



XII ВЕРТОЛЕТНЫЙ ФОРУМ
7 - 8 ноября 2019 года
г. Тюмень

**Оптико-электронные системы,
обеспечивающие безопасность
вертолетовождения**

С. Н. Головкин, Н. А. Ерганжиев
АО ОКБ «Омега»



Актуальность вопроса

Вопросы обеспечения безопасного вертолетовождения на малых высотах, захода на посадку и выполнения посадки на малооборудованные аэродромы, на необорудованные посадочные площадки (в том числе на палубы морских судов и буровые платформы), в условиях ограниченного пространства (горы, ущелья, лесные просеки, городские поселения, зоны с промышленными объектами), в сложных метеоусловиях и в условиях ограниченной видимости (дождь, снегопад, туман, задымленность и сильная запыленность и т.д.) и низкой освещенности являются первостепенными задачами.

Основными препятствиями, представляющими наибольшую опасность при полете вертолета на малой высоте являются:

- провода и опоры линий электропередач (ЛЭП);
- высокие дымовые трубы, мачты, башни;
- отдельно стоящие высокие деревья и т.д.,

которые плохо обнаруживаются при визуальном наблюдении в ночных условиях и в условиях недостаточной видимости.

Интеграция на вертолеты оптико-электронных систем с многоспектральными каналами технического зрения позволяет обеспечить экипаж необходимым объемом визуальных данных об окружающем пространстве, предупредит об опасном приближении к препятствиям и предотвратит возможность столкновения при полетах на малой высоте в условиях ограниченной видимости.

Области применения изделий ОКБ «Омега»

В составе оптико-электронных систем и комплексов бортового оборудования вертолетов и самолетов, используемых в гражданской, государственной и военной авиации



Лазерно-локационная теле-тепловизионная система ЛТТМ-1 вертолета Ми-171А2



Ми-171А2

Оптико-электронный блок ЛТТМ-1



Телевизионный канал

Лазерно- локационный канал

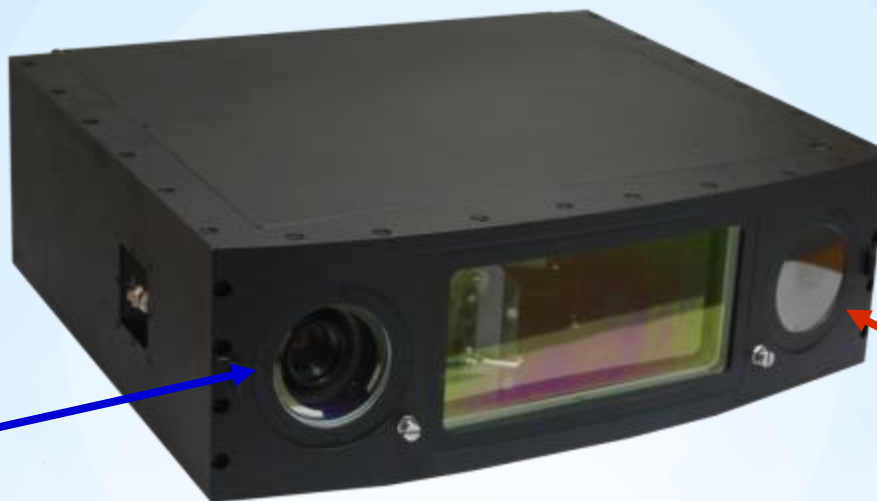
Тепловизионный канал

Назначение:

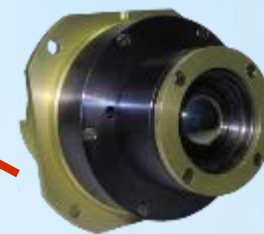
- Обнаружение и визуализация препятствий (проводов и опор линий электропередач, дымовых труб, мачт и других высоких объектов) по направлению полета вертолета
- Предупреждение экипажа вертолета об опасном приближении к препятствиям, в условиях низкой освещенности и недостаточной видимости (дождь, снег, туман, задымленность и сильная запыленность)

Лазерно-локационная теле-тепловизионная система ЛТТМ-1

КТ-67



ТПК-17



Формат изображения 2048×2048
Углы поля зрения 40 x 30°

Формат изображения 640 ×512
Углы поля зрения 40 x 30°

Углы поля зрения

40 x 30°

Дальность обнаружения препятствия (провод ЛЭП Ø10 мм)

до 1000 м

Частота обновления информации о препятствии

5 Гц

Видеовыход Fibre Channel ARINC 818 скорость передачи 200 Мб/с

Управление ГОСТ 18977-79, РТМ 1495-75

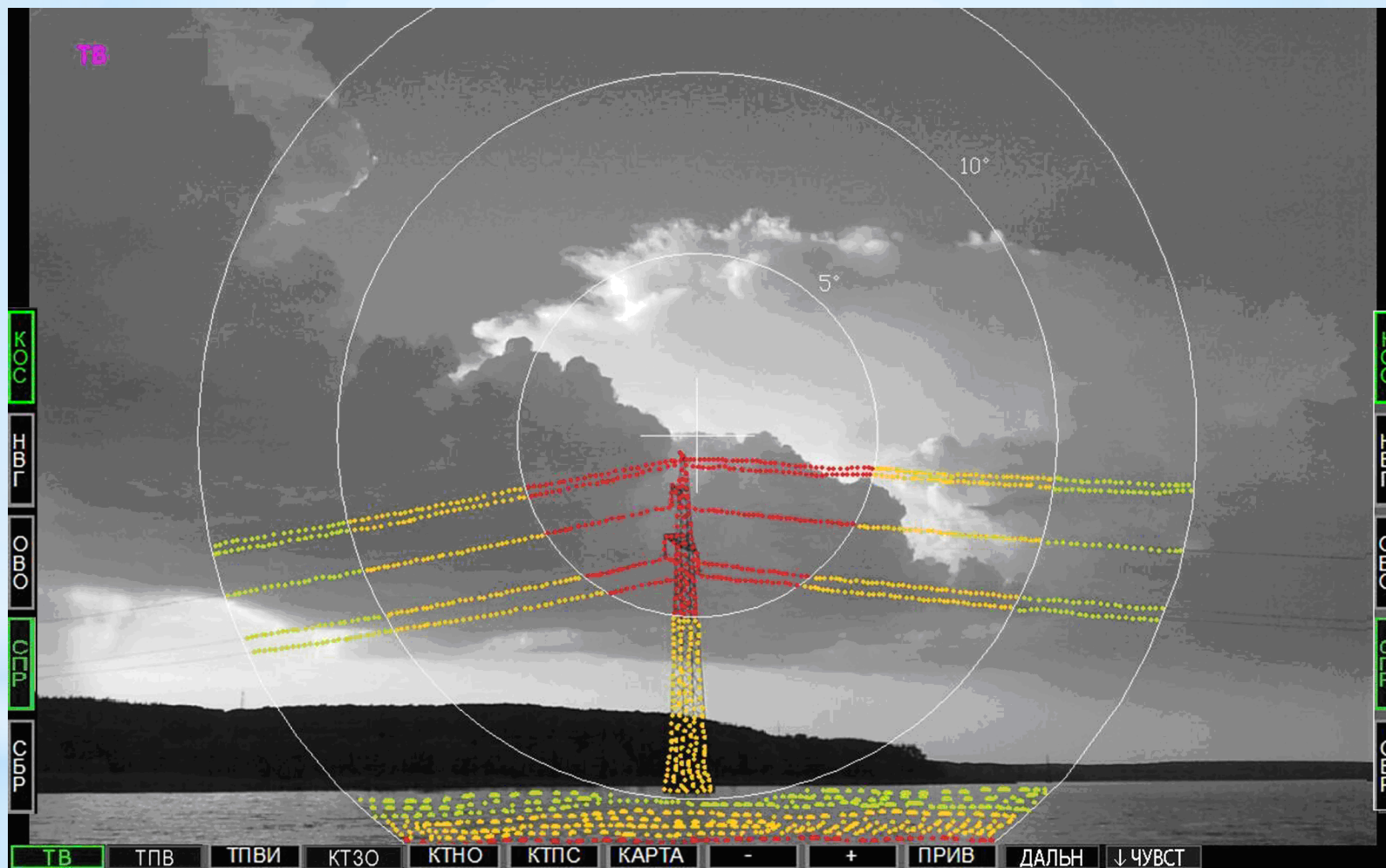
Назначение системы

Круглосуточный обзор закабинного пространства передней полусферы по направлению полета вертолета, обнаружение и визуализация препятствий (проводов и опор линий электропередач, дымовых труб, мачт и других высоких объектов) и предупреждение экипажа вертолета об опасном приближении к препятствиям, представляющим опасность для вертолета, в условиях низкой освещенности и недостаточной видимости (дождь, снег, туман, задымленность и сильная запыленность).

Решаемые задачи

- Обзор закабинного пространства передней полусферы по направлению полета вертолета;
- Обнаружение и визуализация препятствий (проводов и опор линий электропередач, дымовых труб, мачт и других высоких объектов) по направлению полета вертолета;
- Формирование видеоизображения закабинного пространства передней полусферы по направлению полета вертолета и выдачу его в систему отображения информации КБО;
- Формирования сигнала о наличии препятствий и дальности до них с возможностью его дальнейшего наложения на видеоизображение, получаемое от телевизионной или тепловизионной камеры.

Пример визуализации препятствия, обнаруженного ЛТТМ



Лазерно-локационная теле-тепловизионная система ЛТТМ-1

ЛТТМ-1 входит в КБО-17-1, поставляемый главному заказчику АО «У-УАЗ» для вертолетов Ми-171А2. Вертолеты, оснащенные лазерно-локационной теле-тепловизионной системой поставляются в интересах ФГУП «СЛО «Россия» и в интересах инозаказчика.

Стоимость ЛТТМ-1 составляет 8 млн. рублей.

Круглосуточная обзорная широкоугольная система КОС-17 вертолета Ми-171А2



Ми-171А2

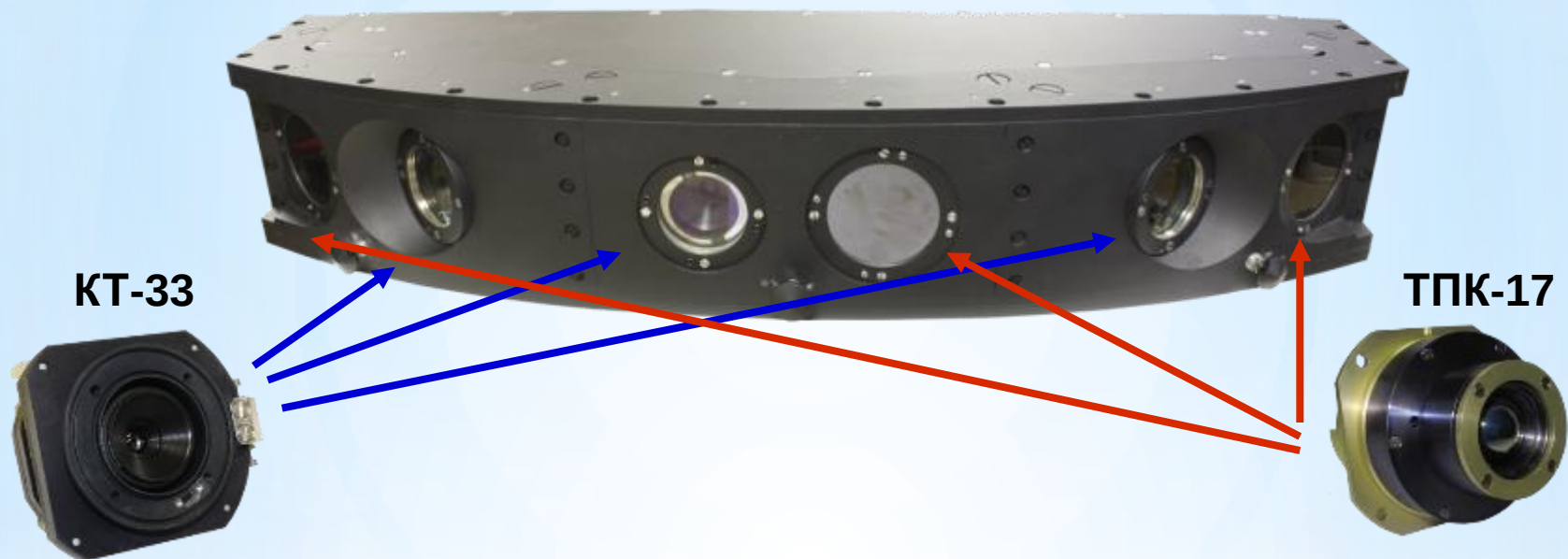
**Тете-тепловизионный блок
переднего обзора**



Назначение:

- Круглосуточный широкоугольный обзор закабинного пространства передней полусферы по направлению полета вертолета
- Дистанционное наблюдение с воздуха местности, ориентиров, объектов на фоне земной или водной поверхности, препятствий, мешающих пилотированию, поиска площадок, пригодных для посадки

Круглосуточная обзорная широкоугольная несканирующая система КОС-17



Формат изображения 5120×5120
Углы поля зрения 40 x 30°

Формат изображения 640 × 480
Углы поля зрения 40 x 30°

Формат изображения на МФИ 1920×1200
Углы поля зрения 120 x 30°

Цифровой видеовыход

Fibre Channel ARINC 818-1-2
скорость передачи 200 Мб/с,
среда передачи ВОЛС

Аналоговый видеовыход
Управление

RGB по ГОСТ 28406-89
ГОСТ 18977-79, РТМ 1495-75



Назначение системы

Круглосуточный обзор закабинного пространства передней полусферы по направлению полета, поиск и дистанционное наблюдение с воздуха местности, ориентиров, объектов на фоне земной или водной поверхности, препятствий, мешающих пилотированию, площадок, пригодных для посадки, объектов поиска при проведении наземных и надводных поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ

Решаемые задачи

- Формирование и выдачу широкоугольного видеоизображения закабинного пространства передней полусферы по направлению полета вертолета и выдачу его в систему отображения информации КБО вертолета;
- Реализация алгоритма "сшивки" (совмещения) изображения от трех телевизионных и тепловизионных камер, обеспечивающего поле зрения в горизонтальной плоскости в секторе 120° (режим «Панорама»);
- Формирование и вывод увеличенного (до $8\times$) изображения любой области широкоугольного панорамного изображения (режим «Окно»);
- Реализация алгоритма совмещения (комплексирования) телевизионного и тепловизионного изображений.
- Бескинематическое (электронное) наведение линии визирования (перекрестия) по сигналам от джойстика (кнопки), входящего в состав КБО вертолета;

Теле-тепловизионный блок переднего обзора

Теле-тепловизионный блок переднего обзора входит в КБО-17, поставляемый головному заказчику АО «У-УАЗ» для вертолетов Ми-171А2. Вертолеты, оснащенные ТТБПО поставляются в интересах ФГУП «СЛО «Россия» и в интересах инозаказчика. Стоимость ТТБПО составляет 10 млн. рублей.

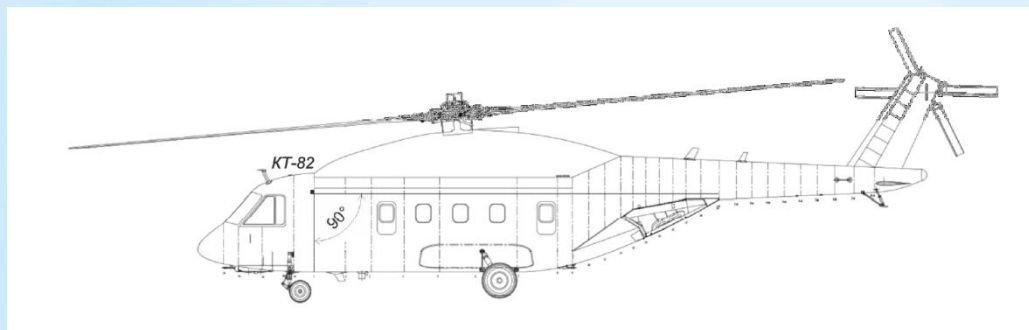
Система видеонаблюдения вертолета (СВВ)



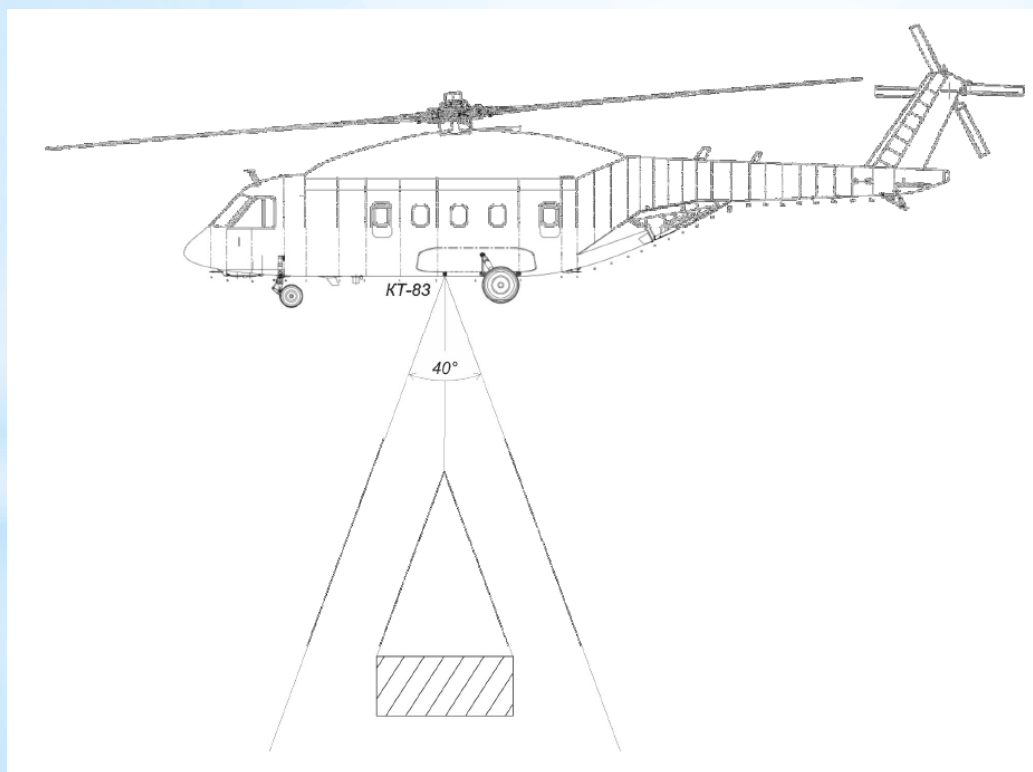
Назначение:

- Формирование видеоизображений окружающего пространства и элементов конструкции вертолета, недоступных для визуального контроля экипажем, преобразования и передачи телевизионных сигналов с целью отображения на МФИ, входящих в состав оборудования вертолета, с целью ситуационной информированности экипажа

Размещение камер СВВ на вертолете

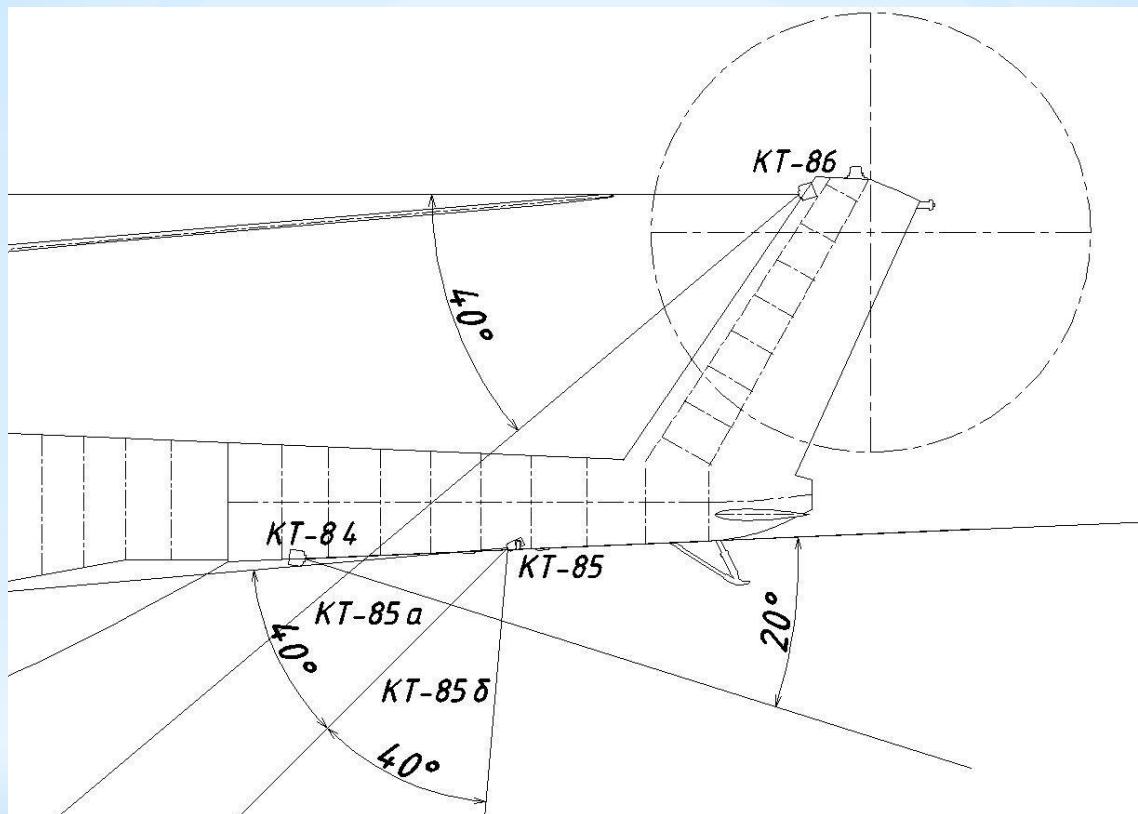


- **КТ-82**
обеспечивает обзор пространства грузовой кабины



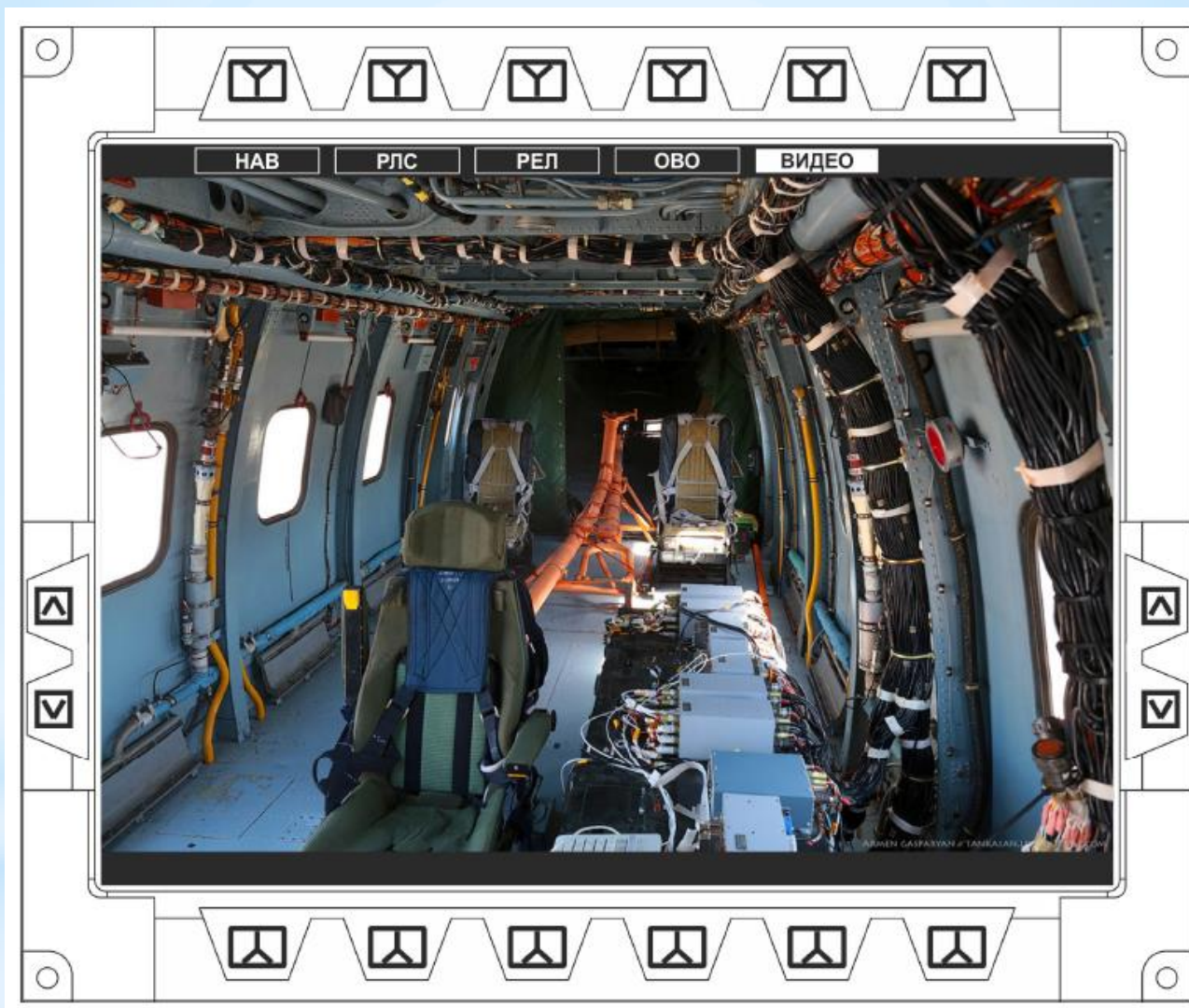
- **КТ-83**
обеспечивает обзор груза на внешней подвеске

Размещение камер СВВ на вертолете



- KT-84 обеспечивает обзор закабинного пространства задней полусферы
- KT-85 обеспечивает обзор пространства задней части фюзеляжа и груза на внешней подвеске, поле зрения камеры разделено на две части KT-85a и KT-85b
- KT-86 обеспечивает обзор несущего винта

Пример обзора пространства грузовой кабины



Система видеонаблюдения вертолета (СВВ)

Система видеонаблюдения вертолета поставляется ПАО «КВЗ» для вертолетов Ми-38-2. Вертолеты, оснащенные СВВ поставляются в интересах ФГУП «СЛО «Россия».

Стоимость СВВ составляет 3,5 млн. рублей.

Перспективы развития ОЭС для безопасного вертолетовождения

Перспективы развития оптико-электронных систем, обеспечивающих безопасность вертолетовождения на малых высотах, заходах на посадку и выполнения посадки на малооборудованные аэродромы, на необорудованные посадочные площадки, в условиях ограниченного пространства, в сложных метеоусловиях и в условиях ограниченной видимости и низкой освещенности лежат в области применения многоспектральных ОЭС с синтезированием единого изображения полученного в ближнем, среднем, дальнем ИК-диапазонах, видимом и ультрафиолетовом спектрах.

Такие системы могут изготавливаться как полностью пассивными, так и с применением активной локации.

Многоспектральные ОЭС имеют один недостаток – достаточно высокую стоимость, так как для формирования изображений в различных спектрах необходимо применение специализированных дорогостоящих матричных фотоприемников.

Допустима ли экономия на безопасности? На этот вопрос каждый эксплуатант отвечает сам.



**Акционерное общество
Особое конструкторско–технологическое бюро «ОМЕГА»
173 003, Великий Новгород, ул. С. Устинова, д.1
тел. (8162) 62-64-02, 62-65-48, факс (8162) 62-67-85
E-mail: omega@oktb-omega.ru
<http://www.oktb-omega.ru>**



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !