

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ (МГТУ ГА)»**

**Кафедра безопасности полётов и жизнедеятельности
А.Л. Рыбалкина**

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР

**Учебно-методическое пособие
по выполнению контрольной работы**

*для студентов VI курса
специальности 25.05.03
заочной формы обучения*

Москва
2019

ББК 053-082.03

Р-93

Рецензент:

Мерзликин И.Н. – канд. техн. наук, доц.

Рыбалкина А.Л.

Р-93 Человеческий фактор: учебно-методическое пособие
выполнению контрольной работы./ А.Л. Рыбалкина. – Воронеж:
ООО «МИР», 2019. – 20 с.

Данное учебно-методическое пособие издается в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Человеческий фактор» по учебному плану для студентов IV курса направления 25.05.03 заочной формы обучения.

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры 21.02.2019 г.
и методического совета 21.02.2019 г.

© Московский государственный
технический университет ГА, 2019

Общие указания

В дисциплине «Человеческий фактор» рассматривается комплекс вопросов, связанных с ошибками человека как следствие профессионального, эргономического, психологического, психофизиологического, социального и других факторов. Целями освоения дисциплины «Человеческий фактор» являются изучение и освоение студентами влияния человеческого фактора на безопасность процессов производства в гражданской авиации, в частности на безопасность полетов и авиационную безопасность, основных подходов к управлению этим фактором.

Основная задача дисциплины - завершить комплексную подготовку студентов как авиационных специалистов, дать им представление об основных актуальных проблемах в деятельности гражданской авиации (ГА).

В результате изучения дисциплины студенты должны знать:

1. терминологию, основные понятия и направления в теории рисков применительно к человеческому фактору;
2. опасные и вредные производственные факторы при эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования;
3. особенности действий в особых ситуациях при эксплуатации транспортного оборудования с учетом влияния человеческого фактора;
4. роль руководства в обеспечении безопасности полетов.

В результате изучения дисциплины студенты должны уметь:

1. получать простейшими способами некоторые характеристики человека (человека-оператора);
2. оценивать роль человеческого фактора при расследовании авиационных происшествий и инцидентов;
3. оценивать риски, связанные с различными аспектами человеческого фактора;
4. организовать работу коллектива с учетом коммуникаций как аспекта человеческого фактора.

В результате изучения дисциплины студенты должны владеть:

1. методами оценки роли человеческого фактора при расследовании авиационных происшествий и инцидентов;
2. методиками управления рисками, связанными с различными аспектами человеческого фактора.

Для лучшего усвоения материала в процессе изучения учебной дисциплины студенты заочной формы обучения выполняют контрольную работу.

1. Учебный план дисциплины «Человеческий фактор» (учебный план 2018 г.)

| | |
|---------------------------|----------|
| Факультет | заочный |
| Кафедра | БП и ЖД |
| Курс обучения | 6 |
| Общий объем учебных часов | 108 час. |
| Объем аудиторной нагрузки | 12 час. |
| Лекции | 6 час. |
| Практические занятия | 6 час. |
| Самостоятельная работа | 96 час. |
| Контрольная работа | одна |
| Форма итогового контроля | зачет |

2. Порядок выполнения контрольной работы

Контрольная работа выполняется путем расширенного ответа на вопросы варианта в повествовательной форме. Объем ответа не регламентируется, однако он должен быть достаточным для полного раскрытия вопроса (как правило 2-3 стр. на вопрос).

Номер варианта выбирается по последней цифре учебного шифра студента.

При ответе на вопросы №1 и №2 можно пользоваться печатной литературой или Интернетом. При использовании Интернета простая распечатка сайта не допустима и требуется осмысление студентом материала применительно к конкретному вопросу и его письменное изложение в виде текста.

Пример:

Если задан вопрос – зрительный анализатор, необходимо:

- рассмотреть назначение зрительного анализатора в быту и в деятельности авиаспециалиста (летный и инженерно-технический состав);

- описать составные части анализатора, описать пороги чувствительности зрительного анализатора (нижний и верхний пороги, дифференциальный порог);

- сформулировать требования к характеристикам зрительного анализатора (острота зрения, качество цветоразличения, критическая частота слияния изображений и т.д.);

- описать методы и способы оценки характеристик анализатора, их изменчивость в зависимости от возраста и условий труда.

Можно раскрыть и другие вопросы, связанные с работой зрительного анализатора.

При ответе вопрос №3 необходимо, исходя из собственного опыта работы в эксплуатационных подразделениях или, в случае отсутствия такого опыта, исходя из литературных сведений и сведений из Интернета показать возможные ошибки при обслуживании различных функциональных систем

воздушных судов (ВС), определить их природу и оценить возможные последствия с точки зрения безопасности полетов.

3. Перечень вопросов для выполнения контрольной работы

Вариант 0

1. Факторы, влияющие на безопасность полетов. Понятие человеческого фактора. Модель "SHEL".
2. Стресс и его влияние на работоспособность. Влияние монотонной работы на работоспособность.
3. Возможные ошибки, их причины и последствия при техническом обслуживании авиационного и радиоэлектронного оборудования.

Вариант 1

1. Понятие человеческого фактора. Концепция ИКАО о человеческом факторе.
2. Влияние на эффективность труда перегрузок и недогрузок. Принцип Йеркса-Додсона.
3. Возможные ошибки, их причины и последствия при обслуживании радиосвязного оборудования.

Вариант 2

1. Инциденты и авиационные происшествия, связанные с человеческим фактором.
2. Эргономика. Схема системы «человек - машина». Требования к индикаторам и органам управления.
3. Возможные ошибки, их причины и последствия при обслуживании радионавигационного оборудования.

Вариант 3

1. Органы чувств и анализаторы. Восприятие информации. Пороги чувствительности.
2. Шумовое воздействие на инженерно-технический персонал. Влияние шума на эффективность работы. Пути снижения ошибок, связанных с влиянием шума.
3. Возможные ошибки, их причины и последствия при обслуживании радиолокационного оборудования.

Вариант 4

1. Время реакции человека. Простые и сложные сенсомоторные реакции.
2. Освещение на рабочем месте. Недостаток и избыток освещения, их влияние на эффективность работы. Пути снижения ошибок, связанных с проблемами с освещенностью.
3. Возможные ошибки, их причины и последствия при осмотре радиосвязного оборудования.

Вариант 5

1. Внимание и память человека. Их оценка.
2. Индивидуальная работа и работа в группе. Коммуникации и связи внутри группы.
3. Возможные ошибки, их причины и последствия при осмотре радионавигационного оборудования.

Вариант 6

1. Здоровье авиаспециалиста, его самочувствие и успешность работы.
2. Понятие безопасной корпоративной культуры. Что включает в себя устойчивая культура безопасности.
3. Возможные ошибки, их причины и последствия при осмотре радиолокационного оборудования.

Вариант 7

1. Личностные характеристики и их роль в работе авиаспециалиста. Оценка личностных характеристик авиаперсонала.
2. Природа ошибок авиаспециалиста, факторы, влияющие на возможность ошибки. Ошибки при техническом обслуживании и ремонте.
3. Возможные ошибки, их причины и последствия при проверке радиосвязного оборудования.

Вариант 8

1. Проблема утомляемости. Эффективность работы человека в течение рабочего дня, недели, года.
2. Факторы, способствующие эффективной коммуникации при приеме/передаче смены при ТО.
3. Возможные ошибки, их причины и последствия при проверке радионавигационного оборудования.

Вариант 9

1. Утомляемость при работе в ночную смену. Способы снижения риска, связанного с утомляемостью при работе в ночную смену.
2. Классификация ошибок инженерно-технического персонала. Причины ошибок. Стратегии предотвращения ошибок.
3. Возможные ошибки, их причины и последствия при проверке радиолокационного оборудования.

4. Рекомендации для ответа на вопросы контрольной работы

Факторы, влияющие на безопасность полетов. Понятие человеческого фактора. Модель "SHEL". Понятие человеческого фактора. Концепция ИКАО о человеческом факторе. Инциденты и авиационные происшествия, связанные с человеческим фактором

Безопасность - это состояние, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений.

На безопасность полетов влияют следующие факторы:

1. человеческий фактор - люди в той обстановке, в которой они живут и трудятся, взаимодействуют с машинами, процедурами и окружающей обстановкой, а также между собой;

2. технический фактор - включает характеристики воздушных судов (ВС) и другой авиационной техники, средства навигации и управления воздушным движением;

3. неблагоприятные внешние условия - события или явления во внешней среде, которые создают угрозу безопасности полета. К ним относятся неблагоприятные метеорологические условия, скопление в воздухе птиц, наличие спутных следов от ранее пролетевших самолетов и т.д.

На заре авиации доля человеческого фактора составляла около 5%, в середине XX в. - 45%. В настоящее время человеческий фактор определяет 80% всех авиационных происшествий.

Для понимания человеческого фактора целесообразно использовать модель "SHEL" (аббревиатура составлена из начальных букв английских названий ее составных элементов - Software, Hardware, Environment, Liveware), изображенную в виде блоков, представляющих собой различные компоненты человеческого фактора. Такая модель может строиться путем постепенного добавления по одному блоку, что дает возможность наглядно представить необходимость сопряжения отдельных компонентов. Эти компоненты обозначают следующее: субъект - Liveware, (человек), объект - Hardware (машина), процедуры - Software (правила, руководства, символы и т. д.), среда - Environment (условия, в которой должны взаимодействовать первые три компонента).

Воздушный транспорт относится к категории транспортных средств, которые потенциально угрожают жизни и здоровью человека. На заре авиации в авиационных происшествиях гибли 1-2 человека и это не вызывало общественного резонанса. По мере развития авиации количество перевозимых людей в каждом рейсе увеличилось и это главная причина, по которой одномоментная гибель сотен людей вызывает большой социальный резонанс.

Кроме того, гибель людей связана с большим материальным ущербом для государства: невыполненные расчеты и изобретения, несконструированные приборы и устройства, а также значительные страховые выплаты.

Отсюда вытекает намного большая значимость авиационных происшествий в ГА по сравнению с происшедшими на производстве и другими видами транспорта, а также значительно большая ответственность: индивидуальная и групповая.

Органы чувств и анализаторы. Восприятие информации.

Пороги чувствительности

Целесообразная и безопасная деятельность человека основывается на постоянном приеме и анализе информации о характеристиках внешней среды и внутренних системах организма. Этот процесс осуществляется с помощью анализаторов - подсистем центральной нервной системы, обеспечивающих прием и первичный анализ информационных сигналов. Анализаторы человека осуществляют связь с внешним миром, средствами отображения информации, другими людьми.

В зависимости от специфики принимаемых сигналов различают следующие анализаторы. Внешние: зрительный (рецептор - глаз); слуховой (рецептор ухо); тактильный, болевой, температурный (рецепторы кожи); обонятельный (рецептор в носовой полости); вкусовой (рецепторы на поверхности языка и неба). Внутренние: анализатор давления; кинестетический (рецепторы в мышцах и сухожилиях); вестибулярный (рецептор в полости уха); специальные, расположенные во внутренних органах и полостях тела.

Для каждого анализатора характерна минимальная длительность сигнала, необходимая для возникновения ощущений. Время, проходящее от начала воздействия раздражителя до появления ответного действия на сигнал (сенсомоторная реакция), называют латентным периодом.

Время реакции человека. Простые и сложные сенсомоторные реакции

Время реакции - это одна из важнейших психофизиологических характеристик человека и она определяется как время, прошедшее от начала появления раздражителя до окончания двигательного ответа. Существует простая и сложная сенсомоторная реакция.

Время простой сенсомоторной реакции - это промежуток времени от начала проявления простейшего сигнала (загорание лампочки, появление звука) до окончания простейшего движения (нажатие кнопки, включение тумблера).

Время сложной сенсомоторной реакции - это время от начала появления непрерывно изменяющейся информации на средствах отображения (например, приборная доска) и временем окончания сложных координированных движений в ответ на меняющуюся информацию. Например, при координированном развороте, выпуске шасси и т.д.

Внимание и память человека. Их оценка

Одной из важных для операторской деятельности психологических характеристик является внимание.

Внимание - это направленность нашего сознания на тот или иной вид деятельности. Благодаря вниманию обеспечивается ясность и отчетливость

отражения одних объектов и предметов в сознании человека при одновременном отвлечении от других. Принято выделять несколько основных свойств внимания: объем, колебание, распределенность, интенсивность, сосредоточенность, переключаемость.

Эффективность трудовой деятельности человека-оператора во многом зависит от степени, характера и отдельных свойств его внимания. По состоянию внимания в разное время рабочего дня (в зависимости от фазы работоспособности человека, например, периодов вработываемости, высокой работоспособности) можно судить об утомлении работающего, о степени трудности работы; это позволяет также учесть полученные данные при организации рационального режима труда и отдыха, нормировании труда.

Личностные характеристики и их роль в работе авиаспециалиста.

Оценка личностных характеристик авиаперсонала

Личностные характеристики человека делятся на две группы. Первая группа характеризует свойства нервной системы и формирующие так называемый темперамент человека. Ко второй группе относятся характеристики, непосредственно связанные с мышлением и принятием решения, которые характеризуют человека как личность.

Темперамент человека обусловлен процессами, происходящими в его нервной системе при передаче сигнала от одной нервной клетки к другой. Это так называемые процессы возбуждения в нервной клетке и торможения.

Принято характеризовать эти процессы по силе (качественно), и в соответствии с этим выделяются четыре типа темперамента: холерики, сангвиники, флегматики и меланхолики.

Здоровье авиаспециалиста, его самочувствие и успешность работы

Одним из факторов, влияющих на эффективность работы человека, является его общее самочувствие. Поэтому необходимо, чтобы все характеристики организма (температура, кровяное давление, частота пульса, острота зрения и т.д.) находились в норме.

Отклонение от нормы по любым параметрам приводит к тому, что организм человека автоматически включает дополнительные силы и средства на борьбу с внешними проявлениями и соответственно уменьшается эффективность работы человека, так как жизненные силы уменьшаются и расходуются на преодоление жизненных обстоятельств. Следовательно, вероятность авиационного происшествия значительно увеличивается.

Постоянный контроль за состоянием здоровья человека перед началом работы позволяет уменьшить вероятность риска для людей, которые пользуются результатами его деятельности.

Проблема утомляемости. Эффективность работы человека в течение рабочего дня, недели, года. Утомляемость при работе в ночную смену. Способы снижения риска, связанного с утомляемостью при работе в ночную смену

Утомление - комплекс физиологических изменений в организме, вызванных процессом труда, понижающих работоспособность и создающих противоречия между требуемыми характеристиками человека для выполнения определенной работы и имеющимися характеристиками в данный момент.

Субъективное ощущение возникающего утомления называется усталостью.

Утомляемость представляет собой одну из главных опасностей, относящихся к человеческому фактору, поскольку она влияет на большинство аспектов способности работника к выполнению своих обязанностей.

Утомление является естественной реакцией человека на труд, в отличие от любого механизма, который может работать непрерывно длительное время. Изменение функций организма в связи с выполненными производственными задачами наблюдаются в различные периоды времени: в течение рабочего дня, недели, рабочего года и т.д. Утомляемости также могут способствовать и другие факторы, в первую очередь связанные с получением достаточного количества сна работником и ролью суточных биоритмов.

Значительная часть работ по техническому обслуживанию (ТО) ВС выполняется в ночной период. Следовательно, появляются проблемы, связанные с необходимостью выполнения задач в периоды времени, когда функциональные возможности человеческого организма находятся на наименьшем уровне, а также с нарушением циркадных ритмов. Как следствие, сменная работа, особенно в ночной период, наиболее подвержена влиянию усталости и способствует ее накоплению.

Стресс и его влияние на работоспособность. Влияние монотонной работы на работоспособность. Влияние на эффективность труда перегрузок и недогрузок.

Принцип Йеркса-Додсона

Под стрессом принято понимать состояние психологической напряженности, вызванное трудностями в решении конкретной задачи, опасностями, возникающими при решении этой задачи, независимо от происходящих опасностей. Для стрессовых ситуаций характерна одна общая черта - появление у человека острого внутреннего конфликта между требованиями, которые предъявляет к нему работа, и его возможностями.

Само по себе возникновение стресса является реакцией организма на проявление внешних условий, связанных с деятельностью. В этом плане до определенного предела стресс оказывает положительное влияние на результаты работы, а после - отрицательные результаты (принцип Йеркса-Додсона).

Повышение напряженности труда в начальный период оказывает положительное влияние на результаты и эффективность труда вплоть до того момента, когда напряженность выходит за предельно допустимый уровень и человеку не хватает времени для обдумывания ситуации, на принятие решений. В результате могут приниматься непродуманные и опасные решения.

Монотония - это специфическое функциональное состояние, характеризующееся снижением уровня жизнедеятельности в результате воздействия однообразных раздражителей, то есть снижением внешней стимуляции. Проявлением монотонии является притупление остроты внимания, ослабление способности к его переключению, снижение бдительности, сообразительности, ослабление воли, появление сонливости.

Эргономика. Схема системы «человек - машина». Требования к индикаторам и органам управления

Эргономика – научная дисциплина, изучающая трудовую деятельность человека в системах «человек-техника-среда» с целью обеспечения ее эффективности, безопасности и комфорта.

С момента зарождения цивилизации эргономика уже на самом элементарном уровне была связана с конструированием новой техники. В авиации с первых дней ее существования и в течение многих лет основная эргономическая проблема заключалась в разработке общих принципов конструирования устройств отображения данных и органов управления в кабине пилота. Сегодняшний подход к конструированию заключается в том, что характеристики пользователя (его возможности, ограничения и потребности) учитываются с самого начала разработки конкретной системы, и, соответственно, все инженерные решения подчинены этому.

Развитие техники достигло качественно нового уровня, что способствовало существенному повышению безопасности полетов, тем не менее, эксплуатационный опыт свидетельствует о том, что ошибки человека все еще в значительной степени обуславливаются несовершенством конструкции оборудования или процедур его эксплуатации. Эргономика призвана оптимизировать взаимодействие между человеком и машиной в системе с учетом характеристик всех компонентов системы.

Шумовое воздействие на инженерно-технический персонал. Влияние шума на эффективность работы. Пути снижения ошибок, связанных с влиянием шума

Авиационная техника при функционировании всегда сопряжена с наличием шума. От этого шума необходимо применять определенные меры защиты, которые связаны с характеристиками шума.

Применяемые меры защиты для инженерно-технического и летного состава позволяют снизить шум от двигателя до 45-50 дБ для пассажиров во время полета, до 80 дБ во время взлета.

На летно-технический состав шум воздействует отрицательно, повышает утомляемость, рассеивает внимание, уменьшает концентрацию внимания, приводит к усталости.

При длительном воздействии шум приводит к ухудшению характеристик оператора в период работы, а также к появлению патологических явлений в организме: увеличение кровяного давления, повышение нервозности, снижение порога слышимости, что может привести к глухоте.

Освещение на рабочем месте. Недостаток и избыток освещения, их влияние на эффективность работы. Пути снижения ошибок, связанных с проблемами с освещенностью

На остроту зрения влияют условия освещенности. Может быть недостаток или избыток освещенности.

При техническом обслуживании ВС часто наблюдается недостаток освещенности, особенно в ночное время. Потолочные светильники ангара часто покрыты пылью и краской, а перегоревшие лампы иногда не заменяются в течение длительного времени. Кроме того, количество и расположение таких светильников часто не позволяет обеспечить хорошую освещенность производственных площадей. Элементы конструкции затевают места проведения работ от осветительных приборов, а тесные отсеки для оборудования тоже не освещаются наружным светом из ангара. Особого внимания к освещению требуют работы по техническому обслуживанию, проводимые на открытом воздухе в ночное время. При недостаточной освещенности используются переносные лампы и ручные фонари.

Избыток освещенности приводит к резкой усталости глаз и, следовательно, увеличению утомления. Ослепительные блики и свет вызывают у человека дискомфорт и резко ухудшают его способность видеть важные для него предметы.

Индивидуальная работа и работа в группе. Коммуникации и связи внутри группы. Факторы, способствующие эффективной коммуникации при приеме/передаче смены при ТО

В авиации, как правило, выполняется групповая работа. Большая часть работы по техническому обслуживанию ВС производится в составе бригады. Каждый член бригады или группы имеет соответствующую подготовку, аттестован и официально допущен к выполнению работ по обслуживанию определенного ВС.

Выполнять работу всем вместе практически невозможно, следовательно, руководитель бригады должен контролировать распределение работы по каждому человеку и давать конкретные поручения каждому, чтобы не было дублирования. Руководители занимаются наиболее ответственными работами и контролируют работу бригады.

Различные работники могут выполнять не только ту работу, которая поручена, но и ту, которую выполняет сосед. Это условие групповой работы в бригаде - взаимозаменяемость.

При выполнении каждой конкретной работы каждый должен выполнить свою часть работы и ответить за нее. Производится регистрация полученной работы в журналах, начальник смены, бригадиры, расписываются в получении работы и после выполнения работы производится запись в журнале о выполнении тех или иных видов работы. Эти же записи производятся в соответствующих формах по обслуживанию узлов и агрегатов. Руководитель бригады и смены обязаны проверить качество выполненной работы и поставить росписи в журналах и формулярах.

Эта часть работы является чрезвычайно важной, и при расследовании конкретных авиационных происшествий комиссия проверяет, кто работу выполнял, расписался и проверил качество выполнения.

В авиации для выполнения всех работ по техническому обслуживанию применяется специализированный инструмент, с помощью которого выполняется та или иная работа, применение обычного хозяйственного инструмента запрещено. Весь авиационный инструмент нумеруется. Инструмент передается в пользование авиатехнику и он обязан именно этим инструментом выполнить работу.

При поручении конкретной работы всегда устанавливается конкретная дата и срок окончания работы. Просто выполнение работы не поручается. Обязательно информирование руководителя о результатах работы.

Все рассмотренное относится к факторам управления работой людей в малой группе и при выполнении повышает эффективность работы.

Понятие безопасной корпоративной культуры.

Что включает в себя устойчивая культура безопасности

Реагирование руководства на известные угрозы безопасности характеризует корпоративную культуру обеспечения безопасности.

Путем определения содержания надлежащей корпоративной культуры, ориентированной на безопасность, и ее характеристик руководители могут изменить и улучшить существующую корпоративную культуру, подавая примеры, характеризующиеся последовательностью в рамках всей системы ценностей. Культура безопасности способствует распространению среди работников чувства общей ответственности за последствия совершаемых ими действий, включая материальные последствия и возможное воздействие на людей.

Устойчивая культура безопасности включает следующие составляющие:

1. Установление доверия между служащими на всех уровнях. Это доверие зависит от непрерывной демонстрации руководством своего обязательства поддерживать безопасность полетов посредством своих действий. Это хрупкое доверие может быть легко утрачено и нуждается в непрерывном подтверждении.

2. Корпоративная система без поиска виновных. Руководители должны научиться терпимому отношению к ошибкам человека (не преднамеренным нарушениям). Уроки по безопасности должны извлекаться из ошибок, совершаемых во время ежедневных операций, и персонал должен иметь возможность свободно обмениваться информацией о своих ошибках, не опасаясь каких-либо санкций.

3. Осуществляются программы по проактивному определению условий работы, способствующих возникновению ошибок.

4. Предпринимаются своевременные и надлежащие действия по снижению уровня риска совершения ошибок, и информация об этом передается всем, кого это касается.

5. Осуществляются программы подготовки персонала, способствующие применению эффективной практики обеспечения безопасности полетов.

Природа ошибок авиаспециалиста, факторы, влияющие на возможность ошибки. Ошибки при техническом обслуживании и ремонте

Природа ошибок человека заложена в самом человеке. Человек является исключительно недетерминированной системой, то есть одно и то же простое механическое действие он может выполнять многими способами. Природа ошибок человека определяется или его незнанием или его забывчивостью.

Незнание человека определяется отсутствием информации, заложенной в обучении. Другой причиной является неправильно привитые навыки выполнения работы в том случае, если обучающий сам обладает неправильными навыками, эти навыки будут передаваться и закрепляться.

Забывчивость бывает двух видов:

1. забыл выполнить операцию,
2. забыл, как ее выполнить.

Если человека не учили, он не может этого помнить. Если он обладает навыками выполнения работы, то эти знания передаются из оперативной памяти в долговременную.

Если пилот постоянно выполняет летную работу или механик выполняет работу по обслуживанию, эти сведения находятся в оперативной памяти или неглубоко в долговременной и с легкостью извлекаются.

Если долго не выполнять работу, знания об этих действиях, навыки, ощущения, перемещаются глубоко в долговременную память и извлечь их оттуда становится все сложнее.

Для воздействия на забывчивость нужно выяснить причины. При длительных перерывах в работе нужно дать цикл тренировок. При накоплении усталости необходимо разумное чередование труда и отдыха, введение сменности работы, установление длительности смен.

Классификация ошибок инженерно-технического персонала. Причины ошибок. Стратегии предотвращения ошибок

Все ошибки делятся на два вида:

1. Непреднамеренные ошибки, которые делятся на процедурные ошибки, ошибки связи, ошибки, связанные с профессиональным уровнем и ошибки в принятии эксплуатационных решений.

2. Преднамеренное несоблюдение (нарушение) - намеренное отклонение от авиационных правил или эксплуатационных процедур авиакомпании.

Поскольку ошибки - это нормальное явление для поведения человека, то полное устранение человеческих ошибок является нереальной задачей. Цель заключается не в том, чтобы просто предотвратить совершение ошибок, а в том, чтобы научиться безопасному управлению ошибками, которые уже совершены.

Существует три стратегии контроля ошибок:

1. Уменьшение числа ошибок - стратегия направлена на принятие мер непосредственно в отношении источника ошибки путем уменьшения количества или полного устранения факторов, способствующих ее совершению.

2. Захват ошибки - предполагает, что ошибка уже совершена. Цель заключается в «захвате» ошибки до того, как проявятся ее неблагоприятные последствия. Стратегия захвата ошибки включает в себя инспектирование, проверку или тестирование после выполнения задачи, например, перекрестный контроль перечня проверочных операций.

3. Толерантность к ошибке - способность системы воспринимать ошибку без серьезных последствий.

Возможные ошибки, их причины и последствия при техническом обслуживании воздушных судов

Ошибка человека считается главным или способствующим причинным фактором большинства авиационных происшествий. Часто ошибки совершаются нормальным, здоровым, достаточно квалифицированным, опытным и располагающим надежным оборудованием персоналом. Ошибки не являются результатом какого-то типа неправильного поведения, а являются естественным побочным продуктом практически всех человеческих действий.

Ошибка человека может быть обусловлена различными факторами. Так, при техническом обслуживании ВС выделяют следующие факторы, представленные в серии плакатов «Грязная дюжина», выпущенных Министерством транспорта Канады:

- недостатки коммуникации,
- самоуспокоенность,
- недостаток знаний,
- отвлечение или прерывание,
- недостаточная слаженность в коллективе,
- утомление,
- нехватка ресурсов,
- давление,
- недостаточная уверенность в себе,
- стресс,
- недостаточная осведомленность,
- нормы или привычки.

Ошибка человека при техническом обслуживании может быть двух основных видов.

В случае ошибки первого вида ее результатом является конкретная неисправность ВС, которой не было до начала проведения технического обслуживания. Любая операция технического обслуживания таит в себе возможность совершения человеком ошибки, которая может привести к ненамеренно причиненной неисправности воздушного судна. Примерами могут служить: неправильная установка сменных блоков, оставленная при сборке

ремонтируемой гидромагистральной предохранительной заглушка или поломка воздуховода из-за того, что он использовался в качестве подножки для доступа к месту проведения операции технического обслуживания. Среди других примеров эти, помимо прочего, иллюстрируют недостаточное сопряжение элементов L-H, т. е. "субъект - объект", в модели "SHEL".

Результатом ошибки второго вида является - невыявление нежелательного или небезопасного состояния при выполнении регламентного или внерегламентного технического обслуживания, цель которого как раз и состоит в обнаружении такого состояния. Примеры таких ошибок: незамеченная во время визуального осмотра трещина в силовом элементе или демонтаж исправного блока электронного оборудования вместо неисправного из-за неправильно установленной причины неисправности.

Ошибки такого рода могут быть вызваны и скрытыми отказами, такими как недостаточная профессиональная подготовка, нехватка выделенных ресурсов или инструментов, необходимых для технического обслуживания, дефицит времени и т.п. Их причиной может также являться плохое, с точки зрения эргономики, конструктивное выполнение инструментов (изъян во взаимодействии L-H), неполные документация или руководства (изъян во взаимодействии L-S) и т. д.

Статистика показывает (исследование, проведенное Airbus), что 72% ошибок совершается в процессе выполнения работ по монтажу/установке/регулировке. К самым распространенным последствиям ошибок при ТО ВС относятся:

1. ненадлежащая установка (позиционирование агрегата или детали):
 - применение ненадлежащего момента при затяжке;
 - ненадлежащая настройка системы или оборудования;
 - установлен или использован неприменимый агрегат, деталь, жидкость, газ или материал;
2. незаконченная установка:
 - агрегат установлен, но не закреплен;
 - отсутствие агрегата, жидкости или материала;
 - панель доступа не закрыта или не закреплена;
3. повреждение ВС или агрегатов ВС при ТО;
4. потеря инструмента на ВС;
5. оставление материала/предметов на ВС после выполнения ТО;
6. травмирование персонала;
7. небезопасное функционирование системы.

Ошибки при ТО ВС невозможно полностью искоренить. Данный факт приводит организации по ТО ВС к необходимости управления ошибками. Должная система управления ошибками предполагает не только меры по предотвращению возможности ошибок, но и меры по парированию последствий совершенных ошибок.

5. Список литературы

1. ICAO Doc 9683-AN/950. Руководство по обучению в области человеческого фактора.
2. ICAO Doc 9824-AN/450. Основные принципы учета человеческого фактора в руководстве по техническому обслуживанию воздушных судов.
3. ICAO Doc 9806-AN/763. Основные принципы учета человеческого фактора в руководстве по проведению проверок безопасности полетов.
4. ICAO Doc 9966. Руководство для регламентирующих органов: системы управления рисками, связанными с утомляемостью.
5. ICAO Doc 8984. Руководство по авиационной медицине.
6. ICAO Cir 253-AN/151 Человеческий фактор. Сборник материалов №12. Роль человеческого фактора при техническом обслуживании воздушных судов.
7. Рыбалкина А.Л. Человеческий фактор и психология безопасности: Учебное пособие. - М: МГТУ ГА, 2018.
8. Рыбалкин В.В., Рыбалкина А.Л. Человеческий фактор и психология безопасности: тексты лекций. - М: МГТУ ГА, 2016.
9. Еникеев Р.В., Козловский А.П., Николайкин Н.И., Прозоров С.Е., Рыбалкина А.Л., Рябинин В.А., Сусалев Е.А., Чунтул А.В., Шаров В.Д. Под ред. д.т.н., профессора Воробьева В.В. Человеческий фактор: Учебное пособие (тексты лекций). - М: МГТУ ГА, 2018.
10. Рыбалкин В.В., Зубков Б.В. Человеческий фактор и безопасность полетов. Учебное пособие М. МГТУГА, 1994г.
11. Овчаров В.Е. «Человеческий фактор» в авиационных происшествиях (методические материалы). - М.: Полиграф, 2005.
12. Козлов В.В. Безопасность полетов: от обеспечения к управлению. - М.: 2010.
13. Денисов Б.Г., Онищенко В.Ф., Скрипец А.В. Авиационная инженерная психология. - М.: Машиностроение, 1983.
14. Основы инженерной психологии: Учеб. для вузов / Б.А. Душков, А.В. Королев, Б.А. Смирнов. - М.; Екатеринбург: Академический Проект, Деловая книга, 2002.
15. Котик М.А. Психология и безопасность. - Таллин: Валгус, 1981.
16. Л.А. Китаев-Смык. Психология стресса. - М.: Наука, 1983.
17. Безопасное взаимодействие человека с техническими системами: Учебное пособие / В.Л. Лапин, В.М. Попов, Ф.Н. Рыжков, В.И. Томаков; Курск, гос. техн. ун-т. Курск, 1995.
18. Бодров В.А., Орлов В.Я. Психология и надежность: человек в системах управления техникой. - М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 1998.
19. Рыбалкин В.В., Рыбалкина А.Л. Человеческий фактор. Пособие по изучению дисциплины. - М: МГТУ ГА, 2014.
20. Рыбалкин В.В., Рыбалкина А.Л. Человеческий фактор и психология безопасности. Пособие по выполнению практических работ. - М.: МГТУ ГА, 2014.

21. Рыбалкина А.Л. Человеческий фактор и психология безопасности: учебно-методическое пособие по выполнению практических работ. – М.: МГТУ ГА, 2017.
22. Рыбалкин В.В., Рыбалкина А.Л., Рухлинский В.М. Человеческий фактор: пособие по выполнению контрольной работы. - М.: МГТУ ГА, 2015.

Содержание

| | |
|--|----|
| Общие указания | 3 |
| 1. Учебный план дисциплины «Человеческий фактор» | 4 |
| 2. Порядок выполнения контрольной работы | 4 |
| 3. Перечень вопросов для выполнения контрольной работы | 5 |
| 4. Рекомендации для ответа на вопросы контрольной работы | 7 |
| 5. Список литературы | 17 |

В авторской редакции

Подписано в печать 25.03.2019 г.
Формат 60x84/16 Печ.л. 3 Усл. печ. л. 3,49
Заказ 441/090437 Тираж 40 экз.

Московский государственный технический университет ГА
125993 Москва, Кронштадтский бульвар, д.20