

УДК 629.735

МЕЖДУНАРОДНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ (КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ) СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ И ОЦЕНКИ ПЕРСОНАЛА ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

С.В. КУЗНЕЦОВ

Отечественная система подготовки инженерно-технического персонала по технической эксплуатации (ТЭ) воздушных судов (ВС), их электрических систем и авионики требует совершенствования и гармонизации с международными требованиями. Внедрение квалификационного подхода позволит существенно повысить качество подготовки персонала и обеспечить соответствие мировой практике.

Ключевые слова: инженерно-технический персонал, техническое обслуживание и ремонт, воздушное судно, авионика, гармонизация, международные требования.

Проблема подготовки инженерно-технического персонала (ИТП) по ТЭ авионики и авиационных электросистем ВС с учетом гармонизации отечественных требований к персоналу с международными требованиями осознана давно [1-6], но по-прежнему требует пристального внимания руководства отрасли, авиапредприятий и научно-педагогических кадров.

Международная организация гражданской авиации (ГА) ИКАО и Европейское агентство авиационной безопасности EASA уделяют этой проблеме пристальное внимание.

Важнейшим документом, формирующим требования к подготовке авиационного персонала, является документ ИКАО DOC 9868 ИКАО [7] (Procedures for Air Navigation Services – Training PANS-TRG), который отражает результаты разработки в рамках инициативы ИАТА по подготовке и квалификации персонала квалификационной системы подготовки и оценки механиков/техников/инженеров (АММТЕ) по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР) ВС, включая персонал, обладающий правами, предоставляемыми свидетельствами или разрешениями. В этом документе содержится порядок разработки и осуществления предназначенной для получения свидетельства механика/техника/инженера по ТОиР ВС (АММТЕ) квалификационной системы подготовки (competency-based training – CBT). Обращает на себя внимание особенность перевода англоязычного термина. Внедряемый в последнее время в отечественном высшем образовании так называемый компетентностный подход, по всей вероятности, имеет ту же самую терминологическую основу.

Нормами летной годности оговариваются свидетельства и разрешения, которые персонал должен получить и поддерживать в действительном состоянии для того, чтобы осуществлять права по удостоверению выполнения различных задач по ТОиР ВС.

Квалификационная система подготовки и оценки персонала по ТОиР ВС облегчает использование модульного подхода, приспособленного к широкому кругу задач по ТОиР. В связи с тем, что программы подготовки в целях овладения базовыми знаниями не ориентированы на конечный результат, их эффективность может быть ограниченной с точки зрения использованных времени и ресурсов. Программы подготовки и оценки в рамках квалификационной системы можно адаптировать к конкретным наборам квалификационных требований, необходимых для выполнения определенных операций по ТОиР, при этом каждое квалификационное требование является элементом "общей структуры".

В результате внедрения новых технологий персоналу по ТОиР ВС постоянно требуется осваивать новые методы и процессы. Поэтому персоналу необходимо приобретать новые знания и навыки для поддержания необходимого уровня квалификации с учетом развития техники. Благодаря модульному подходу в программы подготовки в рамках квалификационной системы можно легко включать виды подготовки по применению новых технологий.

Программы подготовки в рамках квалификационной системы позволяют включать новые более

эффективные и действенные учебные методики, в том числе тренажерную подготовку, электронное обучение, обучение с использованием мультимедийных средств и самостоятельное обучение.

Порядок подготовки и выдачи свидетельств механика/техника/инженера ТОиР ВС (АММТЕ)

Подготовка в рамках квалификационной системы требует проведения постоянной оценки для обеспечения ее эффективности и соответствия операциям, осуществляемым при ТОиР ВС. Должны соблюдаться все стандарты Приложения 1 и Приложения 2 к Чикагской Конвенции, касающиеся утвержденной учебной организации, включая те из них, которые связаны с утверждением учебного плана и системы обеспечения качества.

Подготовка в рамках квалификационной системы без специализации

По окончании базовой подготовки слушатели должны продемонстрировать соответствие тому набору квалификационных требований, связанных со "стандартной практикой", изложенной в "руководствах по стандартной практике", которым они должны будут впоследствии отвечать на рабочем месте. Для того чтобы продемонстрировать такой уровень квалификации, необходимо приобрести базовые знания и навыки. Указанная "стандартная практика" применима ко всем типам авиационного оборудования и всем существующим условиям.

Поскольку базовую подготовку должен проходить весь персонал, задействованный в ТОиР ВС, важно, чтобы полномочные органы гражданской авиации осуществляли тщательный контроль за учебными программами и надзор за выпускными экзаменами и оценками для того, чтобы слушатели отвечали требованиям к набору профессиональных качеств, необходимых для выполнения ими своей работы ("стандартная практика"). В связи с этим программы базовой подготовки в рамках квалификационной системы утверждаются полномочными органами ГА.

При условии успешного прохождения слушателями экзаменов и оценок по окончании базовой подготовки полномочные органы могут выдавать свидетельства специалиста по ТОиР ВС без разрешительной записи о специализации с четким указанием компетенций, которые может продемонстрировать держатель свидетельства.

Подготовка в рамках квалификационной системы со специализацией (системы и конструкции или компоненты воздушного судна)

По окончании подготовки в рамках квалификационной системы для получения отметки о специализации слушатели должны продемонстрировать набор компетенций, которые требуются им для выполнения задач по ТОиР применительно к конкретному оборудованию и конкретным условиям. Описание этих специализированных задач по ТОиР содержится в инструкциях по ТОиР, приводимых в различных руководствах, таких как "Руководство по ТОиР ВС (АММ)", "Руководство по ТОиР компонентов (СММ)", "Руководство по ремонту конструкций (SRM)", "Руководство по выявлению неисправностей (FIM)" и других официальных инструкциях по ТОиР, в которых описывается, как эти задачи выполняются, и какие стандарты при этом соблюдаются.

Для того чтобы выполнять работу в соответствии с инструкциями по ТОиР, специалисту АММТЕ необходимо применять соответствующую "стандартную практику", которой он был обучен в ходе базовой подготовки, к конкретному оборудованию, на котором будет выполняться работа. Для этого необходимо пройти дополнительную подготовку по конкретному типу оборудования.

В ходе подготовки в рамках квалификационной системы для получения отметки о специализации рассматриваются невключенные в базовую подготовку аспекты, непосредственно связанные с типом ВС или компонентами, на которых будут выполняться работы. Подготовка в рамках квалификационной системы для получения отметки о специализации может, в частности, включать следующие элементы: местонахождение и идентификация систем и компонентов; эксплуатация и контроль систем и компонентов; анализ функций систем или компонентов; демонтаж и монтаж агрегатов; выполнение настроек и проверок; использование инструментов, оборудования и материалов.

Учитывая большое разнообразие и объемы работ, выполняемых различными организациями по ТОиР (АМО) и их персоналом, АМО отвечают за содержание учебных программ подготовки для получения отметки о специализации применительно к различным выполняемым персоналом функциям по ТОиР.

Полномочный орган ГА производит непосредственный контроль за осуществляемыми в рамках квалификационной системы программами подготовки для получения отметки о специализации и утверждает их. Описание этих программ содержится в руководстве по процедурам организации по ТОиР (МОРМ). Оценка эффективности учебных программ входит в обязанности организации по ТОиР и является частью осуществляемой полномочным органом ГА деятельности по проверке и контролю в отношении этой организации.

Экзаменаторы, назначенные в организации по обучению ТО (АМТО) полномочным органом по выдаче свидетельств или АМО, отвечают за проведение в рамках квалификационной системы заключительных экзаменов и оценок для слушателей, обучающихся на курсах в целях получения отметок о специализации. Эти экзамены и оценки призваны не только проверить полученные знания, но и гарантировать демонстрацию слушателями компетенций, необходимых для выполнения задач по ТОиР ВС на уровне стандартов, определенных в инструкциях по ТОиР ВС. При условии успешного прохождения этих экзаменов и оценок АМО выдает разрешения на ТОиР ВС, в которых четко указываются компетенции, продемонстрированные держателями этих разрешений.

Порядок проведения экзаменов и оценок, а также предъявляемые при выдаче разрешений требования излагаются в МОРМ. Полномочный орган ГА утверждает эти процедуры и осуществляет надзор за их соблюдением.

Блок-схемы организации подготовки персонала в рамках квалификационной системы с учетом существующего порядка выдачи свидетельств и подготовки персонала

Существуют разные возможные варианты внедрения квалификационного подхода в рамках существующих систем выдачи свидетельств и подготовки персонала. Один из возможных вариантов реализации этого подхода представлен на рис. 1.

Показан алгоритм для лица, проходящего базовую/начальную подготовку и получающего базовое свидетельство, а затем проходящего специальную подготовку и получающего отметку о специализации в свидетельстве после успешной сдачи проводимого полномочным органом экзамена/аттестации в качестве предварительного условия для выдаваемого АМО разрешения с отметкой о специализации после успешной сдачи проводимого АМО экзамена/аттестации.

Квалификационные блоки, относящиеся к техническому обслуживанию воздушных судов: квалификационные элементы и критерии эффективности

Организации по ТО выполняют широкий круг задач по ТОиР ВС, и номенклатура выполняемых ими работ широко различается. В некоторых организациях по ТО выполняется полный набор работ по ТОиР ВС и компонентов, в то время как в других существует специализация. В зависимости от вида организации по ТО персоналу необходимо соответствовать разному набору квалификационных требований (компетенций).

Указанные ниже квалификационные рамки были разработаны с учетом различных видов задач и организаций по ТО. Перечисленные в квалификационных рамках компетенции связаны с тремя областями: ТО систем ВС, ТО конструкций ВС и ТО компонентов ВС. Эти рамки были разработаны путем сведения воедино существующей информации общего характера, приводимой в руководствах по ТОиР ВС и двигателей, руководствах по ремонту конструкций, руководствах по ТО компонентов, а также материалов, содержащихся в документации по стандартной практике.

Не предполагается, что одно лицо должно обладать всеми указанными в квалификационных рамках компетенциями. Слушатели должны выработать те компетенции, которые отобраны полномочным органом по выдаче свидетельств и/или утверждены организацией по ТО применительно к конкретным функциям.

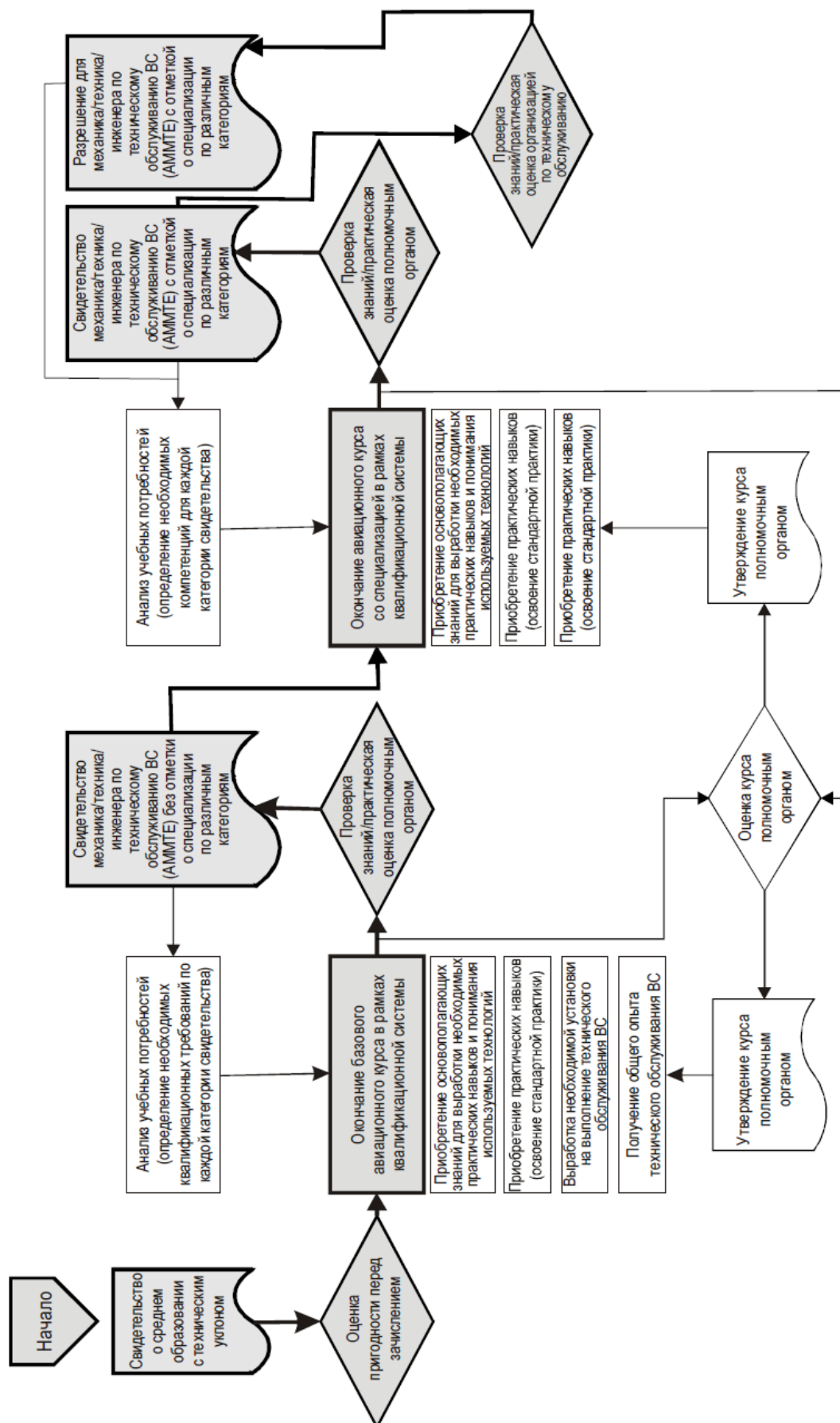


Рис. 1. Вариант квалификационного подхода в системе выдачи свидетельств

Квалификационные рамки были разработаны исходя из следующих предположений: они применимы к механикам/техникам/инженерам по ТОиР ВС и/или механикам/техникам/инженерам по ТОиР компонентов ВС, работающим в контексте требований руководств по ТОиР ВС и двигателей, руководств по ремонту конструкций и руководств по ТО компонентов; они применимы к ТО ВС на линии, на базе в цехе; они применимы к большим ВС (> 5700 кг) с турбинными двигателями и их компонентам.

Различают квалификационные блоки, квалификационные элементы и критерии эффективности: для персонала по ТОиР ВС; для персонала по ТОиР конструкции ВС; для персонала по ТОиР компонентов воздушного судна.

Для персонала по ТОиР ВС различают следующие квалификационные блоки: локализация неисправностей; осуществление практики ТОиР; выполнение ТОиР; демонтаж компонента/агрегата; монтаж компонента/агрегата; регулировка/настройка; испытание; осмотр; проверка; очистка; покраска; ремонт; выполнение процедур согласно MEL и CDL/DDPG (Перечень минимального оборудования (MEL)/перечень отклонений от конфигурации (CDL)/справочник по выпуску ВС в полет с отклонениями (DDPG)).

Для персонала по ТОиР конструкции ВС различают следующие квалификационные блоки: выполнение осмотра при ремонте конструкции ВС; исследование структурного повреждения, зачистка и проверка обтекаемости; выполнение специальных процессов; выполнение восстановительных работ по металлу/испытание; выполнение ремонта конструкций.

Для персонала по ТОиР компонентов воздушного судна различают следующие квалификационные блоки: локализация неисправностей; выполнение разборки; очистка; выполнение осмотра/проверки; ремонт; выполнение сборки; складирование (транспортировка).

Критерии эффективности для основных квалификационных элементов на примере квалификационного блока «Локализация неисправностей» показаны в табл. 1.

Таблица 1

Квалификационный блок	Квалификационные элементы	Критерии эффективности
Локализация неисправностей	Выявление и контроль потенциальных угроз и ошибок	
	Подготовка к локализации неисправностей: сбор данных о неисправностях	Собрать данные о неисправностях, используя записи в соответствующих журналах технического состояния ВС (печатных или электронных), сообщения пилотов или отчеты о техническом обслуживании (при наличии таковых)
		Собрать данные бортовых самописцев/записи передач с борта (технические сообщения)
		Собрать данные о неисправностях из ведомости учета технических дефектов
	Выверка данных о неисправностях	Выполнить осмотр с целью проверки физического состояния
		Выполнить испытание в работе для проверки эксплуатационного состояния
		Выполнить функциональное испытание для проверки функционального состояния
		Выполнить проверку с целью выяснить, в какой степени неисправность затрудняет предусмотренное конструкцией функционирование системы с отказавшими компонентами
		Зарегистрировать все обнаруженные неисправности

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов С.В. Подготовка инженерно-технического персонала по технической эксплуатации авионики и авиационных электросистем воздушных судов с учетом гармонизации отечественных требований к персоналу с международными требованиями // *Научный Вестник МГТУ ГА*. 2014. № 201.

2. Кузнецов С.В. Подготовка инженерно-технического персонала по технической эксплуатации авионики и авиационных электросистем воздушных судов с учетом гармонизации отечественных требований к персоналу

с международными требованиями / *Гражданская авиация на современном этапе развития науки, техники и общества: сб. тезисов докладов МНТК*. М.: МГТУ ГА, 2013.

3. **Кузнецов С.В.** Проблемы подготовки инженерно-технического персонала по технической эксплуатации воздушных судов в процессе гармонизации отечественных требований к персоналу с международными требованиями / *Гражданская авиация на современном этапе развития науки, техники и общества: сб. тезисов докладов МНТК*. М.: МГТУ ГА, 2013.

4. **Кузнецов С.В.** Проблемы гармонизации базового образования российского инженерно-технического персонала гражданской авиации с европейскими требованиями // *Научный Вестник МГТУ ГА*. 2009. № 148.

5. **Кузнецов С.В.** Об отражении в проектах федеральных авиационных правил концепции подготовки и переподготовки инженерно-технического персонала гражданской авиации по авионике (часть 2) // *Научный Вестник МГТУ ГА*. 2003. № 71.

6. **Кузнецов С.В.** Об отражении в проектах федеральных авиационных правил концепции подготовки и переподготовки инженерно-технического персонала гражданской авиации по авионике (часть 1) // *Научный Вестник МГТУ ГА*. 2002. № 48.

7. **DOC 9868 ИКАО.** *Правила аэронавигационного обслуживания. Подготовка персонала*. 2-е изд. Монреаль: ИКАО, 2013.

INTERNATIONAL QUALIFICATION (COMPETENCY) TRAINING AND EVALUATION SYSTEM OF AIRCRAFT MAINTENANCE PERSONNEL

Kuznetsov S.V.

The domestic system of technical personnel for aircraft and their electrical systems and avionics maintenance, requires improvement and harmonization with international standards. The implementation of competency-based approach will significantly improve the quality of training and ensure compliance with international practice.

Keywords: engineering and technical personnel, AME, maintenance and repair, aircraft, avionics, harmonization of international requirements.

REFERENCES

1. **Kuznetsov S.V.** Podgotovka inzhenerno-tehnicheskogo personala po tekhnicheskoy ekspluatatsii avioniki i aviatsionnykh elektrosistem vozdushnykh sudov s uchetom garmonizatsii otechestvennykh trebovaniy k personalu s mezhdunarodnymi trebovaniyami. *Nauchnyy Vestnik MGTU GA*. 2014. № 201. (In Russian).

2. **Kuznetsov S.V.** Podgotovka inzhenerno-tehnicheskogo personala po tekhnicheskoy ekspluatatsii avioniki i aviatsionnykh elektrosistem vozdushnykh sudov s uchetom garmonizatsii otechestvennykh trebovaniy k personalu s mezhdunarodnymi trebovaniyami. *Grazhdanskaya aviatsiya na sovremennom etape razvitiya nauki, tekhniki i obshchestva: sb. tezisov dokladov MNTK*. М.: MGTU GA. 2013. (In Russian).

3. **Kuznetsov S.V.** Podgotovka inzhenerno-tehnicheskogo personala po tekhnicheskoy ekspluatatsii avioniki i aviatsionnykh elektrosistem vozdushnykh sudov s uchetom garmonizatsii otechestvennykh trebovaniy k personalu s mezhdunarodnymi trebovaniyami. *Grazhdanskaya aviatsiya na sovremennom etape razvitiya nauki, tekhniki i obshchestva: sb. tezisov dokladov MNTK*. М.: MGTU GA. 2013. (In Russian).

4. **Kuznetsov S.V.** Problemy garmonizatsii bazovogo obrazovaniya rossiyskogo inzhenerno-tehnicheskogo personala grazhdanskoy aviatsii s yevropeyskimi trebovaniyami. *Nauchnyy Vestnik MGTU GA*. 2009. № 148. (In Russian).

5. **Kuznetsov S.V.** Ob otrazhenii v proyektakh federal'nykh aviatsionnykh pravil kontseptsii podgotovki i perepodgotovki inzhenerno-tehnicheskogo personala grazhdanskoy aviatsii po avionike (chast' 2). *Nauchnyy Vestnik MGTU GA*. 2003. № 71. (In Russian).

6. **Kuznetsov S.V.** Ob otrazhenii v proyektakh federal'nykh aviatsionnykh pravil kontseptsii podgotovki i perepodgotovki inzhenerno-tehnicheskogo personala grazhdanskoy aviatsii po avionike (chast' 1). *Nauchnyy Vestnik MGTU GA*. 2002. № 48. (In Russian).

7. **DOC 9868 ИКАО.** *Pravila aeronavigatsionnogo obsluzhivaniya. Podgotovka personala*. 2-ye izd. Monreal': ИКАО 2013. (In Russian).

Сведения об авторе

Кузнецов Сергей Викторович, 1954 г.р., окончил МИИГА (1977), МГУ им. М.В. Ломоносова (1980), профессор, доктор технических наук, член-корреспондент Академии наук авиации и воздухоплавания, заведующий кафедрой технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов МГТУ ГА, автор более 200 научных работ, область научных интересов – техническая эксплуатация пилотажно-навигационного оборудования и авионики.