

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

Кафедра технической эксплуатации ЛА и АД

Ю.И. Самуленков, А.В. Гостев, Д.В. Богомолов

ОСНОВЫ ПОДДЕРЖАНИЯ ЛЕТНОЙ ГОДНОСТИ БЕСПИЛОТНЫХ ВС

Учебно-методическое пособие

по проведению практического занятия
«Порядок аттестации и авиационно-техническая
подготовка персонала
Организации по техническому обслуживанию БВС»

*для студентов III курса
направления 25.03.03
всех форм обучения*

Москва
ИД Академии Жуковского
2023

УДК 331.108.4:623.746.-519
ББК 052-082.05
С17

Рецензент:

Самойленко В.М. – д-р техн. наук, профессор

Самуленков Ю.И.

С17 Основы поддержания летной годности беспилотных ВС [Текст] : учебно-методическое пособие по проведению практического занятия «Порядок аттестации и авиационно-техническая подготовка персонала Организации по техническому обслуживанию БВС» / Ю.И. Самуленков, А.В. Гостев, Д.В. Богомолов. – М.: ИД Академии Жуковского, 2023. – 32 с.

Данное учебно-методическое пособие издается в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Основы поддержания летной годности беспилотных ВС» по учебному плану по направлению 25.03.03 для студентов III курса всех форм обучения.

Рассмотрено и одобрено на заседаниях кафедры 06.06.2023 г. и методического совета 08.07.2023 г.

УДК 331.108.4:623.746.-519
ББК 052.082.05

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Цели и задачи практического занятия

Целями практического занятия по теме «Порядок аттестации и авиационно-техническая подготовка персонала Организации по техническому обслуживанию БВС» являются:

- 1) закрепление знаний по разделу «Государственный контроль за поддержанием летной годности БВС»;
- 2) приобретение навыков в организации прохождения аттестации авиационным персоналом;
- 3) приобретение навыков в формировании перечня технических средств обучения (плакаты, схемы, стенды, наглядные пособия, интерактивные обучающие программы), эксплуатационной документации для учебной базы авиационных организаций.

Задачи практического занятия:

- 1) изучение нормативно-правовой базы аттестации авиационного персонала гражданской авиации;
- 2) изучение процедур и приобретение навыков аттестации и инженерно-технической подготовки авиационного персонала гражданской авиации эксплуатирующих БВС;
- 3) анализ и разработка предложений по совершенствованию учебной базы Организаций по ТО БВС с учетом современных требований по поддержанию летной годности.

1.2. Основные вопросы, подлежащие изучению для выполнения практического занятия

Для закрепления теоретического материала по указанному разделу и подготовки к практическому занятию студентам рекомендуется изучить следующие вопросы:

1. Дефиниции основных понятий при организации процесса обучения, повышения квалификации авиационного персонала: сертификация, аккредитация, лицензирование, аттестация, верификация, валидация.
2. Сертификация Эксплуатантов и Организаций по техническому обслуживанию (ТО) беспилотных воздушных судов (БВС).
3. Содержание основных национальных нормативных документов по аттестации авиационного персонала.
4. Содержание основных международных документов по аттестации авиационного персонала.
5. Основные требования к обладателю свидетельства специалиста по ТО воздушных судов (ВС).

6. Основные положения Перечня специалистов авиационного персонала гражданской авиации Российской Федерации в соответствии с Приказом МТ РФ от 19.10.2022 № 419.

7. Основные задачи инженерно – технической подготовки авиационного персонала гражданской авиации.

8. Классификация и краткая характеристика основных видов инженерно-технической подготовки специалистов по ТО ВС.

9. Специфический характер деятельности авиационного персонала в процессе эксплуатации ВС.

10. Порядок подготовки членов экипажа гражданского ВС, сотрудников по обеспечению полетов гражданской авиации, специалистов по ТО ВС.

11. Организация обязательной аттестации авиационного персонала гражданской авиации.

12. Краткая характеристика основных методов и форм обучения авиационного персонала гражданской авиации.

13. Основные принципы обучения.

14. Организация и проведение тренажей на авиационной технике.

15. Планирование инженерно-технической подготовки в авиационных Организациях.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ

«..вы не в состоянии научить человека чему-либо. Вы можете лишь помочь ему обнаружить это внутри себя»

Г. Галилей

2.1 Основные термины и определения

При изучении данной темы следует обратить особое внимание на требования международной и национальной нормативно-правовой базы к авиационному персоналу, порядок получения базового профессионального образования и повышения квалификации авиационного персонала, эффективные методы, средства, способы обучения (Рис. 1). Значимость данных факторов обусловлена сложностью процессов эксплуатации авиационной техники (АТ) и их влиянием на безопасность полетов.

В целях поддержания летной годности гражданского ВС, авиационного двигателя и воздушного винта при их эксплуатации осуществляется наземное и техническое обслуживание. (ТО) [1].

Летная годность БАС и (или) ее элемента, гражданского ВС, АД, ВВ - состояние БАС и (или) ее элемента, гражданского ВС, АД, ВВ, при котором они соответствуют типовой конструкции или характеристикам, установленным актом оценки ВС на его соответствие требованиям к ЛГ и требованиям в области охраны окружающей среды от воздействия деятельности в области авиации, и способны обеспечивать их безопасную эксплуатацию [1].

Требования к летной годности БАС и (или) их элементов, гражданских ВС, АД, ВВ и требования в области охраны окружающей среды от воздействия деятельности в области устанавливаются **нормами летной годности**, которые утверждаются федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в сфере воздушного транспорта (гражданской авиации), и обязательны для применения федеральными органами исполнительной власти, а также юридическими и физическими лицами, участвующими в разработке, испытаниях, серийном производстве, приемке, эксплуатации, ремонте и ТО БАС и (или) их элементов, гражданских ВС, АД, ВВ.

Поддержание летной годности - совокупность процессов, обеспечивающих соответствие БАС и (или) их элементов, гражданских ВС, АД, ВВ требованиям к ЛГ и к охране окружающей среды и поддержание БАС и (или) их элементов, гражданских ВС, АД, ВВ в состоянии, соответствующем требованиям эксплуатационной документации и воздушного законодательства Российской Федерации, на протяжении срока их службы.

Управление поддержанием летной годности - комплекс мер по организации поддержания ЛГ, определенных ФАП и выполняемых организацией, осуществляющей управление поддержанием ЛГ подлежащих обязательной сертификации БАС и (или) их элементов, гражданских ВС, АД, ВВ, за исключением легких, сверхлегких гражданских ВС, не осуществляющих коммерческих воздушных перевозок и авиационных работ, в порядке, определенном ФАП.

Программа технического обслуживания и ремонта авиационной техники - единый документ, который определяет эффективность системы ТОиР авиационной техники в соответствии с принятыми методами и режимами технической эксплуатации ВС, характеризующими его фактические эксплуатационно-технические характеристики во взаимосвязи с документацией, средствами и исполнителями, и устанавливает порядок обеспечения и корректировки этих характеристик на протяжении ресурса и срока службы с начала эксплуатации и до списания ВС [3].

Наземное обслуживание гражданского ВС - комплекс работ по обеспечению прибытия ВС на аэродром и его вылета с аэродрома, за исключением обслуживания воздушного движения. Наземное обслуживание гражданского воздушного судна не включает в себя его ТО [1].

Техническое обслуживание БАС и (или) их элементов, гражданских ВС, АД, ВВ - выполнение работ на БАС и (или) их элементах, гражданских ВС, АД, ВВ по поддержанию летной годности БАС и (или) их элементов, гражданских ВС, АД, ВВ, включая контрольно-восстановительные работы, проверки их частей, замены их частей, устранения дефектов, выполняемые как в отдельности, так и в сочетании, а также практическое осуществление изменений их типовых конструкций или ремонта [1].

В современной нормативной базе, в том числе международной, существуют и другие определения ТО АТ.

Техническое обслуживание АТ - комплекс работ или работа по поддержанию работоспособности или исправности изделия АТ при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании [2].

Правила наземного обслуживания и технического обслуживания гражданских воздушных судов устанавливаются федеральными авиационными правилами.

Техническое состояние изделия авиационной техники – это совокупность подверженных изменению в процессе производства или эксплуатации свойств изделия авиационной техники, характеризуемая в определенный момент времени признаками, установленными технической документацией на этот объект.

Примечание: Видами технического состояния являются исправность, работоспособность, неисправность, неработоспособность и т.д.

Одной из главных задач системы ТО является определение технического состояния АТ.

Планирование - оптимальное распределение ресурсов для достижения поставленных целей.

Директива летной годности - документ, издаваемый авиационным уполномоченным органом государства (разработчиком) содержащий обязательную информацию о поддержании летной годности ВС, авиационных двигателей, воздушных винтов и комплектующих изделий.

Директива летной годности издается, когда проявляется небезопасное состояние ВС.

Например, директива летной годности № 2016-27-01 от 29.07.2016 для самолетов RRJ-95 «О выполнении разового осмотра узлов навески руля высоты на предмет отсутствия втулки р/п Т7.92.5101.107.000.73/А». 5

Аспекты человеческого фактора. Принципы, применяемые к процессам проектирования, сертификации, подготовки кадров, ТО и эксплуатационной деятельности в авиации и нацеленные на обеспечение безопасного взаимодействия между человеком и другими компонентами системы посредством надлежащего учета возможностей человека [7].

Зависимая от материала подготовка. Хорошо задокументированный и приемлемый для многократного проведения учебный курс, который был апробирован и доказал свою эффективность.

Инструктивные указания по оценке (использованию объективных данных). Инструктивные указания, содержащие подробную информацию (например, допустимые пределы) в виде объективных данных, которые инструктор или экзаменатор может использовать для определения того, отвечает ли кандидат требованиям квалификационного стандарта.

Квалификационная система подготовки и оценки. Система подготовки и оценки, для которой характерны ориентация на результаты, особое внима-

ние к стандартам эффективности выполнения операций и измерению этих стандартов, а также разработка учебного курса на основе установленных стандартов эффективности.

Критерии эффективности. Простое оценочное изложение требуемых результатов при демонстрации квалификационных элементов и описание критериев, используемых для определения того, достигнут ли требуемый уровень эффективности их выполнения.

Ошибка. Действие или бездействие эксплуатационного персонала, которое приводит к отступлению от намерений или ожиданий организации или эксплуатационного персонала.

Программа технического обслуживания. Документ, содержащий описание конкретных плановых работ по ТО и периодичности их выполнения, а также связанных с ними процедур, например программа надежности, необходимых для обеспечения безопасной эксплуатации тех воздушных судов, которых он касается [7].

Руководство по процедурам организации по техническому обслуживанию. Документ, одобренный руководителем организации по ТО и содержащий подробную информацию о структуре организации по ТО и обязанностях ее руководства, сфере выполняемых работ, производственной базе, процедурах ТО и системах обеспечения качества или инспекционных проверок.

Система организации обучения (СОО). Формальный процесс организации обучения, включающий анализ потребностей, разработку и внедрение и оценку.

Соотнесенное с критериями тестирование. Тестирование, при котором результаты оценки сравниваются с объективным стандартом (а не с данными других оценок).

Сценарий (совокупность ситуаций). Относительно независимый сегмент учебной подготовки, состоящий из нескольких ситуаций.

Техническое обслуживание. Проведение работ, необходимых для обеспечения сохранения летной годности ВС, включая контрольно-восстановительные работы, проверки, замены, устранение дефектов, выполняемые как в отдельности, так и в сочетании, а также практическое осуществление модификации или ремонта.

Тяжелый самолет. Самолет, максимальная сертифицированная взлетная масса которого превышает 5700 кг.

Угроза. События или ошибки, которые происходят вне сферы компетенции эксплуатационного персонала, повышают сложность эксплуатации и которыми необходимо управлять для поддержания допустимого уровня безопасности.

Методика – совокупность способов, методов и приемов, необходимых для систематического, последовательного и наиболее целесообразного выполнения какой-либо работы.

2.2. Принципы, методы и формы обучения авиационного персонала БВС

Обучение – это планомерная и систематическая работа преподавателя с учащимися, основанная на осуществлении и закреплении изменений в их знаниях, установках, поведении и в самой личности под влиянием учения, овладения знаниями и ценностями, а также собственной практической деятельности. Обучение является целенаправленной деятельностью, это подразумевает намерение преподавателя стимулировать учение как субъективную деятельность самих учащихся.

В классической дидактике наиболее общепризнанными считаются следующие принципы: научности, наглядности, доступности, сознательности и активности, систематичности и последовательности, прочности, связи теории с практикой.

Рассмотрим более подробно общепризнанные принципы обучения.

Принцип научности обучения предполагает соответствие содержания образования уровню развития современной науки и техники, опыту, накопленному мировой цивилизацией. Данный принцип требует, чтобы для усвоения обучаемым предлагались подлинные, прочно установленные наукой знания (объективные научные факты, концепции, теории, учения, законы, закономерности, новейшие открытия в разных областях человеко-знания) и при этом использовались методы обучения, по своему характеру приближающиеся к методам изучаемой науки.

Принцип доступности требует, чтобы содержание, объем изучаемого и методы его изучения соответствовали уровню интеллектуального, нравственного, эстетического развития учащихся, их возможностям усвоить предлагаемый материал. При слишком усложненном содержании изучаемого материала у учащихся понижается мотивационный настрой на учение, быстро ослабевают волевые усилия, резко падает работоспособность, появляется чрезмерное утомление.

Принцип сознательности и активности в обучении требует осознанного усвоения знаний в процессе активной познавательной и практической деятельности. Сознательность в обучении — это позитивное отношение обучаемых к обучению, понимание ими сущности изучаемых проблем, убежденность в значимости получаемых знаний.

Одним из первых в истории педагогики стал оформляться принцип **наглядности**. Установлено, что эффективность обучения зависит от степени привлечения к восприятию всех органов чувств человека. Чем более разнообразны чувственные восприятия учебного материала, тем более прочно он усваивается. Наглядность включает в себя и восприятие через моторные, тактильные, слуховые, вкусовые ощущения.

Принцип систематичности и последовательности предполагает преподавание и усвоение знаний в определенном порядке, системе. Он требует логического построения как содержания, так и процесса обучения. В основе прин-

ципа систематичности и последовательности лежит ряд закономерностей: человек только тогда обладает действенным знанием, когда в его сознании отражается четкая картина существующего мира; процесс развития обучаемых замедляется, если нет системы и последовательности в обучении; только определенным образом организованное обучение является универсальным средством формирования системы научных знаний.

Принцип прочности усвоения знаний предполагает их стойкое закрепление в памяти обучаемых. В основе данного принципа лежат установленные наукой закономерные положения: прочность усвоения учебного материала зависит от объективных факторов (содержания материала, его структуры, методов преподавания и др.) и субъективного отношения обучаемых к данным знаниям, обучению, преподавателю; память носит избирательный характер, поэтому прочнее закрепляется и дольше сохраняется важный и интересный для обучаемых учебный материал.

Принцип воспитывающего обучения отражает объективную закономерность процесса обучения. Не может быть обучения вне воспитания. Даже если преподаватель и не ставит специальной цели оказать воспитательное воздействие на обучаемых, он их воспитывает через содержание учебного материала, своим отношением к сообщаемым знаниям, применяемыми методами организации познавательной деятельности учащихся, своими личностными качествами. Это воспитательное воздействие значительно усиливается, если преподаватель ставит соответствующую задачу и стремится эффективно использовать в этих целях все имеющиеся в его распоряжении средства.

Принцип связи теории с практикой предполагает, что изучение научных проблем осуществляется в тесной связи с раскрытием важнейших путей их использования в жизни. В этом случае у обучаемых вырабатывается подлинно научный взгляд на жизненные явления, формируется научное мировоззрение. В основе этого принципа лежат закономерности: практика - критерий истины, источник познания и область приложения теоретических результатов; практикой проверяется, подтверждается и направляется качество обучения; чем больше приобретаемые учащимися знания взаимодействуют с жизнью, применяются в практике, используются для преобразования окружающих процессов и явлений, тем выше сознательность обучения и интерес к нему.

Принцип соответствия обучения возрастным и индивидуальным особенностям обучаемых (принцип личностного подхода в обучении) требует, чтобы содержание, формы и методы обучения соответствовали возрастным этапам индивидуальному развитию обучаемых. Уровень познавательных возможностей и личностного развития определяет организацию учебной деятельности. Важно учитывать особенности мышления, памяти, устойчивость внимания, темперамент, характер, интересы учащихся.

Профессиональная подготовка авиационного персонала является основой эффективности применения БВС и обеспечения безопасности полетов. Главной профессиональной характеристикой авиационного специалиста является спо-

способность эксплуатировать БВС, двигатели и функциональные системы, проводить проверки БВС, устранять отказы и повреждения, осуществлять изменения конструкции БВС или выполнять его ремонт. Реализовать эти сложные, наукоемкие требования возможно только опираясь на передовые методы и формы обучения. В связи с этим, в учебном процессе должны использоваться: модели БВС самолетного и вертолетного типов: макеты маршевых (электродвигателя, поршневого, ГТД) и вспомогательных двигателей; разрезные агрегаты функциональных систем БВС; различные стенды (запуска двигателя, топливной автоматики двигателей, гидросистем, воздушной системы, топливной системы, системы кондиционирования, системы управления БВС и др.); витрины с образцами применяемых топлив, масел; стенды по характерным отказам и дефектам систем БВС и их СУ; плакаты по мерам безопасности при эксплуатации и ТО БВС; плакаты по типовому ремонту БВС и его систем; комплект эксплуатационной документации по эксплуатируемым типам БВС; обучающие программы по конструкции и эксплуатации БВС (видам ТО АТ, демонтажу – монтажу двигателей, сложным регулировочным работам и др.).



Рис. 1 Методы и формы обучения авиационного персонала

В основе профессиональной деятельности авиационных специалистов лежат **знания, умение, навыки**.

Знания – информационная осведомленность человека об изучаемых объектах, процессах, правилах, событиях в данной области науки и техники. Знания составляют базу практической деятельности авиационного специалиста. Освоение процедур поддержания летной годности ВС требует большого количества практических действий, начиная от простого умения выполнять осмотр летательного аппарата и кончая сложными регулировочными работами.

Умения – способность применять полученные знания на практике. Умение приобретается в процессе практического применения знаний.

Навык - умение выполнять какое-либо действие, доведенное путем упражнений до высокой степени совершенства и выполняемое с минимальной затратой внимания и усилий.

Тренажи проводятся в целях приобретения устойчивых навыков в выполнении определенных операций в заданное время путем неоднократного их повторения.

3. СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ, АТТЕСТАЦИИ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ АВИАЦИОННОГО ПЕРСОНАЛА

3.1 Подготовка авиационного персонала БВС

Одной из главной составляющей, определяющей качество выполняемого комплекса работ по ТО АТ и эффективность технической эксплуатации ВС в целом, является уровень профессиональной подготовки инженерно-технического персонала.

Основные задачи инженерно-технической подготовки:

1. Обучение авиационного персонала:

- соблюдению правил эксплуатации АТ на земле и наиболее полному использованию всех ее возможностей;
- своевременной и качественной подготовке ВС к использованию по назначению;
- грамотному выявлению и устранению повреждений и дефектов и заблаговременному принятию мер по предупреждению отказов АТ;
- качественному выполнению всех видов ТО АТ.

2. Подготовка авиационного персонала к сдаче экзаменов на повышение квалификации.

3. Своевременный и документированный допуск авиационного персонала к эксплуатации ВС.

4. Освоение новой АТ.

5. Освоение новых методов технической эксплуатации, средств технического обслуживания и ремонта, новых способов применения АТ.

Высокий требуемый уровень профессионального мастерства авиационного персонала, специфический характер его деятельности обусловлен рядом особенностей процессов эксплуатации ВС [4]:

1) наличием факторов случайности появления различных событий, с которыми сталкивается авиационный персонал;

2) динамичностью процессов технической эксплуатации ВС, связанной как с интенсивностью использования парка ВС, так и с изменением технического состояния каждого экземпляра ВС;

3) необходимостью наличия специальной инженерной эрудиции и аналитического склада мышления для решения задач:

- оперативного принятия решений на основе переработки и анализа большого объема информации в условиях жесткого ограничения по времени;
- принятия с наибольшей вероятностью безошибочного решения с учетом ограниченных возможностей его исправления;

- одновременного выполнения разнообразных функций по обеспечению необходимых условий для решения производственных задач и по оперативному управлению собственно производством.

4) необходимостью постоянного повышения квалификации, связанного как с развитием самой АТ, так и с научно-техническим прогрессом гражданской авиации в целом;

5) введением на постоянной основе системы обязательной аттестации авиационного персонала, деятельность которого связана с обеспечением безопасности полетов [1].

Реализация подготовки авиационного персонала по указанным направлениям предусматривает соблюдение требований к системе профессиональной подготовки авиационных кадров, предъявляемых Международной организацией гражданской авиации (ИКАО), а также объявленных стандартами Европейского Союза, в частности, EASA (The European Advertising Standards Alliance), в части подготовки авиационного персонала (UK – CAA JAR 66/EASA Part 66).

Первоначальная профессиональная подготовка авиационного персонала проводится в высших и средних специальных учебных заведениях гражданской авиации (рис. 2).

Система профессионального образования авиационного персонала предусматривает прежде всего процесс первоначального профессионального обучения в аккредитованном авиационном учебном заведении с целью приобретения требуемой квалификации по установленному направлению (специальности, специализации), подтвержденной образовательными документами (дипломами, свидетельствами, сертификатами) установленного образца.

Практическое освоение технологии работ по оперативным и периодическим видам ТО ВС, проверок систем и изделий авиационной техники проводится в процессе стажировки авиационного персонала, которая является составной частью процесса обучения. После прохождения теоретического курса и стажировки сдаются соответствующие экзамены в установленном порядке.

Стажировка проводится на предприятиях - изготовителях промышленности, при УАЦ в учебных заведениях или непосредственно в авиационных Организациях согласно заданиям (планам, программам), утвержденным руководителем сертифицированной Организации, и выданным на руки специалисту. Руководство стажировкой осуществляет руководитель, назначаемый на предприятии из числа наиболее опытных специалистов соответствующего профиля.

Специалистам, изучившим изучаемую АТ и технологию и успешно сдавшим заключительный экзамен, обучающей организацией выдается документ установленного образца [6].



Рис. 2 Структурная схема системы подготовки, аттестации и повышения квалификации авиационного персонала БВС

Для реализации заявленных программ АУЦ должен обеспечивать [10]:

- наличие помещений для размещения лиц, осуществляющих обучение, учебного оборудования и проведения учебных занятий, а также для хранения учебной литературы, наглядных пособий и технических средств обучения;
- использование учебного оборудования, учебной литературы, наглядных пособий и технических средств обучения, необходимых для реализации заявленных программ подготовки;

По окончании стажировки и успешной сдачи экзамена (зачета) каждому специалисту выдается установленного образца Справка об итогах стажировки с заключением о возможности допуска его к выполнению соответствующих видов работ на авиационной технике.

Указанные документы являются основанием для оформления допуска специалиста к самостоятельному исполнению обязанностей в пределах предоставляемой ему компетенции. При этом инженерно-техническому персоналу выдается «Свидетельство специалиста по техническому обслуживанию авиационной техники», которое является документом, подтверждающим права его владельца на ТО конкретных типов ВС или их систем в объеме, указанном в Свидетельстве.

Свидетельства выдаются региональными органами ФАВТ на основании документов, представляемых авиапредприятиями по результатам аттестации авиационного персонала.

Первоначальная профессиональная подготовка авиационного персонала со средне-специальным образованием в РФ осуществляется (рис. 2) в техникумах, колледжах, на специализированных курсах с присвоением квалификаций операторов БЛА, оператор наземных средств управления, оператор целевого оборудования, авиатехников, авиамехаников по принятым направлениям, специальностям и специализациям, рабочих профессий различного назначения [13].

Первоначальная подготовка авиационных механиков и рабочих других специальностей (профессий), а также повышение их квалификации осуществляется согласно действующим в гражданской авиации нормативных документов о профессиональном обучении рабочих на производстве в предприятиях (Организациях) ГА [17], [19], [20].

Авиационный персонал, в соответствии с Воздушным Кодексом РФ (ст.8), подлежит обязательной аттестации (рис. 2).

Весь авиационный персонал, получивший высшее образование и прибывший в авиационные Организации гражданской авиации, направляется на курсы специальной подготовки и аттестации (рис.2), по окончании которых он получает документ, подтверждающий необходимый уровень его подготовленности к выполнению должностных функций, связанных с обеспечением безопасности полетов.

Аттестация авиационного персонала проводится по месту его работы Местными квалификационными комиссиями или специально назначенными комиссиями в Организациях по ТО АТ, с предварительным прохождением курсов повышения квалификации (при необходимости), и последующим оформлением и выдачей «Свидетельства специалиста по техническому обслуживанию воздушных судов» установленного образца.

Вся последующая деятельность авиационного персонала непосредственно связана с инженерно-технической подготовкой, которая производится непосредственно на авиационных организациях, в сертифицированных учебных заведениях и организациях, эксплуатирующих АТ (в региональных Центрах профессионального обучения ИТП и рабочего персонала Организаций по ТО АТ), в авиационных учебных центрах (АУЦ), а также в ОКБ и на заводах авиационной промышленности.

Квалификационные подходы к системе подготовки и оценки ее результатов включают, как минимум, следующие аспекты [7]:

- a) обоснование потребности в обучении путем проведения системного анализа и определения показателей, подлежащих оценке;
- b) использование метода анализа служебных обязанностей и задач для определения стандартов эффективности; условий, в которых выполняется данная работа; степени важности задач и перечня требований к знаниям, навыкам и отношению к делу;
- c) определение характерных особенностей обучаемого контингента;

- d) определение целей подготовки на основе анализа задач и их формулирование в виде, позволяющем осуществлять их наблюдение и измерение;
- e) разработка системы тестирования, соотнесенного с критериями, достоверного, надежного и ориентированного на показатели эффективности;
- f) разработка учебного плана, основанного на принципах обучения взрослого контингента и ориентированного на обеспечение оптимального метода достижения требуемого уровня квалификации;
- g) разработка зависимого от материала курса подготовки;
- h) использование процесса постоянной оценки для обеспечения эффективности подготовки и ее актуальности для производства полетов авиакомпаний.

Полномочные органы по выдаче свидетельств разрабатывают общие требования, регулирующие организацию работы экзаменаторов, и обеспечить руководящие указания в отношении следующих аспектов:

- a) отбор экзаменаторов и описание квалификационной системы подготовки и оценки;
- b) критерии эффективности, подлежащие учету экзаменаторами при оценке каждого квалификационного аспекта;
- c) допустимые пределы, применяемые ко всем квалификационным тестам.

Всем инструкторам следует пройти курс повышения квалификации и повторную оценку с использованием документированного процесса подготовки и оценки ее результатов, приемлемого для соответствующего полномочного органа и проведенного сертифицированной или утвержденной организацией, либо проходить такие курсы через определенные интервалы времени, установленные соответствующим полномочным органом. Указанные интервалы между курсами повышения квалификации и повторными оценками не превышают трех лет.

Обязательной сертификации органом, уполномоченным Правительством Российской Федерации, в порядке, установленном федеральными авиационными правилами, подлежат: образовательные организации и организации [10], осуществляющие обучение специалистов соответствующего уровня согласно перечням специалистов авиационного персонала [1].

Порядок подготовки членов экипажа гражданского воздушного судна, сотрудников по обеспечению полетов гражданской авиации, специалистов по техническому обслуживанию воздушных судов, диспетчеров управления воздушным движением устанавливается ФАП [1].

Выполнение функций члена экипажа ВС, специалиста по ТО ВС и сотрудника по обеспечению полетов гражданской авиации осуществляется лицом, удовлетворяющим требованиям ФАП и имеющим действующее свидетельство с соответствующими квалификационными отметками [5].

Перечень специалистов, относящихся к авиационному персоналу гражданской авиации РФ, утвержден приказом МТ РФ от 19.10.2022 г. № 419 и может обновляться по мере необходимости (рис. 3).

Этот Перечень разработан и утвержден в соответствии с требованиями пункта статьи 52 Воздушного кодекса Российской Федерации, пунктами 1 и 5 Положения о Министерстве транспорта РФ, утвержденного постановлением Правительства РФ от 30 июля 2004 г. № 395. Утвержденный Перечень вступил в силу с 1 марта 2023 г. и будет действовать до 1 марта 2029 г.

В соответствии с пунктом 3 Перечня, специалисты, входящие в состав экипажа беспилотных ВС, с максимальной взлетной массой более 30 кг, называются «Внешний пилот», в пункте 5 определены специалисты, осуществляющие ТО гражданских ВС – «Специалист по техническому обслуживанию ВС».



Рис. 3 Перечень специалистов авиационного персонала (Приказ МТ РФ от 19.10.2022 № 419)

К выполнению функций внешнего командира ВС или второго внешнего пилота дистанционно пилотируемого ВС (самолет, дирижабль, планер, винтокрыл, воздушное судно с системой увеличения подъемной силы, свободный аэростат) допускается авиационный персонал на основании свидетельства внешнего пилота [15].

Специалисты по ТО БВС должны знать правила и нормативные положения, касающиеся обладателя свидетельства специалиста по ТО ВС, включая соответствующие требования к летной годности, регулирующие процесс сертификации и сохранения летной годности ВС, а также утвержденные методы организации и процедуры ТО ВС [15].

3.2. Требования к обладателю свидетельства специалиста по техническому обслуживанию воздушных судов

Обладатель свидетельства специалиста по ТО ВС должен быть старше 18 лет) и пройти подготовку по утвержденной программе и обладать знаниями в следующих областях [5]:

- законов и правил, касающихся обладателя свидетельства специалиста по ТО ВС, включая требования к летной годности, регулирующие процесс сертификации и поддержания летной годности ВС, а также методов организации и процедуры ТО ВС;

- основ математики; единиц измерения; фундаментальных принципов и теоретических основ физики и химии;

- характеристик материалов и их применения при проектировании ВС, включая принципы проектирования конструкции и функционирования систем ВС;

- методов сборки;

- силовых установок и связанных с ними систем;

- механических, гидравлических, электрических и электронных источников питания;

- приборного оборудования и систем индикации ВС;

- систем управления ВС и бортовых систем навигационного и связанного оборудования;

- выполнения работ, необходимых для сохранения летной годности ВС, методов и процедур капитального ремонта, текущего ремонта, проверок, замен, модификаций или устранения дефектов конструкции ВС, ее компонентов и систем согласно методикам, предусмотренным в соответствующих руководствах по ТО ВС;

- возможностей человека применительно к ТО ВС.

Обладатель свидетельства специалиста по ТО ВС для получения квалификационных отметок «А», «В1» и «В2» должен:

- понимать теоретические основы предмета;

- уметь давать общее описание предмета, используя, если применимо, типовые примеры;

- уметь читать и понимать документы, чертежи и схемы, описывающие предмет;

- уметь применять свои знания на практике, используя детализированные процедуры;

- продемонстрировать знания в запрашиваемых областях деятельности.

Обладатель свидетельства специалиста по ТО ВС для получения квалификационной отметки «С» должен:

- знать теорию предмета и взаимные связи с другими предметами;

- уметь давать детальное описание предмета, используя теоретическую основу и примеры;

- понимать и использовать математические формулы, относящиеся к предмету;

- уметь читать, понимать и подготавливать статьи, простые чертежи и схемы, описывающие предмет;

- уметь применять свои знания на практике, используя эксплуатационную документацию;

- уметь интерпретировать результаты из различных источников и измерений и применять корректирующие действия если требуется.

Обладатель свидетельства специалиста по ТО ВС должен демонстрировать умение читать с приемлемым уровнем понимания на языке, на котором изложена эксплуатационная и иная документация, определяющая порядок ТО.

Обладатель свидетельства специалиста по ТО ВС:

- с квалификационной отметкой «А» может выполнять функции по оперативному техническому (предполетному) обслуживанию и устранению простых дефектов в пределах ограничений на специфические виды работ, а также может подписывать документы о проведенных им работах, включая свидетельство о выполнении оперативного ТО;

- с квалификационной отметкой «В1» может выполнять функции по ТО ВС, включая обслуживание и замену агрегатов его планера, силовой установки и элементов его систем, замену блоков электрической системы, приборного и радиоэлектронного оборудования, требующих простого тестирования для проверки их исправности, а также функции соответствующей квалификационной отметки «А», может подписывать документы о проведенных работах, включая свидетельство о выполнении ТО;

- с квалификационной отметкой «В2» может выполнять функции по обслуживанию электрических систем, приборного и радиоэлектронного оборудования, а также подписывать документ о проведенных работах, включая свидетельство о выполнении оперативного ТО;

- с квалификационной отметкой «С» может подписывать свидетельство о выполнении базового (периодического) ТО ВС;

- с квалификационной отметкой «А1» или «В1.1» может выполнять функции по ТО самолетов с газотурбинными двигателями;

- с квалификационной отметкой «А2» или «В1.2» может выполнять функции по ТО самолетов с поршневыми двигателями;

- с квалификационной отметкой «А3» или «В1.3» может выполнять функции по ТО вертолетов с газотурбинными двигателями;

- с квалификационной отметкой «А4» или «В1.4» может выполнять функции по ТО вертолетов с поршневыми двигателями;

- с квалификационной отметкой «А5» или «В1.5» может выполнять функции по ТО дирижаблей;

- с квалификационной отметкой «А6» или «В1.6» может выполнять функции по ТО самолетов с поршневыми двигателями максимальной взлетной массой до 5700 кг, которые не задействованы в коммерческих воздушных пере-

возках, а также подписывать документы о выполненных работах, включая свидетельство о выполнении ТО;

- с квалификационной отметкой «А7» может выполнять функции по обслуживанию сверхлегких ВС, а также подписывать документы о выполненных работах, включая свидетельства о выполнении ТО.

Обладатель свидетельства специалиста по ТО ВС для получения квалификационных отметок по выполнению функций, указанных ФАП-147, должен иметь опыт:

а) для получения квалификационных отметок «А1» - «А5», «В1.2» и «В1.4»:

- не менее трех лет практического опыта работы по ТО в эксплуатации при наличии среднего (полного) образования; или

- не менее двух лет практического опыта работы по ТО в эксплуатации при наличии среднего профессионального образования; или

- не менее одного года практического опыта работы по ТО в эксплуатации при наличии профессионального среднего специального или высшего технического образования;

б) для получения квалификационных отметок «В2», «В1.1» и «В1.3»:

- не менее пяти лет практического опыта работы по ТО в эксплуатации; или не менее трех лет практического опыта работы по ТО в эксплуатации при наличии профессионального среднего образования; или не менее двух лет практического опыта работы по ТО в эксплуатации при наличии профессионального среднего специального или высшего технического образования;

в) для получения квалификационной отметки «С» с правом подписи свидетельства о выполнении базового (периодического) ТО ВС с максимальной взлетной массой 5700 кг и выше:

- не менее трех лет опыта практической работы, используя полномочия квалификационной отметки «В1.1» или «В1.3» на ВС с максимальной взлетной массой свыше 5700 кг; или не менее пяти лет практического опыта работы, используя полномочия квалификационной отметки «В1.2», «В1.4» или «В2» на ВС с максимальной взлетной массой свыше 5700 кг; или

- не менее трех лет практического опыта работы по ТО ВС в производственных условиях, включая шесть месяцев по выполнению базового ТО (тяжелых форм технического обслуживания) при наличии высшего технического образования;

г) для получения квалификационной отметки «С» с правом подписи свидетельства о выполнении базового (периодического) ТО ВС менее 5700 кг - не

- менее трех лет практического опыта работы, используя полномочия квалификационной отметки «В1» или «В2»;

д) для получения квалификационных отметок «А5», «А6», «А7», «В1.5» и «В1.6»:

- не менее одного года практического опыта работы по ТО в эксплуатации при наличии среднего (полного), среднего профессионального образова-

ния; или шести месяцев практического опыта работы по ТО в эксплуатации при наличии профессионального среднего специального или высшего технического образования.

Для квалификационных отметок «А», «В1» и «В2» опыт должен быть получен в ходе практической работы по ТО ВС.

Опыт работы по ТО ВС, полученный в государственной или экспериментальной авиации, учитывается, если такая работа предполагала выполнение функций, предусмотренных настоящими Правилами, при условии, что специалист по ТО ВС имеет опыт работы по ТО ВС в гражданской авиации не менее шести месяцев в течение предшествующих 12 месяцев.

Обладатель свидетельства специалиста по ТО ВС при выполнении своих функций:

а) должен владеть информацией по ТО и летной годности конкретного ВС или планера, силовой установки, бортовой системы или ее элементов, бортовой электронной системы или ее элементов;

б) за предшествующие 24 месяца должен иметь не менее шести месяцев опыта по осмотру, ТО, технической эксплуатации или ремонту ВС.

3.3. Поддержание и повышение профессионального уровня авиационного персонала БВС

Организация должна обеспечивать техническую подготовку работников с целью формирования у них знаний и навыков, проведение теоретических занятий, стажировки и проверки их знаний и навыков [9].

Техническая учеба проводится в соответствии с нормативной базой и подразделяется:

- текущая техническая подготовка;
- самостоятельная подготовка;
- подготовка к эксплуатации авиационной техники (АТ) в сезонных условиях (ВЛП, ОЗП);
- целевые курсы (изучение видов АТ, отдельных систем и оборудования; по безопасности полетов; по системе качества и др.).

Текущая учеба проводится постоянно для изучения информации по безопасности полетов, а также повторное изучение конструкции и эксплуатационной документации систем и изделий АТ, эксплуатация которых требует повышенного внимания, по планам, утвержденным руководством Организации по ТО ВС. Результаты текущей учебы заносятся в журнал техучебы по подразделениям Организации по ТО ВС. Результаты изучения документов заносятся в «Журналы изучения документов».

Самостоятельная подготовка подразумевает самостоятельное повторение теоретических знаний, конструкции БВС, эксплуатационной документации, технологических указаний и др.

Сезонная подготовка персонала проводится в соответствии с требованиями документов авиационной администрации Российской Федерации. Планы

технической учёбы инженерно-технического персонала составляются перед началом каждой сезонной подготовки на основании плана организационно-технических мероприятий инженерно-авиационной службы по подготовке к работе в очередной сезонный период с учетом опыта, имеющегося в Организации по ТО ВС и утверждаются техническим директором. На основании этих планов руководители подразделений Организации по ТО ВС составляют собственные планы технической учебы, которые утверждает главный инженер.

Целевые курсы организуются в учебном центре по плану-графику на текущий год, по мере необходимости, в случае получения нового оборудования, новой и модифицированной АТ, а также курсы повышения квалификации. Продолжительность КПК может составлять до 80 часов.

После прохождения целевых курсов по изучению типа ВС (компонента ВС) персонал проходит стажировку в сертифицированных на данный тип АТ организациях по ТО или у изготовителя АТ. На персонал, прошедший стажировку, оформляется приказ по предприятию о допуске к самостоятельному ТО и другим работам, подается заявка в региональное управление Федерального агентства воздушного транспорта (Росавиация) на получение Сертификата-вкладыша в Свидетельство специалиста по технической эксплуатации АТ.

3.4 Задания для самостоятельной работы

Для выполнения практического занятия студенты изучают методические указания (п. 2 Пособия), получают от преподавателя варианты задания.

В соответствии с полученным вариантом задания и с использованием исходных данных, приведенных в Приложениях, студенту требуется:

1) пройти тест по аттестации авиационного персонала по варианту, предложенному преподавателем (например, на электронном ресурсе <https://www.rosaviatest.ru/TestProcess>);

2) составить примерный перечень вопросов для проведения аттестации авиационного персонала по БВС (пример в Приложении А);

3) оценить уровень оснащённости авиационной Организации, эксплуатирующих БВС, для проведения инженерно-технической подготовки (Приложение Г).

4. ОТЧЕТНОСТЬ ПО ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ

После выполнения практического занятия студент предъявляет преподавателю отчет по форме, приведенной в Приложении Е, который включает:

а) формулировку задачи и исходную информацию по выбранному варианту;

б) изложение порядка решения задачи (составить примерный перечень вопросов для проведения аттестации авиационного персонала по БВС);

в) представить рекомендации по совершенствованию классов учебной подготовки авиационного персонала авиационной организации;

г) выводы по результатам выполнения практического занятия.

Литература

1. «Воздушный кодекс Российской Федерации» от 19.03.1997 N 60-ФЗ [Электронный ресурс]. URL:// [https://www.consultant.ru /document/cons_doc_LAW_13744/009711b4b9730b8597cfd79d7160a30bcae04d60/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_13744/009711b4b9730b8597cfd79d7160a30bcae04d60/) (дата обращения 05.07.2023).

2. МТ РФ Приказ от 17 июня 2019 года N 184 Об утверждении ФАП «Сертификация авиационной техники, организаций разработчиков и изготовителей. Часть 21».

3. МТ РФ Приказ от 31 июля 2009 г. N 128 Об утверждении ФАП «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации РФ»

4. Чинючин Ю.М., Далецкий С.В. Профессиональная подготовка и аттестация авиационного персонала ИАС ГА: учебное пособие. - М.: МГТУ ГА, 2017. - 56 с., 6 рис., 4 табл., лит.: 26 наим.

5. МТ РФ ФАП 147 «Об утверждении ФАП «Требования к членам экипажа воздушных судов, специалистам по ТО ВС и сотрудникам по обеспечению полетов гражданской авиации».

6. Чинючин Ю.М., Гипич Г.Н., Берлев В.П. Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей: пособие по проведению практических занятий «Авиационно-техническая подготовка инженерно-технического персонала ИАС ГА». - М.: МГТУ ГА, 2015. - 20 с.

7. Дос 9868 Подготовка персонала Международная организация гражданской авиации Издание второе, 2016

8. МТ РФ Приказ от 25.09.2015 г. № 285 «Об утверждении ФАП «Требования к юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям, осуществляющим ТО ГВС. Форма и порядок выдачи документа, подтверждающего соответствие юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, осуществляющих ТО ГВС, требованиям ФАП»» [Электронный ресурс] // Консультант-Плюс. 2015. 31 с. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_187899/ (дата обращения: 05.07.2023).

9. Приказ МТ РФ от 31.03.2023 № 109 «Об утверждении ФАП «Требования к юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям, осуществляющим ТО подлежащих обязательной сертификации БАС и (или) их элементов, гражданских ВС, АД, ВВ, за исключением легких, сверхлегких гражданских ВС, не осуществляющих коммерческих воздушных перевозок и авиационных работ. Форма и порядок выдачи документа, подтверждающего соответствие юридического лица, индивидуального предпринимателя требованиям ФАП Порядок приостановления действия и аннулирования документа, подтверждающего соответствие юридического лица, индивидуального предпринимателя требованиям ФАП» (Зарегистрирован 26.04.2023 № 73162).

10. Приказ МТ РФ от 29.09.2015 г. № 289 «Об утверждении ФАП «Требования к образовательным организациям и организациям, осуществляющим обучение специалистов соответствующего уровня согласно перечням спе-

циалистов авиационного персонала. форма и порядок выдачи документа, подтверждающего соответствие образовательных организаций и организаций, осуществляющих обучение специалистов соответствующего уровня согласно перечням специалистов авиационного персонала, требованиям ФАП».

11. ГОСТ 27693-2012 Документация эксплуатационная на авиационную технику.

12. ГОСТ 28056-89 Построение, изложение и содержание программы технического обслуживания и ремонта. (Документация эксплуатационная и ремонтная на авиационную технику)

13. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации Приказ от 05.07.2018 г. № 447н Профстандарт «Специалист по эксплуатации БАС, включающих в себя одно или несколько БВС с максимальной взлетной массой 30 кг и менее»

14. Картамышев П.В. Методика летного обучения: учеб. пособие/П.В. Картамышев, М.В. Игнатович, А.И. Оркин. – М.: Транспорт, 1987. – 279 с.

15. Приложение 1 к Конвенции о международной гражданской авиации «Выдача свидетельств авиационному персоналу».

16. Приказ ФАВТ (Росавиация) от 16.12.2022 № 922-П Об утверждении Норм летной годности БАС с БВС самолетного типа с максимальной взлетной до 5400 кг (НЛГ БАС СТ).

17. МТ РФ Приказ от 20.06.1994 г. N ДВ-58 «Об утверждении «Наставления по технической эксплуатации и ремонту авиационной техники в гражданской авиации России. НТЭРАТ ГА-93».

18. МТ РФ Приказ от 10 февраля 2014 г. N 32 «Об утверждении ФАП "Требования, предъявляемые к оформлению и форме свидетельств авиационного персонала гражданской авиации».

19. МГА 11.02.1987 г. «Типовая программа повышения квалификации инженерно-технического персонала эксплуатационных предприятий по текущим вопросам обслуживания и эксплуатации авиационной техники (текущая техническая подготовка)».

20. 23 сентября 1992 г. № ДВ 6.1-58 Сертификационные требования к персоналу инженерно-авиационной службы предприятий воздушного транспорта

Примерный перечень вопросов для проведения тестирования при аттестации
авиационного персонала по БВС

1. Какая система ремонта АТ наиболее экономична, технически эффективна и учитывает резервы надёжности конкретного объекта ремонта?

- а) система ремонта по техническому состоянию;
- б) планово-предупредительная система;
- в) регламентированная система.

2. Укажите группу двухкарбидных твердых сплавов.

- а) У10А, У12А, У13А;
- б) Т5К10, Т15К6, Т30К4;
- в) ШХ15, Ш9, ШХ20;

3. Посадочная площадка это:

а) участок земли, льда, поверхности сооружения, в том числе поверхности плавучего сооружения, либо акватория, длиной не менее 400м, шириной не менее 20м, предназначенные для взлета, посадки или для взлета, посадки, руления и стоянки воздушных судов;

б) участок земли, льда, поверхности сооружения, в том числе поверхности плавучего сооружения, либо акватория, предназначенные для взлета, посадки или для взлета, посадки, руления и стоянки воздушных судов;

в) участок земли, льда, поверхности сооружения, в том числе поверхности плавучего сооружения, либо акватория, длиной и шириной не менее 20м на 20м, предназначенные для взлета, посадки или для взлета, посадки, руления и стоянки воздушных судов

4. «Шимми» - это самовозбуждающиеся колебания:

- а) крыла;
- б) передней стойки шасси;
- в) основных стоек шасси.

5. При отсутствии типовой программы контрольного полёта авиационным предприятием разрабатывается и утверждается индивидуальная программа его проведения, в которой указаны:

а) цель, условия контрольного полёта, состав экипажа и других участников;

б) цель, условия, режимы, параметры контрольного полёта, подлежащие проверке, состав экипажа и других участников;

в) режимы и параметры контрольного полёта, подлежащие проверке, состав экипажа и других лиц.

6. Укажите контур циркуляционной замкнутой системы:

а) маслобак - маслонасос - двигатель - маслорадиатор - маслонасос откачки - маслобак;

б) маслобак - маслонасос - двигатель - маслорадиатор - маслобак;

в) маслобак - маслонасос - двигатель - маслорадиатор - воздухоотделитель - маслобак.

7. При зонном методе ТО ВС исполнитель работ выполняет работы по ТО:

- а) только на специализированном участке;
- б) только в лаборатории авиапредприятия;
- в) только непосредственно на системах ВС.

8. Электрический чайник имеет две спирали. При каком соединении спиралей- параллельном или последовательном вода в чайнике закипит быстрее?

- а) при последовательном;
- б) при параллельном;
- в) тип соединения не играет роли.

9. Отказ системы дренажа топливных баков во время централизованной заправки их топливным опасен:

- а) разрывом баков;
- б) смятием баков;
- в) переполнением баков.

10. Какой документ даёт право на перелёт отремонтированного ВС к месту назначения (вместо приостановленного в действии на время ремонта удостоверения годности гражданского ВС к полётам)?

- а) приёмо-сдаточный акт;
- б) оформленный формуляр ВС;
- в) бортовой журнал ВС.

11. Можно ли осуществлять контроль уровня надёжности однотипных изделий с помощью статистических методов:

- а) да;
- б) нет;
- в) в особых случаях.

12. Какие пластмассы имеют слоистый наполнитель:

- а) винипласт, пластикат;
- б) текстолит, гетинакс;
- в) полиэтилен, полистирол.

13. Состав эксплуатационной документации на авиационную технику соответствии с ФАП часть 21:

а) РТЭ раздел «Ограничения летной годности», Летное руководство и (или) Руководство по летной эксплуатации, Исходные требования по плановому техническому обслуживанию;

б) Типовой минимальный перечень оборудования, Руководство по ремонту конструкции планера, Руководство по загрузке и центровке;

в) все вышеперечисленное.

Приложение В

Исходные данные для составления вопросов для тестирования авиационного персонала БВС

№ вар.	Поддержка ЛГ БВС	Авиаматериалы	Эксплуат. документ.	Руковод. док-ты (ФЗ, ФАП)	Функциональная система БВС			
					Силовая установка	Система управления	Топливная система	Шасси
1	+		+	+	+		+	
2	+	+		+		+		+
3		+	+		+		+	+
4	+		+	+		+	+	
5		+		+	+	+		+
6		+	+		+		+	+
7	+		+	+		+		+
8	+	+		+	+		+	
9	+		+			+	+	+
10		+		+	+	+		+
11	+		+	+			+	+
12		+	+	+	+	+		
13	+		+		+	+	+	
14		+		+	+		+	+
15	+		+			+	+	+

Примерный перечень технических средств обучения, эксплуатационной документации для учебных классов авиационной Организации, эксплуатирующей БВС

Беспилотное воздушное судно и функциональные системы

1. Персональная ЭВМ.
2. Перечень авиационных происшествий и серьезных инцидентов с БВС за последние 5 лет.
3. Модели БВС самолетного и вертолетного типов.
4. Методические разработки по подготовке, тренировке авиационного персонала.
5. Макет вспомогательного ГТД и его систем (при необходимости).
6. Рулевые машины системы управления (гидроусилители, электрические сервоприводы).
7. Макет разрезной двигателя (электродвигателя, поршневого, ГТД).
8. Разрезные агрегаты функциональных систем эксплуатируемых в авиационной Организации двигателей.
9. Стенд запуска двигателя.
10. Стенд топливной автоматики двигателей.
11. Плакаты (схемы), наглядные пособия: гидросистем, воздушной системы, топливной системы, системы кондиционирования, системы системы управления БВС, конструкции планера, взлетно-посадочных устройств, конструкции двигателя, систем двигателя, систем вертолетных редукторов.
12. Плакаты контрольно – проверочной аппаратуры (КПА) и средств наземного обслуживания (СНО) АТ.
13. Витрины с образцами применяемых топлив, масел
14. Стенды по характерным отказам и дефектам систем БВС и их СУ.
15. Плакаты по мерам безопасности при эксплуатации и ТО БВС.
16. Плакаты по типовому ремонту БВС и его систем.
17. Комплект эксплуатационной документации по эксплуатируемым типам БВС.
18. Комплект обучающих программ по конструкции и эксплуатации БВС (видам ТО АТ, демонтажу – монтажу двигателей, сложным регулировочным работам и др.)

Авиационное и РЭО

1. Учебный (действующий) стенд системы автоматического управления.
2. Учебный (действующий) стенд пилотажно-навигационного оборудования.
3. Учебный (действующий) стенд бортовых средств контроля и регистрации полетных данных.

4. Плакаты, схемы и наглядные пособия, характеризующие структуру и принцип действия систем А и РЭО.

5. Стенды-витрины разрезных агрегатов, деталей и узлов авиационного оборудования

6. Стенды по характерным отказам и дефектам систем А и РЭО.

7. Учебный (действующий) стенд радиотехнических систем навигации и посадки, радиолокационного оборудования.

8. Плакаты, схемы и наглядные пособия по бортовым средствам объективного контроля БВС.

Оборудование полезной нагрузки, связанное оборудование и электронные системы

1. Плакаты, схемы и наглядные пособия:

- глобальной навигационной спутниковой система «ГЛОНАСС»;

- датчика линейного ускорения (акселерометра). Основные параметры акселерометра;

- датчика угловой скорости. Принцип работы датчика угловой скорости;

- инерциальной системы;

- связанного оборудования;

- бортовой электрической сети БВС;

- бортового оборудование для элементов полезной нагрузки;

- электронных систем оборудования функциональной полезной нагрузки БВС и систем крепления внешних грузов;

- гироскопервертикали (назначение, состав, размещение);

- специального микроэлектромеханического (МЭМС) гироскопа (устройство, основные характеристики);

2. Плакаты, схемы, наглядные пособия наземных средств обеспечения применения БВС.

3. Стенд способов крепления оборудования полезной нагрузки на БВС.

4. Наглядные пособия системы передачи и обработки информации (основные характеристики).

5. Стенд характерных отказов и дефектов электронных систем оборудования функциональной полезной нагрузки БВС и способы их устранения.

6. Стенд трехосевой гиросtabilизированной электромагнитной платформы оборудования функциональной полезной нагрузки БВС.

7. Плакаты, схемы, наглядные пособия гиросtabilизированных: видеокамеры, тепловизора, лазерного газоанализатора, цифровой фотокамеры видимого диапазона.

Кафедра ТЭ ЛА и АД
Дисциплина «Основы теории технической эксплуатации ЛА»

О Т Ч Е Т

о выполнении практического занятия на тему
**«Порядок аттестации и авиационно-техническая подготовка персонала
Организации по техническому обслуживанию БВС»**

Студент _____

Отчет принял _____

Группа _____

«__» _____ 202_ г.

1. Цели занятия:

1) закрепление знаний по разделу «Государственный контроль за поддержанием летной годности БВС»;

2) приобретение навыков в организации прохождения аттестации авиационным персоналом;

3) приобретение навыков в формировании перечня технических средств обучения (плакаты, схемы, стенды, наглядные пособия, интерактивные обучающие программы), эксплуатационной документации для учебной базы авиационных организаций.

2. Исходные данные для варианта № ____ . (Приложение В)

№ вар.	Поддержка ЛГ БВС	Авиаматериалы	Эксплуат. документ.	Руковод. док-ты (ФЗ, ФАП)	Функциональная система БВС			
					Силовая установка	Система управления	Топливная система	Шасси
1	+		+	+	+		+	
2	+	+		+		+		+

На основании указанного варианта составить по три вопроса по указанным темам.

Например, для варианта № 1:

1. Директивы летной годности утверждает

2. Что включает в себя Типовой минимальный перечень оборудования?

3. Техническое обслуживание авиационной техники включает в себя...
4. К основным характеристикам ТРД относятся:
5. Высотность топдивной системы обеспечивается.... и т.д.

3. Оснащенность Организации по ТО БВС для проведения инженерно-технической подготовки

Примерный перечень оснащения учебного класса «Беспилотное воздушное судно и функциональные системы» авиационной Организации:

1. Персональная ЭВМ.
2. Перечень авиационных происшествий и серьезных инцидентов с БВС за последние 5 лет.
3. Модели БВС самолетного и вертолетного типов.
- .
- .
- .

4. Выводы по результатам выполнения практического занятия

В ходе выполнения практического занятия:

1. Пройден тест по аттестации авиационного персонала.
2. Составлен перечень вопросов для проведения аттестации авиационного персонала по БВС по варианту № 1.
3. В качестве рекомендации по совершенствованию классов учебной подготовки авиационного персонала авиационной организации предложена обучающая программа по изготовлению композитных материалов и стенд с элементами конструкции БВС «Луна», подверженных коррозии.

Работа выполнена «__» _____ 202_г.

Подпись студента _____

Оглавление

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
1.1. Цели и задачи практического занятия	3
1.2. Основные вопросы, подлежащие изучению для выполнения практического занятия.....	3
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ	4
2.1 Основные термины и определения.....	4
2.2. Принципы, методы и формы обучения авиационного персонала БВС	8
3. СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ, АТТЕСТАЦИИ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ АВИАЦИОННОГО ПЕРСОНАЛА.....	11
3.1 Подготовка авиационного персонала БВС	11
3.2. Требования к обладателю свидетельства специалиста по техническому обслуживанию воздушных судов.....	17
3.3. Поддержание и повышение профессионального уровня авиационного персонала БВС.....	20
3.4 Задания для самостоятельной работы.....	21
4. ОТЧЕТНОСТЬ ПО ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ	21
Литература.....	22
Приложение А	24
Приложение В	26
Приложение Г	27
Приложение Е.....	29

Ю.И. Самуленков, А.В. Гостев, Д.В. Богомолов

Основы поддержания летной годности беспилотных ВС

Учебно-методическое пособие

В авторской редакции

Подписано в печать 17.11.2023 г.
Формат 60x84/16 Печ. л. 2 Усл. печ. л. 1,86
Заказ № 989/1020-УМП01 Тираж 30 экз.

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

Издательский дом Академии имени Н. Е. Жуковского
125167, Москва, 8-го Марта 4-я ул., д. 6А
Тел.: (495) 973-45-68
E-mail: zakaz@itsbook.ru