

Работа преподавателей по разработке и обновлению рабочих программ дисциплин проводится во взаимодействии со специалистами авиакомпаний и авиастроительных организаций. В настоящее время разрабатываются учебные пособия по новой авиационной технике – самолетам А-350, В-787, В-737MAX, обновляются программы производственных и преддипломных практик. Системный подход по всем вопросам образовательного процесса предусматривает и единую методологию подготовки и переподготовки специалистов авиакомпаний. Для этих задач в Университете создан авиационный учебно-научный центр, который в настоящее время проходит процесс сертификации.

Отметим проблемы в подготовке квалифицированных кадров – это отсутствие аспирантуры в области автоматизации жизненного цикла авиационной техники и докторантуры по всем направлениям упреждающего обслуживания ВС. Подготовка научно-педагогических кадров должна рассматриваться сейчас как одно из главных условий готовности университета к освоению и адекватному применению научно-технических достижений в области цифровых технологий и искусственного интеллекта и их внедрение в системы, обеспечивающие безопасность полетов ВС.

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА В АВИАЦИИ

А.Н. Коптев, Ю.В. Мясникова

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С. П. Королёва*

Актуальность поиска принципиально новых подходов к совершенствованию функционирования современных и перспективных авиационных компаний обусловлена невозможностью решения возникающих проблем старыми способами. В том числе и в области подготовки специалистов по техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники (ТОиР) и профессиональном обучении инженерно-технического персонала (ИТП). Именно в попытках использования прежних парадигм при решении новых, принципиально отличающихся задач воздушных сообщений, заключается одна из основных причин ошибок анализа возникновения аварийных ситуаций и авиационных происшествий, а также

неточностей при разработке рекомендаций, направленных на совершенствование профессионального обучения и переподготовки ИТП. К этой области подготовки относится область человеческого фактора (ЧФ).

Область ЧФ состоит из многих дисциплин. Перечень основных дисциплин включает: проектирование и конструирование машин и приборов, психологию, физиологию, медицину, социологию и антропологию. ЧФ стал определяющим при создании систем технического обслуживания. В данном случае в него входят поведенческие характеристики и характеристики целенаправленной деятельности (ЦД) человека: принятие решений и другие познавательные процессы; проектирование средств управления и отображения; совершенствование процесса профессионального отбора и подготовки; компоновка ВС и многие другие аспекты, каждый из которых требует от человека профессионального мастерства и эффективности.

В отличие от различных сфер деятельности, связанных с ЧФ, область ЧФ в авиации в первую очередь ориентирована на решение практических задач обеспечения безопасности полетов. Ее концептуальные взаимоотношения с изучающими человека научными отраслями вполне можно приравнять к отношениям между конструкторской деятельностью и естественными науками. Точно также, как технология является связующим звеном между естественными науками и различными прикладными техническими областями, так существует и все возрастающее множество объединенных человеческих приемов и способов. Эти меняющиеся и совершенствующиеся способы могут применяться в таких далеко отстоящих друг от друга областях, как расследование авиационных происшествий и оптимизация программы и методов подготовки специалистов различного назначения.

В последние годы статистика тяжелых авиационных происшествий упорно из года в год убеждает, что порядка 70% из них так или иначе связано с ЧФ. Эти данные убедительно свидетельствуют о том, что человеческие качества и проблемы в области взаимодействия в малом коллективе представляют критическую и долговременную проблему, стоящую перед теми, кто несет ответственность за эксплуатацию и контроль авиационной системы, подготовку авиационных специалистов в этой отрасли. Вот почему так необходим поиск решения для этих давних и трудных проблем, связанных с ЧФ. В настоящее время методологическую основу психологического анализа причин авиационных инциден-

тов составляет концепция ЧФ. Уже с начала прошлого века учеными и практиками была сформулирована проблема способностей человека к управлению летательным аппаратом, она получила название «личный фактор».

Благодаря своей конкретности, легкости понимания и доступности практического использования личный фактор на многие годы стал базовой методологией расследования и профилактики авиационных инцидентов, нацеливая экспертов на поиск причин случившегося в несовершенстве качеств и свойств личности специалиста.

Однако следует признать, что такой подход страдает выраженной ограниченностью взглядов на причины авиационных инцидентов и не позволяет увидеть из в тех случаях, когда они скрываются в эргономических недостатках авиатехники, несовершенстве организации, документации, содержания, условий деятельности. Более того, личный фактор отличает монопричинность в понимании развития аварийной ситуации. С позиций данного подхода достаточно выявить при расследовании ошибочное действие, чтобы принять за единственную причину авиационного происшествия, а специалиста считать единственным виновником случившегося. Становится очевидным, что методология личного фактора не позволяет установить при расследовании всю цепочку причинно-следственных связей возникновения, развития и исхода аварийной ситуации, в силу чего не могут быть разработаны эффективные профилактические мероприятия, исключающие появление подобных авиационных инцидентов в будущем.

Принципиально новые возможности при анализе авиационных событий раскрываются в случае использования методологии ЧФ, основы которой начали закладываться в 1920-1930 года. По мнению ряда исследователей, предрасположенность к несчастным случаям не только обусловлена индивидуально – психологическими качествами человека, но и выступает как результат соединения этих качеств с определенными характеристиками техники и условиями ЦД.

В 30-е годы сформировалась научная методология, определяющая необходимость совместного изучения человеческих и технических составляющих каждого авиационного инцидента, т.е. комплексного исследования качеств и свойств личности, особенностей деятельности и условий труда. Это направление в 1940-1950 годы получило дальнейшее развитие применительно к обеспечению эффективности и безопасности

полетов в работах В.В. Козлова, А.Г. Шишова, А.М. Пиковского, В.А. Попова и других [1;2].

Новый импульс в своем развитии методология ЧФ получила в 1960-1970 года, благодаря работам Н.Д. Заваловой, В.А. Пономаренко [3]. Этими учеными было вновь показано, что причиной ошибочных действий специалистов по эксплуатации авиационной техники могут выступать не только его индивидуально-психологические особенности, но и эргономические недостатки собственно авиатехники. Несколько позже установлено и снижение профессиональной надежности специалиста из-за несовершенства других системных характеристик, а именно: организации, содержания и условий ЦД.

Центральными факторами ЧФ являются человеческая деятельность, поведение и пределы возможностей человека.

Остановимся на определении ЧФ и моделях, используемых в ИКАО.

Предложенное профессором Эдвардсом определение гласит, что «человеческий фактор имеют целью оптимизировать взаимоотношения между людьми и их деятельность путем систематического применения знаний о человеке, интегрированных рамками конструирования систем».

Для лучшего понимания концепции ИКАО по человеческому фактору целесообразно использовать модель SHELL, предложенную Эдвардсом и позднее усовершенствованную Ф.Хоукинсом (рис.1).

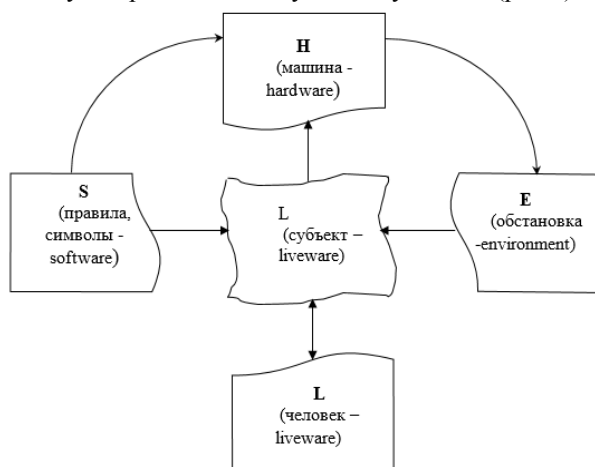


Рисунок 1 – Модель взаимодействий Эдвардса-Хоукинса

Она нацеливает на исследование факторов, которые воздействуют на летчика, акцентируя внимание на его взаимодействие с разными компонентами авиационно-транспортной системы. Оригинальная концепция SHEL, названная так по начальным буквам ее компонентов – Software (программное обеспечение), Hardware (компьютерное оборудование), Environment (окружающая среда) и Liveware (собственно человеческий компонент, персонал) – была впервые разработана (Эдвардс, 1972 год) с использованием модели, отличающейся от использованной здесь.

Аббревиатура расшифровывается так:

S – означает обмен информацией между специалистом и поддерживающими системами, куда входят руководства, требования эксплуатационных документов, контрольно-опросные листы и т.д.

H – включает любые физические и психические взаимодействия между специалистом и самолетом, которые определяются конструктивными ограничениями, конструкцией и расположением управления, приборов, кресел и т.д.

E – это окружающая среда (сюда входят факторы, определяющие личностный комфорт в кабине: температура, влажность, освещенность, шум, вибрация, характеристики газовой среды и т.д.)

L – характеризует природу взаимодействия и связи в бригаде, такие как голосовая (фразеология, содержание речи, языковой барьер, обратная связь), невербальные (неречевые) ключевые сигналы, трудовые отношения.

Нервные края между компонентами в модели символически отражают тот факт, что взаимодействие между специалистами и этими компонентами имеет исключительно важное значение и любое рассогласование между ними может привести к ошибке.

Центр модели – человек, самый значимый, сложный и в то же время наиболее гибкий. Человек всегда связан условиями, ограничениями, в этом сложность системы, обладает физическими размерами и формой, физиологическими потребностями. Возможности человека в сфере обработки информации серьезно ограничены. Игнорирование возможностей системы обработки информации человеком зачастую приводит к несовершенству приборов и систем предупреждения об опасности. К числу требующих учета факторов относятся кратковременная и долговременная память, а также мотивация и стресс.

Liveware (человек). В центре данной модели находится человек-оператор. Ему свойственно множество вариаций в показателях деятельности и множество ограничений, многие из которых сейчас предсказуемы в общих чертах. Можно сказать, что «края» данного блока не являются простыми и прямыми, поэтому, при необходимости избегания смещений и возможных нарушений в системе, нужно тщательно и внимательно совмещать и состыковывать с ними другие элементы.

Для того чтобы добиться такой точности состыковки, крайне необходимо высокая степень понимания центрального элемента. Так как многие элементы, касающиеся ЧФ имеют ориентацию на инженерию, было бы полезно рассмотреть такой фактор, как человек, в контексте инженерных терминов, включающие физические размеры и формы, потребности, входные характеристики, обработку информации, выходные характеристики, устойчивость к изменениям окружающей среды. Человеческий элемент, или *Liveware*, является базовым компонентом модели человеческого фактора *SHEL*. Остальные компоненты необходимо сопоставлять и адаптировать к этому компоненту.

Взаимодействие Liveware-Hardware. Первый из компонентов, который требует сопоставления характеристик с человеческим компонентом, – это *Hardware*, или оборудование. Данное взаимодействие Л-Н наиболее часто учитывается при рассмотрении систем типа человек-машина. Эргономические проблемы заключается в возможности человека приспосабливаться к дефектам любых систем и маскировать недостатки этих систем. За счет высокой степени приспособления человек вуалирует просчеты любой системы, но при этом снижается такой показатель как надежность.

Взаимодействие человек-установка (Liveware-Software). Следующая цепочка: человек – установки. Это затрагивает нематериальные аспекты проблемы, такие как процедуры, изложение информации в руководствах и чек-листах, используемые символы и, все более, компьютерные программы. Эти проблемы не такие осязаемые и наглядные, как, например, проблемы с взаимодействием Л-Н, они труднее поддаются решению. Возможно неправильное восприятие требований контрольных перечней или символов. К этому взаимодействию все относятся нефизические аспекты системы – правила, руководства, контрольные перечни, существующие негласные установки в коллективе, экипаже.

Взаимодействие Liveware (человек) – Environment (окружающая среда).

Цепочка: человек – среда. Ошибки в авиационной сфере могут быть связаны с неправильным восприятием окружающей среды.

Liveware-Liveware (человек-человек). Последняя цепочка, затрагивающая схему SHELL – это взаимодействие между людьми. Фактически, управление ресурсами в системе технического обслуживания можно рассматривать как особый случай управления системой SHELL.

Другие взаимодействия. В рамках системы ТОиР имеются и другие взаимодействия, вне области человеческих факторов. Можно трактовать понятие ЧФ как совокупность индивидуальных и присущих профессиональному контингенту в целом качеств и свойств человека, которые проявляются в конкретных условиях функционирования авиационной техники, оказывая влияние на ее эффективность и надежность.

Проведенное исследование проблемы человеческого фактора показало его влияние на все стороны ТО, связанные с безопасностью полетов и определило необходимость включения в образовательный процесс дополнительной программы. Дополнительное образование позволит взглянуть по-новому на все процессы ТО. Учет деформирующих механизмов образа состояния объектов ТО – это один из путей повышения безопасности полетов.

Библиографический список

1. Козлов В.В. Как и где искать причины ошибочных действий летчика Труды общества расследователей авиационных происшествий. М., Вып. 11. 1999. – С. 69-70.

2. Козлов В.В. Человеческий фактор: История, теория и практика в авиации. М.: Полиграф, 2002. – 280 с.

3. Пономаренко В.А., Завалова Н.Д. Авиационная психология. М.: Институт авиационной и космической медицины, 1992. 200 с.