



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
*(проект
первая
редакция)*

**Беспилотные авиационные системы
ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ
ВНЕШНЕГО ЭКИПАЖА
Общие требования**

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения

Москва

Российский институт стандартизации

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Автономной некоммерческой организацией «Аналитический центр «АЭРОНЕТ» (АНО «ЦЕНТР «АЭРОНЕТ») и Федеральным автономным учреждением «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского» (ФАУ «ЦАГИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 323 «Авиационная техника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от ____ № ____

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомления и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru).

© Стандартиформ, оформление 202

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Введение

Главным требованием к обеспечению безопасности полета БВС является предотвращение нанесения ущерба людям и постройкам, располагающимся на земле, а также другим воздушным судам – участникам воздушного движения.

В соответствии со стандартами и рекомендуемой практикой ИКАО [1] в международном нормативно-правовом поле рассматриваются только дистанционно пилотируемые воздушные суда, то есть, управляемые со станции внешнего пилота. Вне зависимости от уровня оснащённости БАС системами автоматического управления, в любой момент времени внешний пилот должен иметь возможность оперативно взять на себя управление БВС, особенно в случае возникновения нештатных ситуаций, связанных с отказными состояниями систем и элементов конструкции БВС. Кроме того, эксплуатация беспилотными авиационными системами воздушного пространства требует ведение радиосвязи внешнего экипажа с органами управления воздушным движением.

Соответствующие знания и навыки должны быть приобретены в процессе прохождения программ подготовки, отработаны на практике и подтверждены одобрительными документами.

В соответствии с типовой основной программой [2] учебные помещения должны быть оборудованы средствами демонстрации иллюстративных материалов, в том числе техническими средствами обучения.

Учебным планом рабочих программ могут быть предусмотрены занятия с использованием средств имитации, в том числе с применением технологий виртуальной и дополненной реальности, позволяющих отрабатывать навыки технического обслуживания БАС, управления/контроля полетом БВС.

С учетом рекомендуемой практики ИКАО по квалификационной оценке тренажерных средств имитации полета [2] определены общие требования к техническим средствам обучения и уровням адекватности воспроизведения характеристик БАС с их помощью.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**Беспилотные авиационные системы.****Технические средства обучения внешнего экипажа. Общие требования**

Unmanned aircraft systems. Remote crew training devices. General specifications

Дата введения –**1 Область применения**

Настоящий стандарт определяет общие требования к техническим средствам обучения внешних экипажей беспилотных авиационных систем в соответствии с типовыми программами подготовки.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 57258 Системы беспилотные авиационные. Термины и определения

ГОСТ Р 57259 Тренажеры авиационные. Термины и определения

ГОСТ Р 59520 Беспилотные авиационные системы. Функциональные свойства станции внешнего пилота

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанием выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное**3 Термины, определения и сокращения**

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 57258, ГОСТ Р 57259 а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 моделирование окружающей обстановки: Имитация других транспортных средств в зоне видимости беспилотного воздушного судна/внешнего экипажа, находящихся в воздушном пространстве или на земле, с соответствующим радиообменом и обменом данными с органом УВД и другими транспортными средствами в более широком контексте.

3.1.2 наземная станция управления: Комплекс оборудования, предназначенного для формирования внешним экипажем управляющих команд и передачи их по линии управления и контроля бортовому оборудованию, а также приема и отображения внешнему экипажу необходимой информации для контроля безопасности выполнения полетного задания беспилотной авиационной системы.

3.1.3 профессиональная подготовка: Выполнение, продолжение или завершение выполнения конкретной учебной задачи. Пройденная подготовка может засчитываться в качестве профессиональной подготовки при выдаче свидетельства, присвоении квалификационной отметки или квалификации и она завершается присвоением профессиональной квалификации.

Примечание - В контексте данного определения термин «профессиональная подготовка» можно заменить термином «обучение профессиональным навыкам и умениям».

3.1.4 станция внешнего пилота: Рабочее место внешнего пилота в составе наземной станции управления.

3.1.5 техническое средство обучения: Тренажерное устройство, обеспечивающее уровень адекватности имитируемых характеристик беспилотной авиационной системы с целью проведения профессиональной подготовки

3.1.6 уполномоченный орган: Юридическое лицо, отвечающее за контроль обеспечения безопасности полетов.

3.1.7 функциональная характеристика: Какой-либо вид функционирования или характеристика, которые можно проверить на соответствие требованиям с помощью объективных данных или других подходящих справочных материалов, не обязательно являющихся данными летных испытаний.

3.1.8 характеристики технического средства обучения: Описание характеристик технического средства обучения каждой из категорий, которые используются в настоящем стандарте для определения общих требований к техническому средству обучения.

3.1.9 эксплуатант: Физическое или юридическое лицо, несущее перед уполномоченным органом прямую ответственность за подачу заявки на квалификационную оценку конкретного технического средства обучения и поддержание его в состоянии, соответствующем полученному квалификационному уровню.

3.1.10 нештатная ситуация: Ситуация, при которой невозможно продолжать полет, используя обычные протоколы, но безопасность воздушного судна, людей на борту и людей на земле не находится под угрозой.

3.1.11 экстренная ситуация: Ситуация, при которой безопасность воздушного судна или людей на земле под угрозой по нескольким причинам.

3.1.12 план экстренного реагирования: План действий, проводимых в определенном порядке, по причине наступления экстренной ситуации.

3.2 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте использованы следующие обозначения и сокращения:

БАС – беспилотная авиационная система;

БВС – беспилотное воздушное судно;

ТСО – техническое средство обучения;

УВД – управление воздушным движением;

VLOS – в пределах прямой визуальной видимости;

BVLOS – за пределами прямой визуальной видимости.

4 Общие положения

4.1 ТСО предназначены для использования при прохождении практических часов подготовки и проведении контрольных занятий, в том числе с целью демонстрации выполнения плана экстренного реагирования.

4.2 Классификация режимов пилотирования БВС:

- VLOS;

- BVLOS (в том числе, с передачей управления между наземными станциями управления)

4.3 Технические средства обучения должны включать:

- симулятор рабочего места на наземной станции управления/контроля БВС;

- макет наземной станции управления/контроля БВС;

- макет дополнительных средств взлета/посадки (если применимо к изучаемому типу БВС);

- средства технического обслуживания;

(проект первая редакция)

- технические средства и программное обеспечение для создания и обработки полётной информации;

- индивидуальные компьютеры для инструктора/преподавателя;

- мультимедийное и проекционное оборудование.

4.4 ТСО должно обеспечивать имитацию условий полета и работы систем беспилотной авиационной системы (уровни адекватности имитации характеристик, приведенные в таблице 1).

4.5 ТСО должно соответствовать одному из указанных в разделе 6 типов ТСО.

4.6 Требования к типам ТСО содержатся в разделе 6:

- минимальные требования к составным частям ТСО и их характеристикам для каждого типа ТСО;

- требования к допустимым значениям имитируемых ТСО характеристик.

Таблица 1 - Уровни адекватности для каждой категории характеристик БАС

Уровень адекватности	Моделирование БВС	Моделирование визуальных эффектов	Моделирование окружающей обстановки
Не требуется (N)	Моделирование данной характеристики не требуется		
Базовый (G)	Не относится к какой-либо модели, типу или модификации БВС.	<i>Только для полетов БВС в режиме VLOS.</i> Воспроизведение общей визуальной обстановки с перспективой, достаточной для обеспечения пилотирования в режиме визуальной видимости БВС с учетом его ориентации в пространстве относительно внешнего пилота.	Простое моделирование ключевых основных характеристик окружающей обстановки
Типовой (R)	Типовое для БВС определенного класса. Не должно относиться к какому-либо конкретному типу БВС.	Типовые для сценария применения БВС визуальные условия реальной окружающей обстановки и перспективы	Моделирование типовых условий реальной окружающей обстановки
Высокий (S)	Имитируется конкретное БВС	Воспроизводятся визуальные условия реальной окружающей обстановки и движение конкретного БВС относительно внешнего пилота, а также бесконечная перспектива.	Имитируются, насколько это необходимо для выполнения целей обучения, условия реальной окружающей обстановки в каком-либо конкретном месте

5 Перечни учебных задач для типов свидетельств или программ подготовки

5.1 Выполнение операций на земле

К учебным задачам по выполнению операций на земле относятся:

- подготовка БВС к вылету;
- предполетные проверки и инструктаж внешнего экипажа;
- построение маршрута полета;
- запуск двигателей при следующих условиях:
 - запуск двигателя – нормальный;
 - запуск двигателя – нештатный;
- руление;
- действия в нештатных и аварийных ситуациях.

5.2 Выполнение взлета

К учебным задачам по выполнению взлета относятся:

- предвзлетная подготовка;
- разбег при взлете при следующих условиях:
 - взлет нормальный и с боковым ветром – со всеми работающими двигателями;
 - сдвиг ветра при выполнении взлета;
- переход от взлета в режиме VLOS к продолжению взлета в режиме BVLOS;
- выполнение прерванного взлета;
- действия в нештатных и аварийных ситуациях, включая действия при потере C2.

5.3 Выполнение набора высоты

К учебным задачам по выполнению набора высоты относятся:

- выполнение процедур набора высоты и контрольных перечней;
- изменение скорости при наборе высоты, вертикальной скорости набора высоты и крейсерской абсолютной высоты;
- эксплуатация систем и выполнение соответствующих процедур;
- действия в нештатных и аварийных ситуациях, включая действия при потере C2.

5.4 Выполнение полета в крейсерском режиме

К учебным задачам по выполнению полета в крейсерском режиме относятся:

- контроль безопасности выполнения полетной операции;
- контроль точности навигации;
- планирование снижения и захода на посадку;
- эксплуатация систем и выполнение соответствующих процедур:
 - полет на малой скорости;
 - попадание в сложное пространственное положение — распознавание и вывод из него;
 - предотвращение столкновений (TCAS — система предупреждения столкновений в воздухе);
 - предотвращение столкновений с землей (EGPWS или TAWS);
 - со всеми работающими двигателями — с использованием автопилота;
 - со всеми работающими двигателями — в ручном режиме управления;
 - с одним неработающим двигателем — в ручном режиме управления;
- облет препятствий, соблюдение условий высотного режима;
- действия при изменении метеоусловий;
- выполнение полетов на большой высоте;
- действия в нештатных и аварийных ситуациях:
 - полет с одним неработающим двигателем по маршруту;
 - асимметричная тяга — двигатель выключен;
 - асимметричная тяга — маневрирование с одним неработающим двигателем;
 - асимметричная тяга — повторный запуск двигателя;
 - действия при потере C2;
- выполнение передачи управления между станциями внешнего пилота.

5.5 Выполнение снижения

К учебным задачам по выполнению снижения относятся:

- начало и выполнение снижения;
- контроль и навигация на маршруте и на этапе снижения;
- изменение плана и уточнение инструкций по выполнению захода на посадку;
- выполнение полета в зоне ожидания;
- демонстрация функций защиты диапазона режимов полета:
 - высокая вертикальная скорость снижения;
 - аварийное снижение (с максимальной вертикальной скоростью);
- эксплуатация систем и выполнение соответствующих процедур;

(проект первая редакция)

- действия в нештатных и аварийных ситуациях, включая действия при потере C2.

5.6 Выполнение захода на посадку

К учебным задачам по выполнению захода на посадку относятся:

-общий порядок выполнения захода на посадку

- выполнение точного захода на посадку;

- выполнение неточного захода на посадку, в том числе, с учетом сдвига

ветра;

- выполнение захода на посадку в режиме VLOS;

- эксплуатация систем и выполнение соответствующих процедур;

- действия в нештатных и аварийных ситуациях;

- уход на второй круг.

5.7 Выполнение посадки

К учебным задачам по выполнению посадки относятся:

- общий порядок выполнения посадки:

- выполнение точного захода на посадку;

- выполнение неточного захода на посадку;

- выполнение захода на посадку в режиме VLOS;

- выполнение захода на посадку по кругу;

- эксплуатация систем и выполнение соответствующих процедур, в том числе с использованием бортовой системы технического зрения с расширенными возможностями визуализации;

- действия в нештатных и аварийных ситуациях:

- автоматическая посадка;

- выключение двигателей ВС.

5.8 Выполнение послепосадочных и послеполетных операций

К учебным задачам по выполнению послепосадочных и послеполетных операций относятся:

- руление и парковка;

- послеполетные операции;

- эксплуатация систем и выполнение соответствующих процедур;

- действия в нештатных и аварийных ситуациях;

- анализ полетов и ошибок пилотирования.

6 Типы ТСО БАС

6.1 ТСО БАС подразделяются на следующие типы

- тип I — Общие принципы пилотирования в типовом сценарии применения беспилотных авиационных систем

- тип II — БАС в заявленных для нее ожидаемых условиях эксплуатации.

6.2 Тип ТСО определяется по уровню адекватности имитации следующих характеристик:

а) моделирование БАС:

- компоновка и конструкция станции внешнего пилота;

- динамика полета БВС;

- управление БВС при движении на земле;

- системы БВС;

б) моделирование акустических и визуальных эффектов;

в) моделирование окружающей обстановки:

- управление воздушным движением;

- навигация;

- состояние атмосферы и метеоусловия;

- аэродромы и прилегающая местность.

6.3 Для сценариев применения с режимом пилотирования VLOS в составе тренажера типа II должна быть предусмотрена система виртуальной реальности с целью моделирования визуальных и акустических эффектов окружающей обстановки.

6.4 Для сценариев применения с режимом BVLOS в составе тренажера типа II должна использоваться натурная наземная станция управления в режиме «моделирования». В таком случае необходимо подтвердить соответствие наземной станции управления требованиям к летной годности БАС и ГОСТ Р 59520, а также адекватность математической модели.

7 Моделируемые характеристики БАС

7.1 Моделирование БАС

7.1.1 Компоновка и конструкция станции внешнего пилота

Компоновка и конструкция станции внешнего пилота для ТСО типа II должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 59520.

7.1.2 Динамика полета БВС

7.1.2.1 Модель динамики полета, в которой учтены различные комбинации сопротивления и тяги, на ТСО типа II осуществляется на основе данных летных испытаний.

7.1.2.2 Моделирование аэродинамических характеристик, включая эффект влияния земли, на ТСО типа II осуществляется на основе данных летных испытаний БВС конкретного типа.

7.1.2.3 Характеристики БВС по массе, соответствующие конкретному типу, включая зависимости величины массы, положения центра тяжести и значений моментов инерции от полезной нагрузки и заправки топливом, должны моделироваться на ТСО типа II.

7.1.3 Управление БВС при движении на земле

7.1.3.1 На ТСО типа I моделируются простые воздействия в результате контакта БВС с землей в зависимости от его массы и геометрии.

7.1.3.2 На ТСО типа II выполняется моделирование динамических характеристик тормозов и пневматиков (включая отказы и снижение эффективности из-за нагрева тормозных колодок), воздействие окружающей среды и другие параметры, такие как вес и скорость, необходимые для идентификации условий полета и конфигурации БВС.

7.1.4 Системы БАС

7.1.4.1 На ТСО типа I моделируемые функциональные характеристики систем должны полностью обеспечивать выполнение всех штатных, нештатных и экстренных процедур.

7.1.4.2 На ТСО типа II в дополнение к требованию 7.1.4.1 должны моделироваться функциональные характеристики связного и навигационного оборудования, а также системы предупреждения и аварийной сигнализации.

7.2 Моделирование акустических и визуальных эффектов

7.2.1 Визуальные эффекты

В зависимости от режима пилотирования на ТСО всех типов должны моделироваться следующие визуальные эффекты:

- для режима VLOS БВС в пределах прямой видимости внешнего пилота и окружающая обстановка в зависимости от положения БВС относительно ВнП;

- для режима BVLOS видеоизображение, получаемое от бортового оборудования (если применимо к конструкции БВС).

7.2.2 Акустические эффекты

На ТСО всех типов должны воспроизводиться следующие акустические эффекты:

- шумы и звуки окружающей обстановки;
- шумы и звуки БВС;
- шумы и звуки функционирующего оборудования наземной станции управления.

7.3 Моделирование окружающей обстановки

7.3.1 Управление воздушным движением

На ТСО всех типов должно выполняться моделирование характеристик управления воздушным движением:

- воздушный и наземный трафик;
- сообщения УВД;
- радиосвязь;
- автоматизированные сообщения по линии передачи данных.

7.3.2 Навигация

На ТСО всех типов должно выполняться моделирование навигационных характеристик:

- база навигационных данных;
- органы управления для навигационных средств на рабочем месте инструктора/преподавателя;
- ограничения в пределах дальности видимости.

7.3.3 Состояние атмосферы и метеоусловия

7.3.3.1 На ТСО типа I должна воспроизводиться стандартная модель атмосферы (давление, температура), а также условия видимости (нижняя кромка облаков, осадки, туман) и ветровые воздействия.

7.3.3.2 На ТСО типа II в дополнение к 7.3.3.1 моделирование должно включать грозы, сдвиги ветра, турбулентность, микропорывы и соответствующие виды осадков.

7.3.4 Аэродромы и прилегающая местность

На ТСО всех типов должно выполняться моделирование местности, направлений взлетно-посадочной полосы, разметки, освещения и рулежных дорожек, а также состояния взлетно-посадочной полосы (сухая, влажная, покрытая льдом).

7.4 Прочие характеристики

7.4.1 Рабочее место инструктора

7.4.1.1 Рабочее место инструктора должно обеспечивать адекватный обзор рабочих мест внешних пилотов.

7.4.1.2 Для моделирования нештатных и аварийных ситуаций органы управления на рабочем месте инструктора должны обеспечивать управление всеми необходимыми системными переменными.

7.4.2 Самодиагностика

На ТСО типа II должны обеспечиваться тесты для самодиагностики ТСО, предназначенные для определения комплексного функционирования аппаратного и программного обеспечения и для проведения быстрого и эффективного тестирования.

7.4.3 Производительность компьютера

Производительность компьютера, его точность, разрешающая способность и динамические характеристики должны быть достаточными для полного обеспечения общего уровня адекватности воспроизведения характеристик ТСО, необходимых для соответствия квалификационному уровню, на который оно претендует.

7.4.4 Обновление оборудования и программного обеспечения

На ТСО типа II своевременные постоянные обновления программного и аппаратного обеспечения ТСО должны осуществляться после модификации БАС в той степени, на которой они влияют на подготовку внешних пилотов и на безопасность полетов.

7.4.5 Ежедневная предполетная документация

На ТСО должна располагаться ежедневная предполетная документация, которая хранится либо в бортовом журнале, либо в таком месте, где её можно легко найти и просмотреть.

8 Уровни адекватности ТСО БАС

8.1 В таблицах 2 и 3 приведены уровни адекватности имитируемых характеристик БВС и виды подготовки по типам ТСО.

8.2 Обозначение уровней адекватности приведено в соответствии с таблицей 1.

Таблица 2 - Уровни адекватности имитации характеристик БАС для тренажера типа I

Учебная задача	Компоновка и конструкция станции внешнего пилота	Динамика полета БВС	Управление БВС при движении на земле	Системы БВС	Акустические эффекты	Визуальные эффекты	Управление воздушным движением	Навигация	Состояние атмосферы и метеосостояния	Аэродромы и прилегающая местность
1 Предполетная подготовка, построение маршрута полета и выполнение операций на земле										
1.1 Подготовка БВС к вылету	R	N	G	R	N	N	N	S	G	N
1.2 Предполетные проверки и инструктаж внешнего экипажа	R	N	G	R	N	N	G	S	G	N
1.3 Запуск двигателей	R	G	G	R	R	G	G	N	G	R
1.4 Руление	R	G	G	R	R	G	G	S	G	R
1.5 Действия в нештатных и аварийных ситуациях	R	G	G	R	R	G	G	S	G	R
2 Выполнение взлета										
2.1 Предвзлетная подготовка	R	G	G	R	R	G	G	S	G	R
2.2 Разбег при взлете	R	G	G	R	R	G	G	N	G	R
2.3 Переход от взлета в режиме VLOS к продолжению взлета в режиме BVLOS	R	G	G	R	R	G	G	S	G	R
2.4 Выполнение прерванного взлета	R	G	G	R	R	G	G	N	G	R
2.5 Действия в нештатных и аварийных ситуациях	R	G	N	R	R	G	G	S	G	R

Учебная задача	Компоновка и конструкция станции внешнего пилота	Динамика полета БВС	Управление БВС при движении на земле	Системы БВС	Акустические эффекты	Визуальные эффекты	Управление воздушным движением	Навигация	Состояние атмосферы и метеосостояния	Аэродромы и прилегающая местность
2.6 Действия при потере С2	R	N	G	R	N	N	G	S	G	N
3 Выполнение набора высоты										
3.1 Выполнение процедур набора высоты и контрольных перечней	R	G	N	R	R	N	G	S	G	N
3.2 Изменение скорости при наборе высоты, вертикальной скорости набора высоты и крейсерской абсолютной высоты	R	G	N	R	R	N	G	S	G	N
3.3 Эксплуатация систем и выполнение соответствующих процедур	R	G	N	R	R	N	G	S	G	N
3.4 Действия в нештатных и аварийных ситуациях	R	G	N	R	R	N	G	S	G	N
3.5 Действия при потере С2	R	G	N	R	R	N	G	S	G	N
4 Выполнение полета в крейсерском режиме										
4.1 Контроль точности навигации	R	G	N	R	R	N	G	S	G	N
4.2 Контроль безопасности выполнения полетной операции	R	G	N	R	R	N	G	S	G	N

Продолжение таблицы 2

Учебная задача	Компоновка и конструкция станции внешнего пилота	Динамика полета БВС	Управление БВС при движении на земле	Системы БВС	Акустические эффекты	Визуальные эффекты	Управление воздушным движением	Навигация	Состояние атмосферы и метеоусловия	Аэродромы и прилегающая местность
4.3 Планирование снижения и захода на посадку	R	G	N	R	R	N	G	S	G	N
4.4 Эксплуатация систем и выполнение соответствующих процедур	R	G	N	R	R	N	G	S	G	N
4.5 Облет препятствий, соблюдение условий высотного режима	R	R	N	R	R	R	G	G	G	G
4.6 Действия при изменении метеоусловий	R	R	N	R	R	R	G	G	G	G
4.7 Действия в нештатных и аварийных ситуациях	R	G	N	R	R	N	G	S	G	N
4.8 Действия при потере С2	R	G	N	R	R	N	G	S	G	N
4.9 Выполнение передачи управления между станциями внешнего пилота	R	G	N	R	R	G	R	R	G	N
5 Выполнение снижения										
5.1 Начало и выполнение снижения	R	G	N	R	R	N	G	S	G	N

Учебная задача	Компоновка и конструкция станции внешнего пилота	Динамика полета БВС	Управление БВС при движении на земле	Системы БВС	Акустические эффекты	Визуальные эффекты	Управление воздушным движением	Навигация	Состояние атмосферы и метеословия	Аэродромы и прилегающая местность
5.2 Контроль и навигация на маршруте и на этапе снижения	R	G	N	R	R	N	G	S	G	N
5.3 Изменение плана и уточнение инструкций по выполнению захода на посадку	R	G	N	R	R	N	G	S	G	N
5.4 Выполнение полета в зоне ожидания	R	G	N	R	R	N	G	S	G	N
5.5 Эксплуатация систем и выполнение соответствующих процедур	R	G	N	R	R	N	G	S	G	N
5.6 Действия в нештатных и аварийных ситуациях	R	G	N	R	R	N	G	S	G	N
5.7 Действия при потере C2	R	G	N	R	R	N	G	S	G	N
6 Выполнение захода на посадку										
6.1 Общий порядок выполнения захода на посадку	R	G	N	R	R	G	G	S	G	R
6.2 Выполнение точного захода на посадку	R	G	N	R	R	G	G	S	G	R
6.3 Выполнение неточного захода на посадку	R	G	N	R	R	G	G	S	G	R

Окончание таблицы 2

Учебная задача	Компоновка и конструкция станции внешнего пилота	Динамика полета БВС	Управление БВС при движении на земле	Системы БВС	Акустические эффекты	Визуальные эффекты	Управление воздушным движением	Навигация	Состояние атмосферы и метеословия	Аэродромы и прилегающая местность
6.4 Выполнение захода на посадку в режиме VLOS	R	G	N	R	R	G	G	S	G	R
6.5 Эксплуатация систем и выполнение соответствующих процедур	R	G	N	R	R	N	G	S	G	N
6.6 Действия в нештатных и аварийных ситуациях	R	G	N	R	R	N	G	S	G	N
6.7 Уход на второй круг	R	G	N	R	R	G	G	S	G	R
7 Выполнение посадки										
7.1 Общий порядок выполнения посадки	R	G	G	R	R	G	G	N	G	R
7.2 Эксплуатация систем и выполнение соответствующих процедур	R	G	G	R	R	G	G	S	G	R
7.3 Действия в нештатных и аварийных ситуациях	R	G	G	R	R	G	G	N	G	R
8 Выполнение послепосадочных и послеполетных операций										
8.1 Руление и парковка	R	G	G	R	R	G	G	N	G	R
8.2 Послеполетные операции	R	G	G	R	R	G	G	N	G	R
8.3 Эксплуатация систем и выполнение соответствующих процедур	R	G	G	R	R	G	G	S	G	R
8.4 Действия в нештатных и аварийных ситуациях	R	G	G	R	R	G	G	N	G	R
8.5 Анализ полетов и ошибок пилотирования	R	N	N	N	R	R	N	N	N	N

Учебная задача	Компоновка и конструкция станции внешнего пилота	Динамика полета БВС	Управление БВС при движении на земле	Системы БВС	Акустические эффекты	Визуальные эффекты	Управление воздушным движением	Навигация	Состояние атмосферы и метеосостояние	Аэродромы и прилегающая местность
1 Предполетная подготовка, построение маршрута полета и выполнение операций на земле										
1.1 Подготовка БВС к вылету	S	N	R	S	N	N	N	S	G	N
1.2 Предполетные проверки и инструктаж внешнего экипажа	S	N	R	S	R	S	S	S	R	R
1.3 Запуск двигателей	S	S	R	S	R	S	S	S	G	R
1.4 Руление	S	S	S	S	R	S	S	S	R	R
1.5 Действия в нештатных и аварийных ситуациях	S	S	S	S	R	S	S	S	R	R
2 Выполнение взлета										
2.1 Предвзлетная подготовка	S	S	S	S	R	S	S	S	R	R
2.2 Разбег при взлете	S	S	S	S	R	S	S	S	R	R
2.3 Переход от взлета в режиме VLOS к продолжению взлета в режиме BVLOS	S	S	S	S	R	S	S	S	R	R
2.4 Выполнение прерванного взлета	S	S	S	S	R	S	S	S	R	R
2.5 Действия в нештатных и аварийных ситуациях	S	S	N	S	R	S	S	S	R	R
2.6 Действия при потере C2	S	S	N	S	R	G	S	S	R	N

Продолжение таблицы 3

Учебная задача	Компоновка и конструкция станции внешнего пилота	Динамика полета БВС	Управление БВС при движении на земле	Системы БВС	Акустические эффекты	Визуальные эффекты	Управление воздушным движением	Навигация	Состояние атмосферы и метеоусловия	Аэродромы и прилегающая местность
3 Выполнение набора высоты										
3.1 Выполнение процедур набора высоты и контрольных перечней	S	S	N	S	R	N	S	S	R	N
3.2 Изменение скорости при наборе высоты, вертикальной скорости набора высоты и крейсерской абсолютной высоты	S	S	N	S	R	N	S	S	R	N
3.3 Эксплуатация систем и выполнение соответствующих процедур	S	S	N	S	R	N	S	S	R	N
3.4 Действия в нештатных и аварийных ситуациях	S	S	N	S	R	S	S	S	R	R
3.5 Действия при потере C2	S	S	N	S	R	G	S	S	R	N
4 Выполнение полета в крейсерском режиме										
4.1 Контроль точности навигации	S	S	N	S	R	N	G	S	R	N
4.2 Контроль безопасности выполнения полетной операции	S	S	N	S	R	N	G	S	R	N
4.3 Планирование снижения и захода на посадку	S	S	N	S	R	N	G	S	R	N

Учебная задача	Компоновка и конструкция станции внешнего пилота	Динамика полета БВС	Управление БВС при движении на земле	Системы БВС	Акустические эффекты	Визуальные эффекты	Управление воздушным движением	Навигация	Состояние атмосферы и метеосостояния	Аэродромы и прилегающая местность
4.4 Эксплуатация систем и выполнение соответствующих процедур	S	S	N	S	R	N	G	S	R	N
4.5. Облет препятствий, соблюдение условий высотного режима	S	S	N	S	R	S	R	S	R	R
4.6 Действия при изменении метеосостояния	S	S	N	S	R	S	R	S	R	R
4.7 Действия в нештатных и аварийных ситуациях	S	S	N	S	R	S	G	S	R	R
4.8 Действия при потере С2	S	S	N	S	R	N	G	S	R	N
4.9 Выполнение передачи управления между станциями внешнего пилота	S	S	N	S	R	S	S	S	R	N
5 Выполнение снижения										
5.1 Начало и выполнение снижения	S	S	N	S	R	N	G	S	R	N
5.2 Контроль и навигация на маршруте и на этапе снижения	S	S	N	S	R	N	G	S	R	N
5.3 Изменение плана и уточнение инструкций по выполнению захода на посадку	S	S	N	S	R	N	G	S	R	N

Продолжение таблицы 3

Учебная задача	Компоновка и конструкция станции внешнего пилота	Динамика полета БВС	Управление БВС при движении на земле	Системы БВС	Акустические эффекты	Визуальные эффекты	Управление воздушным движением	Навигация	Состояние атмосферы и метеосостояние	Аэродромы и прилегающая местность
5.4 Выполнение полета в зоне ожидания	S	S	N	S	R	N	G	S	R	N
5.5 Эксплуатация систем и выполнение соответствующих процедур	S	S	N	S	R	N	G	S	R	N
5.6 Действия в нештатных и аварийных ситуациях	S	S	N	S	R	S	G	S	R	R
5.7 Действия при потере C2	S	S	N	S	R	S	G	S	R	R
6 Выполнение захода на посадку										
6.1 Общий порядок выполнения захода на посадку	S	S	N	S	R	S	S	S	R	R
6.2 Выполнение точного захода на посадку	S	S	N	S	R	S	S	S	R	R
6.3 Выполнение неточного захода на посадку	S	S	N	S	R	S	S	S	R	R
6.4 Выполнение захода на посадку в режиме VLOS	S	S	N	S	R	S	S	S	R	R
6.5 Эксплуатация систем и выполнение соответствующих процедур	S	S	N	S	R	S	S	S	R	R

Учебная задача	Компоновка и конструкция станции внешнего пилота	Динамика полета БВС	Управление БВС при движении на земле	Системы БВС	Акустические эффекты	Визуальные эффекты	Управление воздушным движением	Навигация	Состояние атмосферы и метеосостояние	Аэродромы и прилегающая местность
6.6 Действия в нештатных и аварийных ситуациях	S	S	N	S	R	S	S	S	R	R
6.7 Уход на второй круг	S	S	N	S	R	S	S	S	R	R
7 Выполнение посадки										
7.1 Общий порядок выполнения посадки	S	S	S	S	R	S	S	S	R	R
7.2 Эксплуатация систем и выполнение соответствующих процедур	S	S	S	S	R	S	S	S	R	R
7.3 Действия в нештатных и аварийных ситуациях	S	S	S	S	R	S	S	S	R	R
8 Выполнение послепосадочных и послеполетных операций										
8.1 Руление и парковка	S	S	S	S	R	S	S	S	R	R
8.2 Послеполетные операции	S	S	S	S	R	S	S	S	R	R
8.3 Эксплуатация систем и выполнение соответствующих процедур	S	S	S	S	R	S	S	S	R	R
8.4 Действия в нештатных и аварийных ситуациях	S	S	S	S	R	S	S	S	R	R
8.5 Анализ полетов и ошибок пилотирования	S	S	S	S	R	S	S	S	R	R

Библиография

- | | | | |
|-----|----------------------|-------|--|
| [1] | ИКАО Документ AN/507 | 10019 | Руководство по дистанционно пилотируемым авиационным системам (ДПАС) (RPAS) |
| [2] | ИКАО Документ 9625 | | Руководство по критериям квалификационной оценки тренажерных устройств имитации полета |

УДК

ОКС: 49.020

Ключевые слова: беспилотные авиационные системы, безопасность полетов, авиационный персонал, специалисты по эксплуатации, внешние экипажи, внешние пилоты, профессиональной обучение, типовые основные программы, технические средства обучения

ИСПОЛНИТЕЛЬ:

Руководитель разработки

Директор АНО «ЦЕНТР «АЭРОНЕТ»



С.А. Жуков

Ответственный исполнитель

Начальник сектора

НИЦ БАС ФАУ «ЦАГИ»



М.О. Овсянников

Пояснительная записка
к проекту первой редакции национального стандарта ГОСТ Р
«Беспилотные авиационные системы. Технические средства обучения
внешнего экипажа. Общие требования»

(шифр программы национальной стандартизации: 1.2.323-1.176.23)

1 Основание для разработки национального стандарта

Проект ГОСТ Р разработан в рамках программы национальной стандартизации на 2023 год.

2 Краткая характеристика объекта стандартизации

Главным требованием к обеспечению безопасности полета беспилотного воздушного судна (БВС) является предотвращение нанесения ущерба людям и постройкам, располагающимся на земле, а также другим воздушным судам – участникам воздушного движения.

В соответствии со стандартами и рекомендуемой практикой ИКАО (Док 10019) в международном нормативно-правовом поле рассматриваются только дистанционно пилотируемые воздушные суда, то есть, управляемые со станции внешнего пилота. Вне зависимости от уровня оснащённости беспилотной авиационной системы (БАС) системами автоматического управления, в любой момент времени внешний пилот должен иметь возможность оперативно взять на себя управление БВС, особенно в случае возникновения нештатных ситуаций, связанных с отказными состояниями систем и элементов конструкции БВС. Кроме того, эксплуатация беспилотными авиационными системами воздушного пространства требует ведение радиосвязи внешнего экипажа с органами управления воздушным движением.

Соответствующие знания и навыки должны быть приобретены в процессе прохождения программ подготовки, отработаны на практике и подтверждены одобрительными документами.

Учебным планом рабочих программ могут быть предусмотрены занятия с использованием средств имитации, в том числе с применением технологий виртуальной и дополненной реальности, позволяющих отрабатывать навыки

технического обслуживания БАС, управления/контроля полетом БВС, в первую очередь при выполнении плана экстренного реагирования.

Исходя из учебных задач типовой основной программы, а также с учетом рекомендуемой практики ИКАО по квалификационной оценке тренажерных средств имитации полета (Документ 9625, редакция 4, Том 1 и 2) определены общие требования к техническим средствам обучения и уровням адекватности воспроизведения характеристик БАС с их помощью.

3 Обоснование целесообразности разработки проекта национального стандарта

Проект стандарта разработан с целью гармонизации действующего фонда нормативных и нормативно-технических документов по стандартизации авиационной техники с международными стандартами и внедрения инновационных технологий в области авиастроения, актуализации фонда стандартов в области беспилотных авиационных систем, обеспечения процедур сертификации типа гражданских беспилотных авиационных систем.

4. Исходные документы и источники информации, использованные при разработке стандарта

Первая редакция проекта разработана на основе рекомендаций международного комитета по нормативным документам в области беспилотных авиационных систем (JARUS) по лицензированию внешнего экипажа БАС и международному стандарту ISO 23665:2021 «Беспилотные авиационные системы (UAS). Подготовка персонала, занятого эксплуатацией систем UAS».

5 Сведения о соответствии проекта национального стандарта федеральным законам, техническим регламентам

Проект стандарта соответствует положениям Федерального закона от 29 июня 2015 года №162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации».

6 Сведения о соответствии проекта национального стандарта международному стандарту

Настоящий проект стандарта разработан с учетом российского и международного опыта и учитывает требования российских и международных

стандартов, при этом стандарт не является гармонизированным по отношению к какому-либо международному, региональному или зарубежному стандарту.

7 Сведения о взаимосвязи проекта национального стандарта со стандартами, утвержденными ранее

Стандарт разработан в развитие требований ГОСТ Р 56122-2014 «Воздушный транспорт. Беспилотные авиационные системы. Общие требования».

Стандарт разработан с учетом положений ГОСТ Р 59520-2021 «Беспилотные авиационные системы. Функциональные свойства станции внешнего пилота».

8 Сведения о разработчике национального стандарта

8.1 Автономная некоммерческая организация «Аналитический центр «АЭРОНЕТ» (АНО «ЦЕНТР «АЭРОНЕТ»), 105005, г. Москва, ул. Бауманская 2-я, д. 5, корп. 1, Почтовый адрес: 115054, г. Москва, Озерковская наб., д.50 стр.1, e-mail: nti-aeronet@mail.ru, тел.: +7-916-364-98-70

8.2 Федеральное автономное учреждение «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского» (ФАУ «ЦАГИ»), 140180, Московская область, г.о. Жуковский, ул. Жуковского, д.1, e-mail: ccfst@tsagi.ru, тел.: +7-916-869-51-59

Руководитель разработки

Директор АНО «ЦЕНТР «АЭРОНЕТ»



С.А. Жуков

Ответственный исполнитель

Начальник сектора

НИЦ БАС ФАУ «ЦАГИ»



М.О. Овсянников