



Менеджер компетенции


Отто П.В.
«12» февраля 2020 г.

Конкурсное задание

Компетенция

«Внешнее пилотирование и эксплуатация беспилотных воздушных судов»

Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:

1. Введение
2. Список используемых сокращений
3. Формы участия в конкурсе
4. Задание для конкурса
5. Модули задания и необходимое время
6. Критерии оценки

Количество часов на выполнение задания: 14 ч.

1. ВВЕДЕНИЕ

Название и описание профессиональной компетенции.

1.1.1 Название профессиональной компетенции:

«Внешнее пилотирование и эксплуатация беспилотных воздушных судов»

1.1.2. Описание профессиональной компетенции.

В последние 10-15 лет резко активизировались разработки беспилотных воздушных судов (БВС) большой высоты и продолжительности полета, интегрируемых в беспилотные авиационные системы (БАС). При этом отмечается активное и эффективное использование высотных БВС как платформ-носителей средств стратегической и оперативно-тактической разведки.

Беспилотное воздушное судно – это летательный аппарат, выполняющий полет без пилота (экипажа) на борту и управляемый в полете автоматически, оператором с пункта управления или сочетанием указанных способов.

Беспилотная авиационная система включает в себя непосредственно само беспилотное воздушное судно, пункт управления, систему связи с БВС, дополнительное оборудование.

Высокий уровень наукоемких технологий, применяемых в БАС, делает их весьма привлекательными в гражданском секторе рынка авиационной техники. Существенно меньшие затраты на разработку, производство и эксплуатацию базовых гражданских БВС обеспечивают быструю окупаемость соответствующих программ и ускоряют последующее использование их результатов.

Особенностью гражданских высотных БВС, входящих в структуру БАС, является их использование в качестве универсальных высотных платформ для размещения целевого оборудования различного назначения, что упрощает процедуру нормативно-правового обеспечения интеграции БАС в воздушное пространство. Одним из основных вопросов на сегодняшний день является подготовка квалифицированного персонала для управления БВС и целевой нагрузкой; технического обслуживания БВС и наземных комплексов БАС.

1.2. Область применения

1.2.1. Каждый Эксперт и Конкурсант обязан ознакомиться с данным Конкурсным заданием.

1.3. Сопроводительная документация

1.3.1. Поскольку данное Конкурсное задание содержит лишь информацию, относящуюся к соответствующей профессиональной компетенции, его необходимо использовать совместно со следующими документами:

- «WorldSkills Russia», Техническое описание. Внешнее пилотирование и эксплуатация беспилотных воздушных судов;
- «WorldSkills Russia», Правила проведения чемпионата
- Техника безопасности по компетенции «Внешнее пилотирование и эксплуатация беспилотных воздушных судов»
- Принимающая сторона – Правила техники безопасности и санитарные нормы.

2. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ

БАС – Беспилотная авиационная система;
БВС – Беспилотное воздушное судно;
ОУ – Оператор управления;
ОЦО – Оператор целевой нагрузки;
НПДУ – Наземный пункт дистанционного управления;
ИШР – Инженерно-штурманский расчет;
СНО – Средства наземного обеспечения полетов;
ППМ – Промежуточные пункты маршрута;
КТР – Командно-телеметрическая радиолиния;
ЦО – Целевое оборудование;
ПУ – Установка пусковая;
АРМ – Автоматизированное рабочее место;

3. ФОРМЫ УЧАСТИЯ В КОНКУРСЕ

Участие предполагает лётный экипаж, состоящий из двух человек:

- Оператор управления беспилотного воздушного судна (номинальный командир экипажа);
- Техник-оператор целевого оборудования.

4. ЗАДАНИЕ ДЛЯ КОНКУРСА

Главной задачей конкурсного задания являются выполнение экипажем поставленной задачи в соответствии с засекреченным полетным заданием с последующей обработкой полученных данных. Полетное задание разрабатывается экспертами в день С-2 соревнований и доводится до экипажей непосредственно перед началом соревнований в день С1 Главным экспертом (руководителем полетов) при запросе по форме номинальными командирами экипажей.

После каждого этапа конкурсного задания следует доклад по форме Главному эксперту (руководителю полетов) о выполнении соответствующего этапа, после чего экипаж получает новое задание. Главный эксперт (руководитель полетов) в праве выдавать полетные задания экипажам в любой последовательности, но в рамках конкурсной документации.

Участники соревнований получают эксплуатационную и нормативную

документацию завода-изготовителя, применяемых в рамках конкурсного задания беспилотных авиационных систем. Конкурсное задание имеет несколько модулей, выполняемых в соответствии с планом полетов.

Конкурс включает в себя знание конструкций разных типов беспилотных авиационных систем, таких как самолетного типа по схемам «высокоплан», «летающее крыло», вертолетного типа. В рамках конкурса экипажам необходимо привести беспилотную авиационную систему в рабочее состояние, разработать предварительный и окончательный планы полета, загрузить окончательный расчет в беспилотную систему, произвести полет в соответствии с полетным заданием, посадить беспилотное воздушное судно и произвести расшифровку и обработку полученных данных целевой нагрузки в соответствии с поставленной задачей, а также произвести конструктивный ремонт одного из элементов воздушного судна из композитных материалов

Окончательные аспекты критериев оценки уточняются членами жюри. Оценка производится как в отношении работы модулей, так и в отношении процесса выполнения конкурсной работы. Если член экипажа не выполняет требования техники безопасности, подвергает опасности себя, других конкурсантов или волонтеров, такой экипаж может быть отстранен от конкурса. Если при выполнении конкурсного задания экипажем допускаются критичные ошибки, то обнуляются баллы за критерий, в котором произошла данная ошибка и 25% от выставленной оценки аспектов соответствующего модуля.

Время и детали конкурсного задания в зависимости от конкурсных условий могут быть изменены членами жюри.

Конкурсное задание должно выполняться помодульно. Оценка также происходит от модуля к модулю. Для каждого из экипажей очередность выполнения модулей варьируется с учетом общего плана полетов.

5. МОДУЛИ ЗАДАНИЯ И НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ

Модули и время сведены в таблице 1

Таблица 1

№ п/п	Наименование модуля	Рабочее время	Время на задание
1	Модуль 1: Инженерно-Штурманский Расчет (ИШР)	ALL DAYS	3 часа
2	Модуль 2: Выполнение полетного задания на имитаторе беспилотной авиационной системы с БВС самолетного типа по схеме "высокоплан" с последующей обработкой полученных результатов	ALL DAYS	3 часа
3	Модуль 3: Выполнение полета на беспилотном воздушном судне самолетного типа по схеме "высокоплан"	ALL DAYS	4 часа
4	Модуль 4: Составление топографического плана участка местности	ALL DAYS	4 часа

Модуль 1: Инженерно-Штурманский Расчет (ИШР).

Подготовка ИШР включает в себя следующие этапы:

1. Разработка программы полета.

Разработка программы маршрута возлагается на оператора управления БВС и техника-оператора целевого оборудования (ОЦО). Исходными данными для разработки программы полета является засекреченное полетное задание, запрошенное по форме номинальным командиром экипажа у руководителя полетами (Главного эксперта).

Результатом разработки должна быть «Программа полета», оформленная согласно действующим нормативным документам эксплуатирующей организации.

Программа полета должна быть подписана со стороны обслуживающего персонала БВС, с другой стороны – руководителем полетов (Главным экспертом).

2. Расчет дальности и продолжительности полета.

Расчет дальности и продолжительности полета является основным элементом инженерно-штурманского расчета (ИШР), обеспечивающего полное использование летно-технических возможностей авиационной техники при выполнении полетного задания.

ИШР полета подразделяется на предварительный и окончательный.

Предварительный расчет экипаж производит по истинной воздушной скорости полета без учета ветра. Данные этого расчета наносят на бумажную карту района предполагаемого полета. В зависимости от заданного времени выхода БВС в район работы целевого оборудования предварительно рассчитывают продолжительность полета, потребное количество топлива, время взлета, прохода ППМ.

Окончательный расчет полета выполняют перед вылетом с учетом информации о ветре на основании метеорологических данных давностью не более 3 часов, полученных по форме у руководителя полетов (Главного эксперта).

Исходными данными для предварительного расчета являются данные программы полета. Рассчитываемыми данными являются:

- общее расстояние и расстояние между промежуточными пунктами маршрута (ППМ);
- продолжительность и режим полета до района работы целевого оборудования;
- продолжительность и режим полета при непосредственном выполнении задания (работе целевого оборудования);
- время и режим взлета, посадки.

Оператор управления БВС совместно с техником-оператором целевого оборудования на этапе разработки программы выбирает профиль и режим полета, а на этапе расчета оценивает возможность его технического осуществления: выполнение полетного задания согласно тактико-техническим характеристикам БВС.

3. Топогеодезическая подготовка.

Топогеодезическая подготовка проводится для обеспечения геодезических (топографических) данных для работы наземного пункта дистанционного управления в части подготовки и ввода в АРМ оператора управления данных о маршруте полета БВС и районе применения целевого оборудования согласно программе полета и наглядного отображения, данных о местонахождении БВС при выполнении полета в масштабе реального времени.

Топогеодезическая подготовка включает выполнение двух задач:

- подготовка исходной основы для топогеодезической привязки;
- топогеодезическую привязку места расположения НПДУ, стартовой позиции и промежуточных пунктов маршрута (ППМ).

Топогеодезическую привязку места расположения НПДУ, стартовой позиции и промежуточных пунктов маршрута (ППМ) производят согласно разработанной программе полета и уточняют по прибытию на стартовую позицию согласно текущей обстановке.

Модуль 2: Выполнение полетного задания на имитаторе беспилотной авиационной системы с БВС самолетного типа по схеме "высокоплан" с последующей обработкой полученных результатов

Выполнение задания по данному модулю включает в себя все регламентные работы в соответствии с эксплуатационной документацией на беспилотную авиационную систему, предполетную подготовку, развертывание стартовой позиции, выполнение полетного задания, а так же проверяются навыки и знания экипажа при возникновении внештатных ситуаций, таких как , например, внезапный порыв ветра, режимы «КОВЕР», «РЕЖИМ», отказ GPS, ГЛОНАСС, отказ системы ПВД, отказ связи «НПДУ-Борт» и т.д. (внештатная ситуация выбирается экспертами в день С-2 единая для всех участников и не разглашается экипажам).

Подготовка к полету производится совместными усилиями летного экипажа: оператора управления беспилотного воздушного судна (номинального командира экипажа) и техника-оператора стартовой позиции и целевого оборудования.

Подготовка к полету БВС включает в себя следующие этапы:

1. Разработка программы полета.

Разработка программы маршрута возлагается на оператора управления БВС и техника-оператора целевого оборудования (ОЦО). Исходными данными для разработки программы полета является засекреченное полетное задание, запрошенное по форме номинальным командиром экипажа у руководителя полетами (Главного эксперта).

Результатом разработки должна быть «Программа полета», включающая в себя все необходимые расчеты для занесенная в специальное программное обеспечение завода-изготовителя в соответствии эксплуатирующей документацией.

2. Предполетная подготовка.

Предполетная подготовка производится на месте старта согласно полетному заданию и состоит из следующих этапов:

- подготовка пусковой установки (ПУ);
- подготовка беспилотного воздушного судна (БВС);
- подготовка наземного пункта дистанционного управления (НПДУ).

Подготовка ПУ и БВС выполняется силами техника-оператора стартовой позиции и целевого оборудования, а подготовка НПДУ – силами оператора управления БВС.

Подготовка пусковой установки обусловлена необходимостью приведения её из транспортного состояния в рабочее с предварительным выбором стартовой площадки (СП).

Подготовка БВС обусловлена необходимостью приведения его из транспортного состояния в рабочее – сборка, установка БВС на ПУ, заправка с одновременным осмотром элементов воздушного судна.

Подготовка НПДУ обусловлена необходимостью выбора места развертывания, а также приведения его из транспортного состояния в рабочее. НПДУ содержит в себе АРМ оператора управления и АРМ техника-оператора целевого оборудования.

3. Выполнение полета

При выполнении полета силами экипажа должен быть осуществлен взлет БВС (имитация), контроль на НПДУ автоматического выхода БВС на заданную высоту полета, выполнение во время полета упражнений змейка, разгон по прямой с помощью корректировки маршрута в ручном режиме, выполнение поставленной в полетном задании задачи, а также имитация посадки БВС. При возникновении нештатной ситуации в полете экипаж должен продемонстрировать слаженные точные действия согласно руководству по эксплуатации при возникновении нештатных ситуаций.

Функциональные обязанности расчета летной эксплуатации БВС при выполнении пуска и полета:

Оператор управления беспилотного воздушного судна (номинальный командир экипажа):

- проведение предстартовой подготовки на АРМ управления;
- контроль телеметрии БЛА на всем протяжении полета;
- корректировка маршрута и параметров полета, точки посадки в зависимости от текущей обстановки;
- расчет и совершение посадки.

Техник-оператор целевого оборудования:

- проверка работы ЦО и ввод режимов работы в АРМ ЦО;
- управление режимами работы, получение и обработка данных ЦО при совершении полета;

- осуществление запуска двигателя БЛА;
- осуществление запуска БВС с НПДУ;
- визуальный контроль схода БВС с НПДУ (имитация);
- эвакуация БВС после совершения посадки (имитация).

При обработке полученных результатов экипажу необходимо составить географическое описание аэрофотоснимков, полученных при выполнении полетного задания и произвести ландшафтное дешифрирование данных аэрофотоснимков.

Целью выполнения задания является изучение особенностей изображения ландшафта на аэрофотоснимках, выполнение привязки по фоторепродукции накидного монтажа и путем сопоставления снимков с топографическими и тематическими картами, составление описания (аннотации) центрального аэрофотоснимка по картографическим источникам, а так же экипаж должен находить и распознавать на снимках, подлежащих дешифрированию, природные территориальные комплексы в ранге урочищ и их видов, взаимное расположение и сочетание слагающих компонентов: экспозиционной приуроченности, литологии и рельефа, увлажнения, почв и растительности, движимых и дистанционных объектов.

В ходе выполнения задания экипаж должен:

1. Составить географическое описание (аннотацию) центральных аэрофотоснимков.
2. По фоторепродукции накидного монтажа опознать территорию, изобразившуюся на центральных из имеющейся троек аэрофотоснимков.
3. Опознать на топографической карте границы снимка.
4. Определить средний масштаб снимка путем сопоставления расстояний на снимке и топокарте.
5. Произвести последовательное сопоставление изображения на снимке с тематическими картами близких масштабов.
6. Выявить компоненты природы, определяющие особенности фотоизображения.
7. На основании проведенного сопоставления, использования данных о съемке составить описание (аннотацию) центральных аэрофотоснимков, включающее:
 - краткие сведения о съемке;
 - характеристику природных особенностей территории (географическое положение, рельеф, геологическое строение, воды, почвы,

- растительность, ландшафты, хозяйственное освоение, стационарные и движимые объекты);
- степень дешифрируемости различных компонентов природы и объектов хозяйственной деятельности.

Ландшафтное дешифрирование аэрофотоснимка

Цель задания: научиться

Выполнение задания: составить таблицу дешифрирования видов урочищ.

Указания к выполнению задания:

1. Рассмотреть через стереоскоп пару аэрофотоснимков – получить объемную модель местности.
2. На аэрофотоснимке, подлежащем дешифрированию, обнаружить ПТК в ранге видов урочищ на основе выявления прямых и косвенных признаков дешифрирования: конфигурации выдела вида урочища и тональности фотоизображения. Выявить последовательную смену, чередование и пятнистость тональности (рисунок фотоизображения), соответствующих компонентов и их сочетаний: форм и элементов рельефа, литологических разностей горных пород и растительности.
3. Опознать взаимное расположение и взаимосвязи отдельных компонентов ПТК, применяя косвенные признаки дешифрирования, и используя для этого составленную ранее аннотацию к снимку.
4. Перенести с аэрофотоснимка на кальку опознанные границы видов урочищ.
5. Составить таблицу дешифрирования видов урочищ.

Модуль 3: Выполнение полета на беспилотном воздушном судне самолетного типа по схеме "высокоплан"

При выполнении данного модуля Оператор наземных средств управления БАС (номинальный командир экипажа) обязан составить и согласовать с ОУВД (Главным экспертом) план полета в соответствии с полетным заданием, силами экипажа должна быть осуществлена предполетная подготовка к запуску БВС самолетного типа по схеме «высокоплан», непосредственно взлет БВС, контроль на НПДУ автоматического выхода БВС на заданную высоту полета, выполнение во время полета поставленной в полетном задании задачи, а также безаварийная посадка БВС.

1. Подготовка БВС к полету.

Подготовка БВС к использованию проводится на технической и стартовой

позициях:

- на технической позиции проводится предварительная и послеполетная подготовки, техническое обслуживание и текущий ремонт БВС;
- на стартовой позиции проводится предполетная подготовка и подготовка БВС к повторному применению;
- на площадке посадки проводится подбор БВС после полета.

2. Предполетная подготовка.

Основные операции при предполетной подготовке:

- включение АРМО и проверка наличия связи с БЛА;
- повторное нажатие кнопки «ВКЛ» на БЛА для разрешения старта БЛА.

3. Выполнение полета

ВНИМАНИЕ! К летной эксплуатации БВС допускается экипаж, прошедший курс подготовки, изучивший эксплуатационную документацию на предлагаемую систему и его составные части, имеющий навыки практической работы с персональным компьютером, операционной системой Astra Linux версии 1.3, операционной системой Windows, навыки работы с картографической информацией, знающий и выполняющий требования мер безопасности.

Исходное состояние БВС:

- на БВС проведена предварительная подготовка согласно пункту 1 настоящего конкурсного задания.

Исходное состояние НПДУ:

- в АРМ введен маршрут полета БВС и при помощи математической модели оценена возможность его выполнения (при уже известном задании);
- аккумуляторы ноутбука и блок приема и преобразования заряжены (при температуре ниже плюс 5 °С не устанавливается, хранится под одеждой оператора управления БВС);
- составные части НПДУ: ноутбук, манипулятор типа джойстик, блок приема и преобразования, штатив, электро жгуты, полка уложены в контейнер.

Исходное состояние ПУ:

- Аккумулятор заправочного устройства ПУ полностью заряжен (при температуре ниже плюс 5 °С не устанавливается, хранится под одеждой техника).

Пуск БВС осуществляется после проведения предполетной подготовки БВС

на стартовой позиции.

Оператор управления БВС проводит включение НПДУ и предстартовые проверки БВС, проверяется функционирование ЦН: наличие изображения на мониторе АРМ, наличие телеметрической информации (КТР), переключение изображения с телевизионного модуля на фотоаппарат или с совмещенного модуля на фотоаппарат, при этом при переключении с одной камеры на другую возможно появление полос, помех на экране АРМ НПДУ из-за подстройки видеоканала. На телевизионном модуле проверяется работа оптического зума и управление камерой по курсу и тангажу путем манипуляций джойстиком, если управление ЦО не производится, или отсутствует изображение, следует прервать пуск БВС для выяснения причин.

Техник проводит подготовку ПУ, Оператор управления БВС управляет пуском БВС. Номинальный командир экипажа проводит подготовку НПДУ и контролирует готовность БВС к пуску, оценивает готовность комплекса к работе и дает команду на пуск БВС технику на стартовой позиции.

После выполнения полетного задания оператор управления БВС осуществляет автоматический заход и посадку на парашюте в заданную точку, после чего собирает НПДУ и АФУ в исходное положение. Техник эвакуирует БВС после совершения посадки и собирает ПУ и БВС в исходное положение.

Модуль 4: Составление топографического плана участка местности

В ходе выполнения модуля экипаж должен произвести подготовку полетного задания модуля С, построить полигональную модель поверхности местности в специальном программном обеспечении Agisoft PhotoScan (AeroMosaica) с привязкой полученной модели к внешней (геодезической, географической) системе координат и уравнивать все параметры системы, получить карты заданного масштаба с помощью комплекса автоматического дешифрирования и векторизации, разработанного на базе ГИС «Панорама».

В процессе выполнения задания экипаж должен:

1. Рассмотреть и вычертить схемы аэрофотоаппарата и аэрофотоснимка.
2. Определить основные геометрические показатели:
 - рассчитать масштаб аэрофотоснимка;
 - определить продольное перекрытие снимков;
 - определить поперечное перекрытие снимков;

- количество фотоснимков необходимое для выполнения полетного задания.
- 3. Построить полигональную модель местности в программном обеспечении Agisoft PhotoScan (AeroMosaica), создать и выгрузить матрицу высот и отчет о проделанной работе.
- 4. С помощью ГИС «Панорама» создать и выгрузить карту определенного участка местности в заданном масштабе.

6. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные) таблица 2. Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 100.

Таблица 2

Раздел Конкурсного задания	Критерий	Оценки		
		Судейская	Объективная	Общая
А	Инженерно-Штурманский Расчет (ИШР)	2,75	13,50	16,25
В	Выполнение полетного задания на имитаторе беспилотного воздушного судна самолетного типа по схеме "высокоплан" с последующей обработкой полученных результатов	5,75	22,95	28,70
С	Выполнение полета на беспилотном воздушном судне самолетного типа по схеме "летающее крыло"	3,50	16,90	20,40
Д	Составление топографического плана участка местности	1,00	8,95	9,95
Итого =		13,00	62,3	75,3

Субъективные оценки - Не применимо.