

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА

Проблема безопасности и её обеспечения является актуальной для систем любого уровня организации, включая отдельного человека и созданные им социальные объединения.

Человеко-машинная система – это совокупность людей и машин, взаимодействующих в рамках некоторого окружения ради достижения комплекса целей.

Понятие ресурса связано с психофизиологическими затратами, определяющими психофизиологическую «цену деятельности». Каждая задача, возникающая перед оператором в процессе достижения профессиональной цели, требует вовлечения в её решение определённого ресурса – физического, психофизиологического, психологического или их комбинации. Увеличение ответственности за результат ведёт к появлению избыточных степеней контроля, снижению эффективности оператора, развитию психического стресса. Рабочая среда формирует в операторе «функциональное состояние», обеспечивающее работоспособность. Работоспособность также зависит от множества факторов и имеет стадийный характер. Первая стадия – вработывание или стадия нарастающей работоспособности. При этом в трудовую деятельность вовлекаются все необходимые ресурсы, организм освобождается от не связанных с профессией функций. Вторая стадия – устойчивая работоспособность. Наблюдается оптимальное сочетание качеств, ведущее к высокой эффективности деятельности. Третья стадия связана с нарастающим утомлением и характеризуется ростом напряжённости и перестройкой функциональной системы по мере расходования ресурсов. Увеличивается число ошибок, сбоев при выполнении деятельности.

В этом смысле **Crew Recourse Management** – это эффективное использование всех имеющихся ресурсов (экипаж, системы самолета, и вспомогательные средства) для достижения эффективной и безопасной эксплуатации. Другими словами, ресурсный подход включает всех тех, кто связан непосредственно с летной эксплуатацией летательного аппарата («Мы»), тех, кто его готовит к полету («Другие») и сам летательный аппарат («Самолет»). Только при такой комплексном, системном методологическом подходе, можно с определенной степенью вероятности подходить в проблеме обеспечения безопасности летной работы.

Для повышения эффективности работы системы «человек – машина» (СЧМ) используется многоуровневый комплекс технико-технологических и организационно-методических решений, отражающих текущее состояние развития науки и техники в среде проектирования. Летчик – оператор как элемент СЧМ характеризуется понятием надёжности – способностью сохранять требуемое качество в установленных условиях работы.

Для оптимизации взаимодействия между человеческими и машинными элементами системы необходимо учитывать окружающую обстановку. Схематически система человек – машина показана на рисунке. ***Правая половина схемы представляет подсистему машины.*** Визуальные и другие средства отображения показывают состояние машинного оборудования в форме, доступной для человеческого понимания. Органы управления позволяют человеку-оператору вносить изменения в состояние оборудования.



Схематическое представление человеко-машинной системы

Подсистема человека представлена левой стороной рисунка. Информация воспринимается со средств отображения и обрабатывается, после чего принимаются решения. На основании этих решений формируются управляющие воздействия на органы управления. **Вертикальные линии**, разделяющие подсистему «машина» и подсистему «человек», образуют область взаимодействия между человеком и машиной.

Информация проходит через эту область в обоих направлениях: от машины к человеку и от человека к машине. Это замкнутый контур, начав путь в любом пункте системы и пройдя его в одном направлении, информация неизбежно возвращается в исходную точку.

Основными задачами обеспечения эксплуатации СЧМ являются:

- задачи обеспечения безопасности работы обслуживающего персонала;
- поддержания требуемого уровня качества функционирования человеческого звена.

Основные задачи обеспечения эксплуатации СЧМ на различных уровнях сложности:

- **Первый (нижний) уровень** касается сравнительно простых определений функций таких элементов машины, как ее кнопки и

циферблаты. В центре внимания отдельные элементы, а не основные характеристики системы.

- **На втором уровне** целостное поведение важнее отдельных элементов. К этому уровню относятся такие задачи, как слежение и управление.

- **Третий и наивысший уровень** затрагивает систему в целом и принципиальные решения о том, какие задачи должны выполняться людьми, а какие – машинами. Понятие «машина» толкуется расширенно, и этот третий уровень включает также отношения между людьми и окружающей средой.

Безопасность включает проведение ряда мероприятий для предупреждения возможных ситуаций в работе системы, ведущих к несчастным случаям. Это комплексная задача, решаемая как на стадиях проектирования СЧМ, так и в процессе учёта личностного фактора. Существует четыре основных подхода к учёту человеческого фактора для обеспечения безопасности:

- применение методов проектирования СЧМ, создающих рабочую обстановку, в которой квалификация операторов используется с максимальной эффективностью;
- планирование организационных структур, ведущих к безопасной работе;
- обучение специалистов распознавать факторы риска, работать в нештатных ситуациях;
- тренировка действий в нештатных ситуациях.

Каждый из этих подходов, имеет своей основной целью обеспечить безопасность в системе «человек-машина» вне зависимости от специфики профессиональной деятельности. На примере авиационной психологии, можно рассмотреть основные психологические механизмы, которые участвуют в формировании готовности к деятельности в особых ситуациях в условиях внедрения передовых технологий обучения в процесс подготовки лётного состава, высокой степенью социальной ответственности за

принимаемые решения лётным составом, высокой значимостью последствий в случае ошибок, связанных с психологической неподготовленностью к деятельности в экстремальных ситуациях.

Просматриваются три психолого-организационные причины, объединяющие наиболее часто приводящие к грубому нарушению мер безопасности, в том числе и катастрофам.

1. Отрицательный перенос навыков при освоении новой техники;
2. Психологическая неготовность лётчиков к переходу с автоматического на ручной режим управления;
3. Вмешательство в деятельность экипажа высокопоставленных чиновников, находящихся на борту.

Все три причины имеют под собой фактически одно и то же психологическое основание, в частности приём и первичная обработка информации операторами.

Сущность психических явлений заключается в том, что они представляют собой субъективную, т.е. возникающую в психическом мире человека конструкцию в форме субъективных образов – ощущений, восприятий, представлений, мыслей, чувств. Анализ практически 50 летнего периода полетов показал, что дезориентировка в пространстве была и остается одной из основных причин авиационных происшествий и инцидентов. Пространственная ориентировка относится к числу тех проблем, которые окончательно не удалось решить в 20 столетии и которая «плавно» переместилась в XXI век.

Известно, что одной из основных причин дезориентировки являются иллюзии пространственного положения и движения, возникающие у летного состава и, зачастую, предшествующие потере пространственной ориентировки у летчиков. Актуальность исследования многочисленных иллюзий полета не вызывает сомнения, так как практически каждая из 154 иллюзий описанных в литературе могла быть и, зачастую является причиной

потери пространственной ориентировки (дезориентировки) летного состава в полете с последующим возникновением инцидентов, аварий и катастроф.

По данным американского летчика-исследователя, доктор технических наук Билл Эрколайна, в ВВС США за 1971-2000 годы, коэффициенты аварийности, рассчитанные на 100 000 летных часов, за истекший 30 летний период, по техническим эксплуатационным, причинам снизились больше чем вдвое. При этом показатель потери пространственной ориентировки за указанный период, практически не изменился и составляет 20,0% от всех авиационных происшествий.

За период с 1989 по 2008 произошло 10 катастроф, при расследовании которых было выявлено, что управляли самолетами опытные летчики, все воздушные суда (ВС) *оборудованы авиагоризонтами с «прямой индикацией»* (вида с ВС на землю). При этом было потеряно 3 транспортных вертолета (погибло более 15-20 человек) и 7 самолетов Гражданской авиации Ту-154, А-310, 320, Боинг-737 – 500 и др. Погибло более 1000 человек. Потеряно авиационной техники более чем \$1,5 миллионов. Следовательно, каждые 2 года в огромном количестве гибли безвинные люди и авиация несла многомиллионные невосполнимые потери.

Многие виды технических систем для своего функционирования требуют совместной работы целого ряда специалистов, выполняющих функции управления отдельными элементами. Примерами данных систем служат системы управления энергетическими установками, полётом космических кораблей, перемещением и функционированием сложных объектов военной техники. Особенности работы человека в этих системах связаны с появлением эффектов организационных систем, элементов социальной психологии, коллективного принятия решений. Возникают проблемы общения – специализация в рамках сложных систем препятствует адекватному общению специалистов работающих с разными моделями и использующих отличающийся понятийный язык.

Групповая деятельность предполагает наличие организационной структуры, построенной по иерархическому принципу: наличие руководителя, осуществляющего координирующие и целеполагающие функции и исполнителей, решающих локальные задачи управления. Цель групповой деятельности: обеспечить деятельность системы. Управление группой предполагает наличие административной системы, которая осуществляется с помощью систем коммуникации и является дополнительным фактором, влияющим на поведение оператора в процессе выполнения задачи управления. Наличие высокой концентрации власти у руководителя приводит к особым формам управления в форме приказа. Задача руководителя сводится к созданию обстановки, в которой операторы системы строят своё поведение в наиболее рациональном виде. При этом разрешаются конфликты, возникающие в процессе деятельности, снимается неопределённость, связанная с недостаточной информацией, рационально распределяются ресурсы системы.