

*ПРИМЕНЕНИЕ ИЛС ДЛЯ СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ИНФОРМАЦИОННОГО СТРЕССА ПИЛОТА И ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОЛЕТОВ**Рассмотрено ИЛС. Перспективы использования ИЛС в современных гражданских самолетах для уменьшения стресса и повышения осведомленности пилотов.*

В последнее время авиация приобретает все большее распространение и количество ежегодных грузовых и пассажирских перевозок увеличивается. Конечно же главная и самая ответственная задача лежит на пилоте, ведь именно он отвечает не только за безопасность пассажиров, но и за их жизнь. Под действием различных факторов (психологических, время суток, погодные условия и др.) уровень внимания, спокойствия, быстродействия может значительно снижаться. Например, в авиакатастрофе в 19 мая в Колумбии по заключению экспертов (пассажирский авиалайнер "Боинг-727" колумбийской авиакомпании "САМ", в результате которой погибли 132 человека, произошла по вине экипажа, не сумевшего сориентироваться в сложных погодных условиях. В пользу версии об ошибке экипажа свидетельствуют результаты расшифровки данных из "черного ящика", обнаруженного на месте трагедии. В частности, магнитофонная запись разговоров пилотов незадолго до катастрофы показала, что они поздно обнаружили, что самолет сбился с курса и летит слишком низко. Едва командир успел отдать приказ о срочном наборе высоты, как лайнер врезался в горный склон. Вплоть до этого момента в кабине пилотов сохранялось полное спокойствие.

Основной задачей на данный момент является обеспечение пилота новейшим оборудованием, которое будет максимально простым в использовании, но при этом будет увеличивать работоспособность пилота. На протяжении полета, пилот постоянно сменяет точку внимания до 80 раз за минуту, что влияет на психологические факторы и снижает внимание пилота. С целью уменьшения нагрузки на пилота можно использовать индикаторы на лобовом стекле.

Индикатор на лобовом стекле (ИЛС) — система летательного аппарата, предназначенная для отображения символической навигационно-пилотажной и специальной информации на фоне обстановки за кабиной.

Использование ИЛС позволяет в значительной степени снизить вероятность информационной перегрузки (стрессу) пилота, вынужденного следить одновременно как за окружающим пространством, так и за показаниями многочисленных приборов.

Стресс в данной ситуации выступает как субъективная реакция и отражает внутреннее психическое состояние напряжения и возбуждения; это состояние интерпретируется как эмоции, оборонительные реакции и процессы преодоления (процессы преодоления), происходящие в самом человеке[1, 2, 3]. Такие процессы могут содействовать развитию и совершенствованию функциональных систем, а также вызывать психическое напряжение[6, 7].

ИЛС используются также для вывода не только символической информации, но и более сложных изображений — например, для совмещения реального изображения местности и информации, полученной от камер, работающих в инфракрасном диапазоне. Такая система позволяет совершать полеты на предельно малых высотах в условиях ограниченной видимости и ночью[8].

Как устроен ИЛС? Он создан в качестве дисплея на лобовом стекле. Типичный ИЛС состоит из трех основных компонентов: блока проектора, сумматора, и компьютера видео поколения.

Проекционное устройство в типичном ИЛС это оптическая установка коллиматора: выпуклая линза или вогнутое зеркало с электронно-лучевой трубкой, светодиод, или жидкокристаллический дисплей на фокусе. Эта установка (дизайн, который был округлый, до изобретения рефлектор зрения в 1900 году) производит изображения, где свет идет параллельно т.е. воспринимается как бесконечный.

Сумматор, как правило, представляет собой угловой плоский кусок стекла (светоделитель), расположенный непосредственно перед зрителем, который перенаправляет проецируемое изображение с проектора таким образом, чтобы показать поле зрения и проецируемой бесконечности изображений в дно и то же время. Сумматоры могут иметь специальные покрытия, которые отражают монохроматический свет, проецируемый от проектора, позволяя пройти волнам другой длины. В некоторых оптических моделях сумматоры могут иметь искривленную поверхность, чтобы сфокусировать изображение с проектора.

Компьютер обеспечивает интерфейс между ИЛС (то есть проектором), а также данными для отображения и создает изображения и символы, которые будут отображаться на проектирующий блок [8].

При разработке системы ИЛС особое внимание следует уделить следующим факторам:

- Поверхность, на которой изображение должно быть полностью прозрачно и не мешать обзору;

- Сгенерированное изображение должно быть коллимированным (настроено на бесконечность) - в противном случае пилот должен постоянно переориентировать зрение при переключении внимания с объекта в пространстве из кабины на показания ИЛС. Проецируемое в бесконечность, изображение ИЛС всегда остается в центре внимания, независимо от того, с какой точки пилот смотрит, и не требуют времени для размещения.

Существующие ИЛС можно разделить на два типа:

- Стационарные - состоящие из высоко-яростного электронно-лучевого прибора (ЭЛП) и совмещённой с ним оптической системы, проецирующей изображение с экрана ЭЛП в пространство вне кабины.

- Нашлемные - в которых экраны с выводимся на них изображением крепятся к шлему лётчика. Специальная система отслеживает положение его головы и обеспечивает отображение на экранах соответствующей информации. Определение положения головы лётчика, а значит и угловых координат линии визирования, позволяет осуществлять сопровождение именно той цели, на которую в данный момент обращён его взгляд. ИЛС такого типа бывают как монокулярными (более распространённые), так и бинокулярными.

Весь период полета, начиная со взлета и заканчивая посадкой пилот подвержен психологическим стрессам различного вида. Значительную роль играет внимание и концентрация пилота, которая может быть повышена с помощью этой системы (за счет сокращения количества датчиков, которые будут отображаться непосредственно на лобовое стекло) [5,6,7].

Типичные ИЛС отображает скорость, высоту, линию горизонта, показатели заноса, скольжения.

Есть и другие символы и данные, имеющиеся в некоторых ИЛС:

- визирование или ватерлиния - фиксированный на дисплее и показывает, где находится нос самолета.

- траектория полета вектор (FPV) или символ вектора скорости -показывает где самолет на самом деле проходит, сумму всех сил, действующих на самолет. Например, если самолет набирает высоту, но теряет энергию, то символ FPV будет ниже горизонта, хотя символ визирования находится над горизонтом. Во время захода на посадку, летчик может лететь, придерживаясь символа FPV на нужный угол спуска и точки приземления на взлетно-посадочной полосе.

- индикатор ускорения и энергии – обычно расположен слева от символа FPV, он поднимается при ускорении, и опускается при снижении скорости.
- Индикатор угла атаки- показывает угол крыла относительно воздушного потока, часто отображается как « α ».
- навигационные данные и символы – используются при приближении и посадке, системы руководства полета могут обеспечить визуальные подсказки на основе навигационных средств, таких как система посадки по приборам или расширенной глобальной системы позиционирования, таких как WAAS. Обычно это выглядит как круг, который вписывается в вектор траектории полета.

До введения на ИЛС, FPV и символы ускорения находились на HDD. Сама форма символа FPV на HDD не нормируется, но, как правило это простой рисунок самолета(круг с двумя короткими угловыми линиями, $(180 \pm 30$ градусов) и "Крылья" на концах нисходящей линии) [8].

В данной ситуации пилот выступает в роли оператора. Известно, что наиболее характерной чертой операторской деятельности является опосредованное восприятие внешнего мира и управляемого объекта с помощью информационной модели. Кодирование информации на средствах ее отображения, использование систем автоматизации лишает человека целого ряда существенных натуральных признаков объектов управления, затрудняет формирование адекватного психического образа объекта и ситуации. Передача ряда функций информационной подготовки решения и управления объектом автоматическим устройствам повышает значимость контроля за их работой, что обуславливает необходимость сохранения высокой бдительности и готовности вмешательства в управление. Использование в системах управления разнокодовой информации, ее представление на ограниченном пространстве приборов в дискретном или совмещенном режиме отражаются на процессах формирования и актуализации оперативных психических образов, их интерференции, взаимной индукции или дискоординации, что в конечном итоге определяет уровень устойчивости функционирования профессионально значимых психических качеств и работоспособности оператора[2].

Любая разновидность психологического стресса (личностного, межличностного, семейного, профессионального и т. п.) является в своей основе информационной, то есть источником его развития служат внешние сообщения, информация о текущем (реальном) или предполагаемом, вероятном воздействии неблагоприятных событий, их угрозе или «внутренняя» информация в форме прошлых представлений, извлекаемых из памяти сведений о травмирующих психику событиях, ситуациях и их последствиях. Эти реакции, как правило, связаны с продуцированием негативных эмоций, развитием чувства тревоги на всем протяжении существования конфликтной ситуации (реальной или воображаемой) вплоть до ее разрешения или субъективного преодоления этого состояния. Итак, в этих видах психологического стресса информация о неблагоприятном, опасном событии является пусковым моментом, определяющим угрозу его возникновения и формирующим чувство тревоги, функциональную напряжённость на основе актуализации психического образа ситуации профессиональной деятельности. В системах управления информационные процессы являются основным содержанием профессиональной деятельности, а возникающие в ходе решения трудовых задач проблемные ситуации, отказы техники, критические режимы, ошибочные действия и другие нарушения, влекущие за собой неблагоприятные последствия вплоть до аварий и катастроф, развиваются на фоне воздействия объективно и субъективно чрезвычайно значимой сигнальной информации или искажения, нарушения информационного обеспечения процесса управления. В этих условиях информация является не только источником сведений об угрожающем, сложном, опасном событии, но и средством регуляции процесса парирования нарушений, выхода из критической ситуации и тем самым преодоления чувства тревоги за неблагоприятный ее исход[2].

Действия по разрешению проблемной ситуации в случае их ошибочности (несвоевременности, неточности) могут сами явиться причиной усугубления этой проблемности,

усиления отрицательных эффектов стрессогенной ситуации. Таким образом, в операторской деятельности сам процесс информационного обеспечения управления системой, связанный с сигнализацией о возникновении нештатных режимов работы, решением проблемных задач, парированием или предупреждением нарушений в работе объекта и т. п., является основным источником сведений об угрозе неблагоприятных воздействий или их последствий. Роль переживаний, отрицательных эмоций, актуализации психических образцов развития проблемных ситуаций и их исходов в этих условиях, несомненно, достаточно велика, но динамичность и оперативность протекания критических событий, необходимость напряженной (по темпу, объему, разнообразию действий и т. д.) деятельности, наличие информационных перегрузок, требующих значительных (иногда чрезмерных) интеллектуальных усилий, проявляют наиболее специфические черты этого вида стресса.

Следующий аспект содержания понятия «информационный стресс» заключается в определении, можно ли психическое состояние, формирующееся под воздействием экстремальных значений информационных факторов, отнести к категории стрессов. Традиционно термин «стресс» используется для обозначения неспецифических биохимических, физиологических и психических проявлений адаптационной активности в ответ на экстремальные воздействия любых значимых для организма факторов. Благодаря разрыванию неспецифических адаптационных процессов организм сохраняет на определенный период времени целостность и жизнедеятельность при воздействии стрессоров. Очевидно, неспецифические адаптационные процессы выполняют стабилизирующие функции в ответ на экстремальные воздействия за счет расхода «ресурсов» компенсирующих функций, в результате чего для организма сохраняется возможность решения стоящих перед ним жизненных задач [2].

Основные психологические особенности деятельности оператора были предметом комплексного исследования в течение последних нескольких десятилетий. В большинстве этих исследований проблемы функциональной устойчивости человека-оператора и напряжение в прямом заявлении не были изучены в частности, хотя ряд вопросов, рассматриваемых в ней были связаны с этой проблемой. Тем не менее, нет никаких сомнений, что для изучения причин, механизмов и последствий стресса а также его влияния на качество той или иной системы управления необходимо изучить факторы, характеризующие процедурные особенности операторской деятельности и функциональных проявлений человеческой трудовой деятельности в этих условиях. Очевидно, что значение функциональных характеристик трудового процесса, законов проявления и работы по обеспечению деятельности человека-оператора, механизмов регуляции поведения и состояния в экстремальных условиях позволяют не только оценить психическое состояние, но и его воздействие на надежность деятельности, для обоснования конкретных рекомендаций для поддержания ее на должном уровне.

Введение данной системы может значительно снизить уровень авиакатастроф и происшествий, путем снижения информационной нагрузки пилота. Ведь пилоту необходимо владеть широким кругом информации, которую необходимо постоянно проверять, переключая внимание с одного датчика на другой, тем самым снижается общий уровень внимания и увеличивается вероятность ошибки человеческого фактора. Если бы судно "Боинг-727" было оснащено данным оборудованием, катастрофу можно было бы предотвратить, сохранив жизни пассажиров. На большинство современных самолетов (которые не только выпускаются, но и уже совершают перевозки) существует возможность установки данной системы. Комфорт, а главное жизнь и безопасность пассажиров зависит от пилота, поэтому обеспечение его максимальной работоспособности является главной задачей конструкторов и инженеров.

Кроме того, использование ИЛС позволит значительно снизить информационный стресс пилота, повысит точность информации о положении самолета в воздухе.

Список литературы:

1. Устимов Д.Ю. Информационный стресс. Информационно-психологическая безопасность личности как качественная характеристика информационной культуры человека.- Казань,2006.
2. Бодров В. А. Информационный стресс: Учебное пособие для вузов. – М.: ПЕР СЭ, 2000. – 352 с.
3. Лазарус Р. Теория стресса и психофизиологические исследования // Эмоциональный стресс / Под ред. Л. Леви. Л.: Медицина, 1970.
4. Sharit J., Salvendy G. Occupational stress: review and reappraisal // Human Factors, 1982. Vol. 24.
5. Вальдман А. В., Козловская М. М., Медведев О. С. Фармакологическая регуляция эмоционального стресса. М.: Медицина, 1979, 360 С.
6. Изард К. Эмоции человека. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980, 440 с.
7. Китаев-Смык Л. А. Психология стресса. М.: Наука, 1983, 368 с.
8. <http://ru.wikipedia.org>