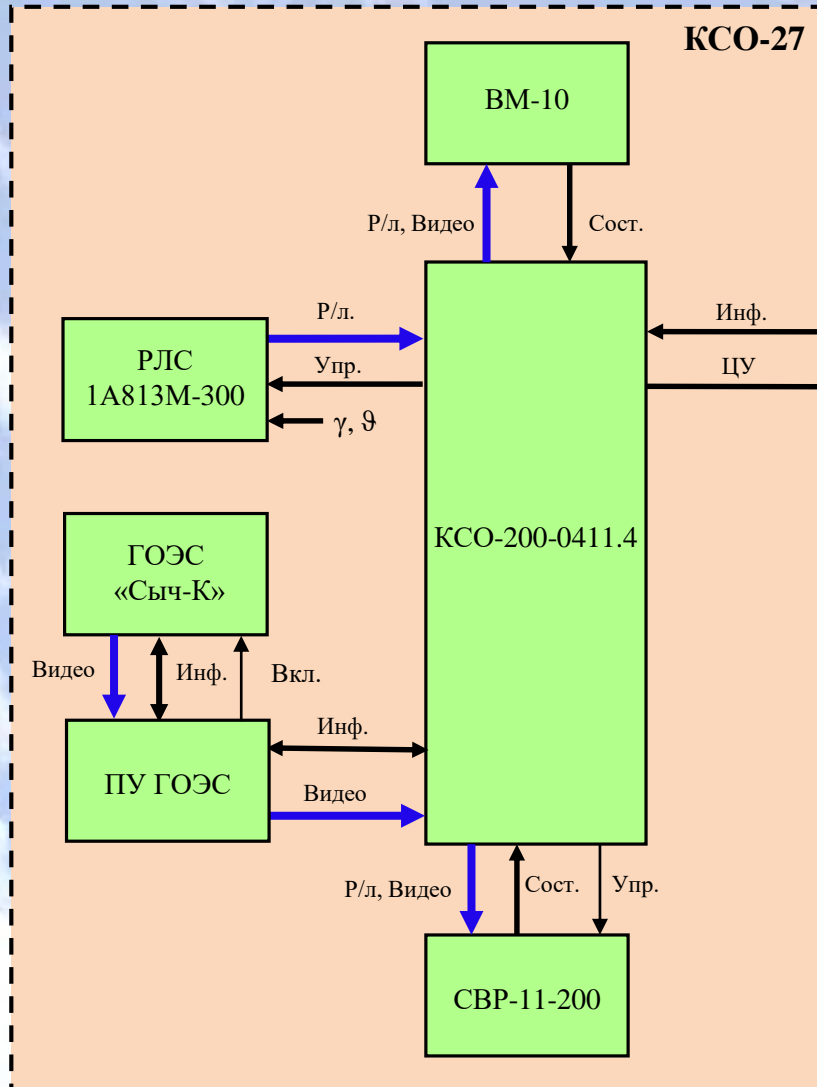
- 1.1 Загрузка навигационной и формирование пользовательской баз данных (НБД, ПБД).**
- 1.2 Планирование маршрутов с использованием баз данных.**
- 1.3 Выполнение полетов по маршруту и в зоне аэродрома.**
- 1.4 Определение географических координат вертолёта по данным GPS/ГЛОНАСС.**
- 1.5 Курсо-воздушное счисление.**
- 1.6 Обнаружение конвективных метеообразований (грозы, мощной кучевой облачности) с определением степени их опасности, а также опасной турбулентности в метеообразованиях.**

## **2. Задачи отображения и контроля.**

- 2.1 Радиолокационное изображение подстилающей поверхности (РЛС ЗЕМЛЯ) и опасных метеообразований (РЛС МЕТЕО) с наложенной служебной информацией.**
- 2.2 Видеоизображение подстилающей поверхности в телевизионном (ТВ) и тепловизионном (ТПВ) каналах с наложенной служебной информацией.**
- 2.3 Предполётный и фоновый полётный контроль состояния оборудования КСО-27 и взаимодействующего с ним БРЭО.**
- 2.4 Послеполётный анализ результатов полёта просмотром зарегистрированных радиолокационных и видеоизображений на наземном ПК.**



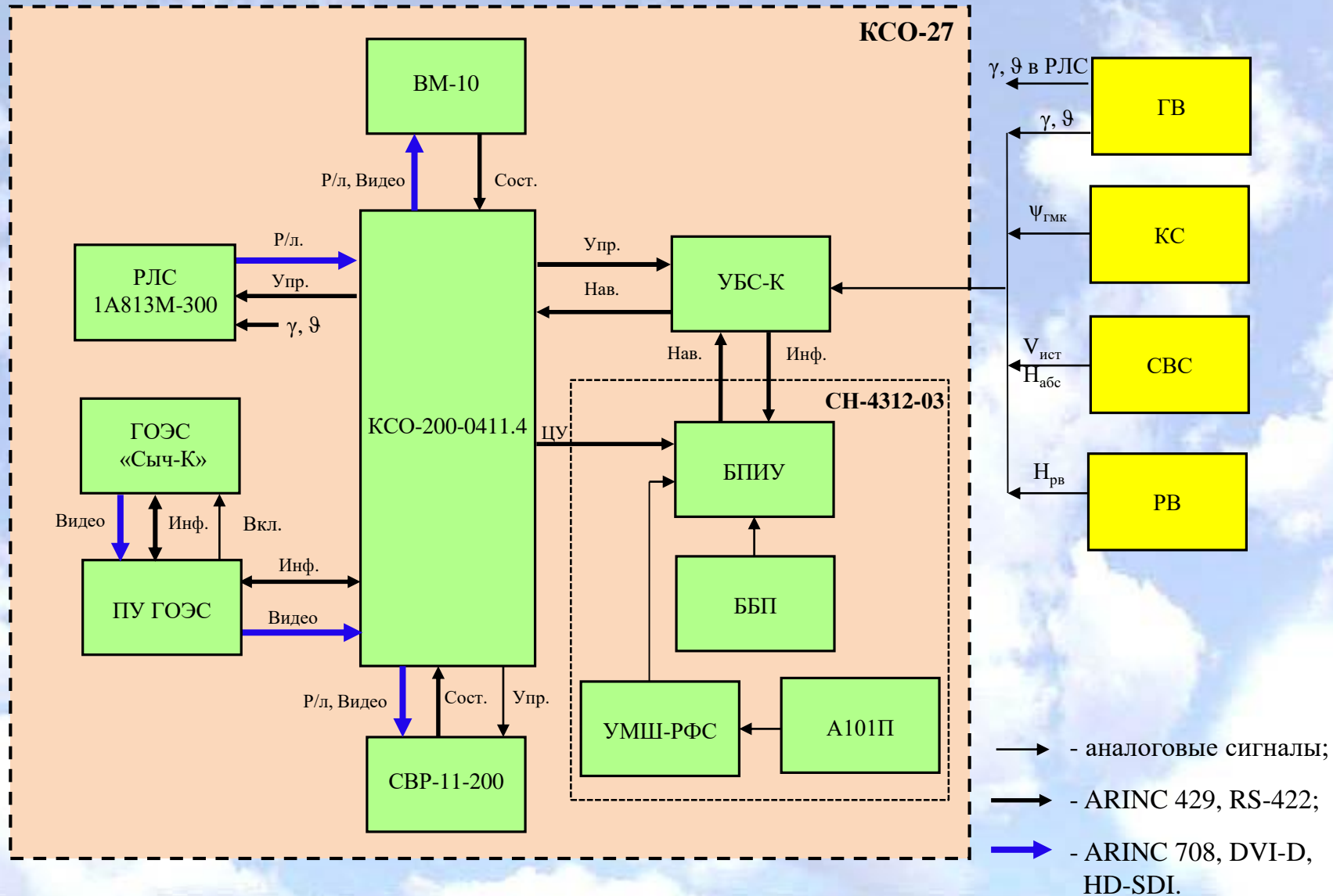
# КСО-27. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА С ЦИФРОВЫМ БРЭО



- - аналоговые сигналы;
- - ARINC 429, RS-422;
- - ARINC 708, DVI-D, HD-SDI.



# КСО-27. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА С АНАЛОГОВЫМ БРЭО





# КСО-27. РАЗМЕЩЕНИЕ НА ВЕРТОЛЁТЕ

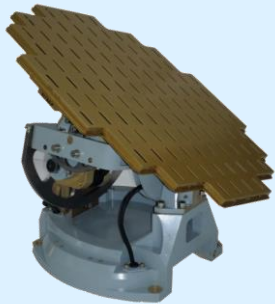
№	Место расположения		Оборудование КСО-27
	При наличии оператора	При отсутствии оператора	
1	На стойке оператора	На рабочем месте правого лётчика	ВМ-10 КСО-200-0411.4 ПУ ГОЭС БПИУ СН-4312-03
		В техническом отсеке	СВР-11-200 УБС-К ББП СН-4312-03
2	В носовой части фюзеляжа под радиопрозрачным обтекателем		РЛС 1А813М-300
3	В нижней передней части фюзеляжа		ГОЭС «Сыч-К»
4	В верхней части фюзеляжа		А101П СН-4321-03 УМШ-РФС СН-4321-03







# КСО-27. ХАРАКТЕРИСТИКИ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

№	Составная часть	Масса, кг	Потребляемая мощность	Основные характеристики
1	РЛС 1А813М-300 	3,3	+27В: 50 Вт	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Мощность передатчика, Вт: 20;</li> <li>• Длительность импульса, мкс: 1÷32;</li> <li>• Показатель потенциала, дБ: 215;</li> <li>• Размеры антенной решётки, мм: Ø 300;</li> <li>• Пределы перемещения антенной решётки в режиме МЕТЕО, град:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- по азимуту: ± 60;</li> <li>- по углу места: ± 30;</li> </ul> </li> <li>• Масштабы отображения, км: 5÷640;</li> <li>• Дальности обнаружения метео, км, не менее:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- метеообразования с отражаемостью 50 dBZ (25,0мм/час): 310;</li> <li>- зоны турбулентности: 80;</li> </ul> </li> </ul>



# КСО-27. ХАРАКТЕРИСТИКИ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

№	Составная часть	Масса, кг	Потребляемая мощность	Основные характеристики
2	<p>ГОЭС «Сыч-К»</p> 	13,0	+27В: 250Вт	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Габариты БОЭ: <math>\varnothing 250 \times 340</math></li> <li>• Каналы: телевизионный (ТВ), тепловизионный (ТПВ), лазерного дальнометирования (ЛД);</li> <li>• Диапазон перемещения ЛВ, град:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- по азимуту: <math>360 \times n</math>;</li> <li>- по углу места: от +10 до -110;</li> </ul> </li> <li>• Разрешение матрицы:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- ТВ-канал: <math>1920 \times 1080</math>;</li> <li>- ТПВ-канал: <math>640 \times 512</math>;</li> </ul> </li> <li>• Размеры полей зрения, град:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- ТВ-канал: <math>(1,2 \times 0,9) \div (36,0 \times 27,0)</math>;</li> <li>- ТПВ-канал: <math>(2,0 \times 1,5) \div (27,0 \times 20,0)</math>;</li> </ul> </li> <li>• Дальность измерения расстояния, км: 10,0;</li> <li>• Спектральные диапазоны каналов, мкм:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- ТВ-канал: от 0,4 до 0,7;</li> <li>- ТПВ-канал: от 3 до 5;</li> <li>- ЛД-канал : 1,54;</li> </ul> </li> <li>• Режим автосопровождения, автоматическая и ручная фокусировка изображения, регулировка контрастности ТПВ, изменение полярности изображения и т.д.</li> </ul>

# КСО-27. ХАРАКТЕРИСТИКИ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

№	Составная часть	Масса, кг	Потребляемая мощность	Основные характеристики
3	<p>ПУ ГОЭС</p> 	2,0	+27В: 40Вт	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Типы входных интерфейсов:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- HD-SDI</li> <li>- RS-422</li> </ul> </li> <li>• Типы выходных интерфейсов:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- DVI-D</li> <li>- RS-422</li> </ul> </li> <li>• Органы управления: (кнопки/энкодеры/кнопки), шт: 14/2/3</li> </ul>
4	<p>Пульт-вычислитель КСО-200-0411.4</p> 	1,8	+27В: 27Вт	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тип индикатора: цветной ЖК;</li> <li>• Размер рабочей зоны экрана, мм: 116×87</li> <li>• Органы управления (кнопки/энкодеры), шт: 10/3</li> <li>• Типы входных интерфейсов:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- ARINC 708, 429 2, 8</li> <li>- PAL/NTSC 1</li> <li>- RS-422 1</li> <li>- раз. признаки 5</li> <li>- DVI-D 2</li> </ul> </li> <li>• Типы выходных интерфейсов:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- ARINC 429 3</li> <li>- раз. команды 3</li> <li>- RS-422 1</li> <li>- DVI-D 3</li> </ul> </li> <li>• Адаптирован под ОНВ</li> </ul>

# КСО-27. ХАРАКТЕРИСТИКИ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

№	Составная часть	Масса, кг	Потребляемая мощность	Основные характеристики
5	Система видеорегистрации СВР-11-200 	1,4	+27В: 150 Вт (с обогревом)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Объем памяти сменного накопителя: 32 Гб</li> <li>• Количество сменных накопителей: 2</li> <li>• Интерфейс: DVI-D</li> <li>• Количество каналов видеозаписи: 2</li> </ul>
6	Видеомодуль ВМ-10 	5,0	+27 В: 150Вт (с обогревом)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Размер экрана по диагонали: 10" ;</li> <li>• Разрешающая способность: 1024×768 пикс.;</li> <li>• Виды отображаемой информации: видео, радиолокационная, картографическая, служебная;</li> <li>• Интерфейс: DVI-D;</li> <li>• Адаптирован под ОНВ.</li> </ul>



# КСО-27. ХАРАКТЕРИСТИКИ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

№	Составная часть	Масс, кг	Потребляемая мощность	Основные характеристики
7	Универсальный блок связи УБС-К 	1,2	+27В: 27 Вт; ~36В 400 Гц: 0,72 ВА	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Типы входных интерфейсов:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- аналог (СКТ, постоянное напряжение, сельсин, потенциометр, логометр, синхроимпульсы) 23</li> <li>- разовые признаки 22</li> <li>- ARINC 429 6</li> </ul> </li> <li>• Типы выходных интерфейсов:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- СКТ 6</li> <li>- постоянное напряжение 3</li> <li>- разовые команды 8</li> <li>- ARINC 429 4</li> </ul> </li> <li>• RS-232 1</li> <li>• RS-485 1</li> </ul>
8	СН-4312-03 	4,1	+27В: 60 Вт	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Количество независимых каналов 24</li> <li>• Погрешность определения координат, м               <ul style="list-style-type: none"> <li>- в автономном режиме 15</li> <li>- в режимах SBAS, GBAS 5</li> </ul> </li> <li>• Темп обновления информации, Гц 10</li> <li>• Пользовательская БД               <ul style="list-style-type: none"> <li>- количество маршрутов 90</li> <li>- количество ППМ 1000</li> </ul> </li> </ul>



# КСО-27. ВЫВОДЫ

**1. Предложение по установке на вертолёты комплекса специального оборудования КСО-27 базируется на уже проведённых работах для самолетов Бе-200ЧС, Ан-72, Ан-72П, а также на аналогичных работах, проводимых в настоящее время для вертолётов.**

**2. Данное предложение имеет ряд преимуществ, основными из которых являются:**

**2.1 Малые масса, размеры оборудования и потребляемая им мощность.**

**2.2 Открытая архитектура комплекса, предусматривающая возможность наращивания решаемых задач по требованию Заказчика.**

**2.3 Высокая степень готовности комплекса.**

**3. В связи с наличием радиолокационного, телевизионного и тепловизионного каналов использование КСО-27 крайне актуально, т.к. позволяет проводить в любое время суток и при любых погодных условиях различные виды работ, в т.ч.:**

- поисково-спасательные;**
- тушение пожаров;**
- контроль состояния наземных сооружений и т.д.**



# СИВ. НАЗНАЧЕНИЕ И КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

## НАЗНАЧЕНИЕ

**СИВ-М, СИВ-М1 предназначены для обучения технике пилотирования и тренировки лётного состава при полётах в сложных метеоусловиях путём имитации ограниченной видимости при взлёте, в полёте, заходе на посадку и посадке.**

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

**СИВ-М, СИВ-М1 представляют собой оптический экран («электронная шторка»), устанавливаемый в кабине на лобовом стекле левого либо правого лётчика и меняющий свою прозрачность по сигналам управления пульта управления.**

**Внешними датчиками информации о высоте и угловом положении летательного аппарата являются радиовысотометр для СИВ-М, радиовысотометр, баровысотометр и гировертикаль для СИВ-М1.**

**Системы являются съёмными и устанавливаются на летательный аппарат на время тренировочных полётов.**

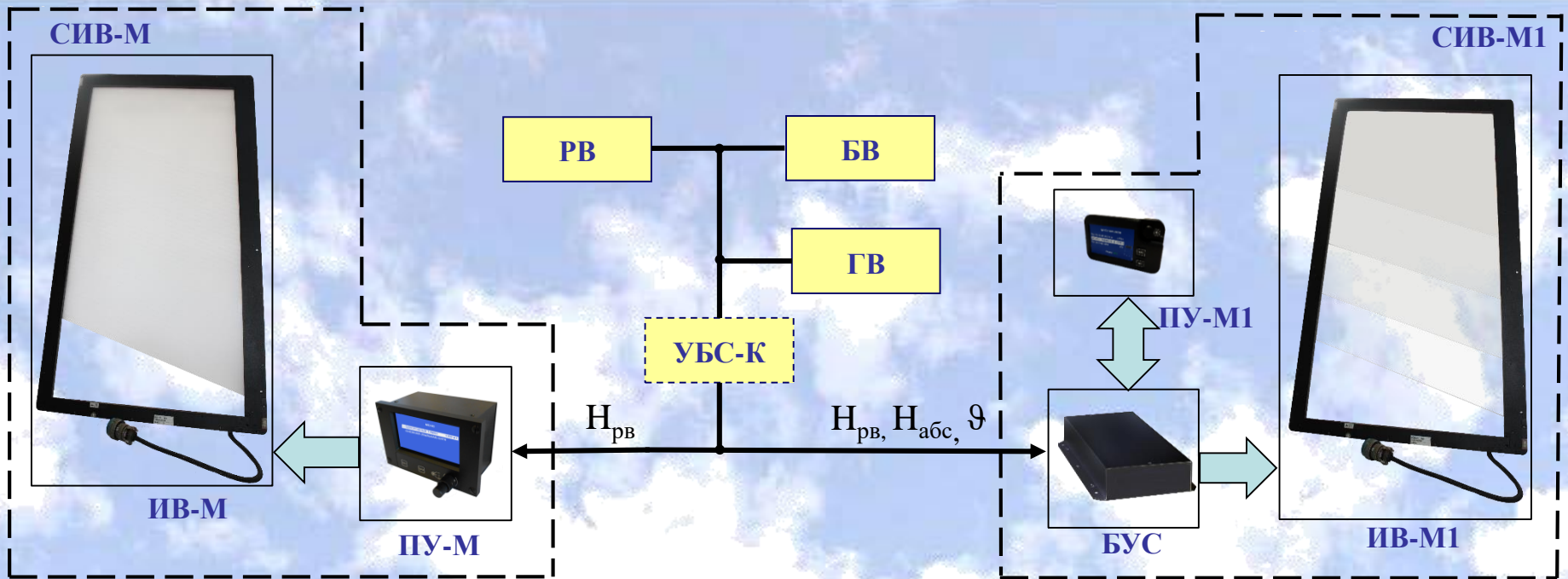


# СИВ. РЕЖИМЫ РАБОТЫ

№	Название режима	Описание режима	Применяемость	
			СИВ-М	СИВ-М1
1	Однородный туман	Имитация ограниченной дальности видимости огней подхода, огней ВПП при взлёте, полёте, заходе на посадку и посадке в диапазоне от 200 до 1200 м в ночных условиях .	+	
2	Снежный (пыльный) вихрь	Имитация ограниченной видимости в диапазоне высот от 35 до 0 м с возможностью изменения границ диапазона вне зависимости от времени суток.	+	
3	Метеоминимум	Имитация ограниченной видимости в диапазоне высот облачности от 50 до 300 м и дальности видимости в диапазоне от 500 до 3000 м вне зависимости от времени суток	+	
4	Реальная видимость	Имитация ухудшенной видимости без влияния высоты и тангажа в целях предварительного ознакомления лётчика и его адаптации к полетам с использованием системы.	--	+



# СИВ. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА С ЦИФРОВЫМ И АНАЛОГОВЫМ БРЭО



## ОСНОВНЫЕ ОТЛИЧИЯ СИВ-М1 от СИВ-М

1. Промежуточные состояния прозрачности ИВ-М1 для большего соответствия системы реальным условиям вместо 2-х состояний прозрачности в ИВ-М.
2. Мобильный пульт управления ПУ-М1 вместо стационарного пульта управления ПУ-М.
3. Введение в алгоритмы обработки параметров радиовысоты, баровысоты и тангажа, в СИВ-М – только радиовысота.

# СИВ. РАЗМЕЩЕНИЕ НА ВЕРТОЛЁТЕ





# СИСТЕМА НА БАЗЕ СИСТЕМЫ ИМИТАЦИИ ВИДИМОСТИ

## НАЗНАЧЕНИЕ

Электронная система изменения прозрачности иллюминаторов предназначена для отдельного управления прозрачностью в штатном режиме (каждым пассажиром своего иллюминатора) и централизованного управления прозрачностью в нештатном режиме (бортпроводником всех иллюминаторов одновременно).

## ВАРИАНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ

№	Кол-во состояний	Состояние экранов
1	2	
2	4	
3	> 5	

## СОСТАВ

1. Экран – 10 шт.
2. Блок управления – 1 шт.



# СИВ. ВЫВОДЫ

**1. Системы имитации видимости представляют собой бортовую «электронную шторку», предназначенную для обучения технике пилотирования и тренировки лётного состава при полётах в сложных метеоусловиях.**

**2. Системы имитации видимости являются съёмными, и устанавливаются на летательный аппарат на время тренировочных полётов.**

**3. Системы имитации видимости могут быть легко адаптированы для их использования на любых летательных аппаратах, для чего должны быть внесены следующие изменения:**

- приведение формы оптического экрана в соответствие с формой лобового остекления летательного аппарата;**
- сопряжение системы с бортовыми датчиками баровысоты, радиовысоты и угла тангажа.**

**4. Использование систем имитации видимости крайне актуально в целях:**

- повышения безопасности полётов за счёт возможности тренировок лётного состава полётам в сложных метеоусловиях в условиях реального полёта;**
- получения допуска к полётам в сложных метеоусловиях при хороших погодных условиях.**



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**