



## ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОСПРИЯТИЯ ЗРИТЕЛЬНЫХ ОБРАЗОВ, ФОРМИРУЕМЫХ СРЕДСТВАМИ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ



**Александр ЧУНТУЛ**, профессор, доктор медицинских наук, лауреат Премии Правительства РФ в области науки и техники

**АННОТАЦИЯ:** Предметом исследований является установление психофизиологических закономерностей использования летным составом технических (инструментальных) средств представления внекабинного пространства и объектов для решения задач пилотирования и пространственной ориентировки.

В летных испытаниях на вертолетах, оборудованных оптико-телевизионными и теплотелевизионными системами, получены научные данные, свидетельствующие о регулирующем влиянии образа пространственной ориентировки летчиков на эффективность и безопасность пилотирования. Установлены психофизиологические возможности и ограничения применения средств технического зрения, сформированы эргономические требования к их техническим характеристикам. Результаты исследований легли в основу формирования ТТЗ на вертолеты нового поколения и могут быть полезны при конструировании информационного поля летательных аппаратов различного назначения.

\* Источник: <https://www.ainonline.com/aviation-news/aerospace/2016-12-13/efvs-final-rule-allows-no-natural-vision-landings> (Окончательное правило EFVS допускает приземление без естественного зрения. 13.12.2016 г.)

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** *техническое зрение, оптический канал, телевизионный канал, теплотелевизионный канал, психический образ, зрительный образ, инструментальная информация, летательный аппарат, вертолет, самолет, поле зрения, иллюзорные ощущения, сенсорный конфликт.*

На современном этапе развития авиации началась разработка и использование средств технического зрения, работающих в оптическом, электронно-оптическом, телевизионном и теплотелевизионном каналах. С помощью этих средств экипажам вертолетов и самолетов на многофункциональных электронных индикаторах представляется изображение внекабинного пространства, наземных и воздушных объектов.

Однако средства технического зрения, являясь посредником между человеком и внешним миром, в силу своих характеристик, вносят определенные изменения в процедуры восприятия и оценки формируемых изображений (2). В основном это проявляется в процессе использования информации, представляемой средствами технического зрения, для решения сложных профессиональных задач, в числе которых являются задачи пилотирования летательных аппаратов (ЛА).

Исследования, выполненные в полетах на вертолетах с различными техническими средствами отображения внекабинного пространства в дневных и ночных условиях, показали, что решение летчиком задач пилотирования и поиска наземных объектов по изображению, формируемому системами технического зрения, является сложной совмещенной деятельностью. Основные причины затруднений летчика в полетах с использованием таких систем связаны как с их техническими характеристиками

(недостаточные углы обзора внекабинного пространства, малые скорости просмотра местности, недостаточная четкость представления объектов, необычность цветового фона подстилающей поверхности и т.п.), так и с изменениями психофизиологических закономерностей восприятия и регуляции действий летчика (невозможно оценить расстояние до наземных объектов и препятствий из-за отсутствия на изображении третьего измерения, возникновением иллюзорных представлений (1) о пространственном положении вертолета и объектов из-за нечеткости линии естественного горизонта и др.

Классификация инструментальных (технических) средств отображения внекабинного пространства на ЛА представлена в табл. 1.

Так, оценка эффективности пилотирования и пространственной ориентировки летчиков на вертолетах с использованием системы ночного видения, работающей на основе электронно-оптического усиления яркости контраста объектов показала, что использование объективов с различным фокусным расстоянием, формирующих узкое и широкое поля зрения, позволяет улучшить летчику внекабинный обзор, поскольку имеется возможность дискретно рассматривать ближние и дальние объекты (Табл. 2).

Однако в силу ограничения углов обзора телеобъектива рассматривать большие участки местности, а также ближние и дальние объекты одновременно невозможно. Процесс перехода от просмотра местности в узком поле зрения к широкому и наоборот вызывал затруднения в управлении летчиками видимого изображения. Наибольшие затруднения летчики испытывали в процессе перехода

Таблица 1

Классификация инструментальных (технических) средств отображения внекабинного пространства на ЛА (по А.В.Чунтулу)	
Классификационный критерий	Классификация
По времени использования в течение суток	- Дневные, ночные, круглосуточные
По принципу формирования изображения	- На основе светового контраста (яркости объектов) в условиях высокого уровня освещенности - Путем электронно-оптического усиления контраста объектов в условиях низкого уровня освещенности - По тепловому (инфракрасному) контрасту объектов - На основе радиолокационного доплеровского эффекта - Комбинированное. -Синтезированное - на основе компьютерной обработки сигналов от электронно-оптических, инфракрасных и радиолокационных систем
По способу установки телекамеры (положения телеобъектива) относительно вертолета	- С изменяемым положением линии визирования телеобъектива. - С неизменным положением линии визирования телеобъектива
По количеству и размерам полей зрения объектива	- С одним полем зрения (широким или узким) - С двумя полями зрения (широким и узким) - С тремя полями зрения (широким, узким, переходным) - С вариообъективом
По соотношению кратности размеров объектов изображения на телеэкране и местности, охватываемой полем зрения телеобъектива	- Не изменяющие размеров объектов - Увеличивающие размеры объектов - Уменьшающие размеры объектов
По способу предъявления телевизионного изображения на экране	- С гиростабилизацией изображения - Без гиростабилизации изображения
По месту представления летчику изображения внекабинного пространства	- На приборной доске (многофункциональном электронном индикаторе) - На нашлемной системе целеуказания и индикации

Полная версия номера доступна подписчикам журнала «Авиапанорама»