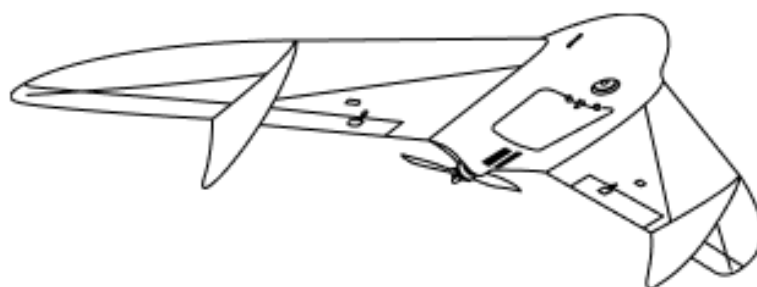




Регламент проведения соревнования

«АВТОНАВ - автономный полет БПЛА
на базе БИНС и СТЗ»



Южно-Сахалинск

2024

Оглавление

1. Общие положения	3
1.1. Список терминов и сокращений	3
1.2. Цель соревнования	3
1.3. Задача соревнования	4
1.4. Порядок организации соревнования	5
1.4.1. Этапы соревнования.....	5
1.4.2. Описание состава команд	5
2. Порядок выполнения конкурсного задания	6
2.1. Порядок проведения соревнований.....	6
2.2. Критерии оценки выполнения задания	8
2.3. Порядок разрешения спорных вопросов.....	8
2.4. Требования к системе навигации.....	9
2.5. Требования к площадке	9
2.6. Правила поведения участников на площадке	9
2.7. Общие правила безопасности	10
3. Приложения	11
3.1. Схема трассы (пример)	11
3.2. Судейский протокол для очного этапа (образец)	12
3.3. Форма протеста (образец).....	13

1. Общие положения

1.1. Список терминов и сокращений

БАС – беспилотная авиационная система

БВС – беспилотное воздушное судно

БПЛА – беспилотный летательный аппарат

СНС – спутниковая навигационная система

БИНС – бесплатформенная инерциальная навигационная система

ВНС – Визуальная навигационная система

СВВП – система вертикального взлета и посадки

СТЗ - система технического зрения

1.2. Цель соревнования

Участники выполняют автономный полет на предоставляемом БПЛА с СВВП по маршруту на пилотном участке без использования СНС.

Результаты мероприятия Архипелаг 2023 и другие значимые мероприятия в области БАС на территории РФ показывают необходимость формирования широкого перечня компетенций у большого количества будущих специалистов в вопросах проектирования и тонкой настройки отдельных видов БПЛА для решения актуальных задач.

Существующие решения в области построения БАС как правило предполагают наличие доступного навигационного поля, предоставляемого спутниковыми системами или же наличие визуального разнообразия для комплексирования данных и использования систем визуальной навигации. Применение данных систем актуально при выполнении БПЛА миссий, коротких по дальности и продолжительности полета.

Ввиду сложившейся политической конъюнктуры и специфики возникновения чрезвычайных ситуаций на территории РФ или же возникновения необходимости выполнения гуманитарных миссий в срочном порядке целесообразно рассмотреть вопрос разработки конструкций БПЛА, способных обеспечить продолжительные

миссии. Подобные конструкции как правило сочетают в себе преимущества аэродинамической компоновки самолетов и возможность вертикального взлета и посадки БПЛА мультироторного типа, что обуславливает их популярность при выполнении продолжительных миссий в экстремальных условиях.

Оснащение БПЛА с СВВП (VTOL) навигационной системой, функционирующих в условиях ограниченного доступа к системам навигации, задача, решение которой позволит увеличить темпы внедрения и эффективность эксплуатации БАС.

Использование БПЛА с СВВП особенно актуально для задач, выполнение которых происходит в условиях ограниченной видимости или в однородных средах, например, над водной поверхностью (моря, озера), где применение существующих алгоритмов визуальной навигации сильно ограничено.

Создание систем управления для БПЛА с СВВП, способных функционировать в визуально-однородных средах на базе отечественных компонент позволит расширить перечень решаемых задач в условиях морского, арктического, приграничного и междугороднего применения БАС.

Соревнование позволит продемонстрировать потенциал внедрения БПЛА с СВВП и потенциал значительного расширения сфер и условий применения БПЛА для нужд регионов РФ.

Архипелаг 2024 может стать той площадкой, на которой эти реальные разработки могут быть протестированы и наглядно продемонстрированы сообществу не в качестве выставочных образцов, а в качестве функциональных демонстраторов готовых решений.

1.3. Задача соревнования

Для предоставленного БПЛА с СВВП на пилотном участке необходимо составить маршрут из точки А в точку Б. Главное требование к БПЛА — это отсутствие приемников систем спутниковой навигации.

Необходимо пролететь весь участок маршрута, который включает участок взлета, участок траектории, зону посадки для доставки условного груза, возврат на

точку взлета. Маршруты определяются судьями. Маршруты проходят все команды-участники последовательно, каждый полет каждого участника фиксируется аэрофотосъемочной аппаратурой (БВС типа DJI Mavic или аналог) для анализа полета судейской коллегией и разрешения спорных ситуаций.

1.4. Порядок организации соревнования

1.4.1. Этапы соревнования

Соревнования проводятся в 2 этапа: Заочный и Очный (финальный).

Заочный этап – этап, на котором все заявители должны в обязательном порядке продемонстрировать видео визитку выполнения полета для БПЛА с СВВП в симуляторе.

Среда симуляции, файл с соревновательным маршрутом, цифровая модель БПЛА и модели датчиков БИНС и СТЗ с заданным уровнем симуляции шума предоставляются организаторами. Количество команд-участников на данном этапе неограниченно. Доступ к программному обеспечению и к инструкциям будут доступны по ссылке: https://cktr.ru/a2024_autonav.

Очный этап – прохождение конкурсных заданий с полным соблюдением условий на предоставленной специализированной площадке в течение 2-х дней (предварительно 11-12 июля). На очном этапе разрешается использование программного обеспечения, спроектированного в ходе заочного этапа.

1.4.2. Описание состава команд

Допускается до 10 команд-участников численностью до 5 человек в каждой команде. Возрастные требования к членам команды не предъявляются.

Требования к знанию программно-аппаратных платформ:

- наличие опыта программирования сложных технических систем;
- понимание азов работы системы управления БВС;
- наличие опыта работы с навигационными системами и системами технического зрения.

2. Порядок выполнения конкурсного задания

2.1. Порядок проведения соревнований

Соревнования проводятся в течение 2-х дней.

Программа соревнований

День 1 – отработка переходных режимов

Время	Раздел мероприятия
9:00 - 10:30	Брифинг участников, ознакомление с конкурсным заданием и соревновательной платформой БПЛА
10:30 - 13:30	Работа над решением
13:30 - 14:30	Перерыв на обед
14:30 - 16:00	Тестовый полет

День 2 – полет по маршруту

Время	Раздел мероприятия
11:00 - 12:30	Тестовый полёт
12:30 - 13:30	Перерыв на обед
13:30 - 16:00	Зачётный полёт

План проведения соревнований

1) Время и количество тестовых попыток для каждого участника строго регламентировано и составляет 2 попытки длительностью 10 минут.

2) Тестовые попытки начинаются согласно расписанию попыток, предоставляемым организатором участникам до 10:00 в соревновательный день. Участники допускаются в полетную зону для выполнения тестовых попыток в порядке очереди.

3) Зачетные попытки производятся после окончания всех тестовых попыток в соответствии с расписанием зачетных попыток. Длительность зачетной попытки 10

минут, количество попыток - 2.

4) Попытки производятся только с использованием БПЛА и его компонент, предоставляемых организаторами соревнований. Физическая модификация и изменение конструкции БПЛА и его компонент запрещается. Во время выполнения зачетной попытки БПЛА должен быть размещен на обозначенной точке старта перед каждым взлетом.

5) Во время выполнения полетов пульт управления должен находиться рядом с участником и быть включен (для осуществления перехвата в случае возникновения внештатной ситуации). Перехват БПЛА участник осуществляет самостоятельно.

6) Количество перезапусков кода во время тестовых попыток не ограничено.

7) В начале попытки участник делает тестовый запуск БПЛА и подтверждает его исправность/ неисправность для выполнения попытки. Если во время тестовой или зачетной попытки БПЛА приходит в неисправное состояние время попытки не останавливается. Если БПЛА согласно заявлению участника неисправно, то по решению судейской коллегии организаторы осуществляют замену БПЛА и продолжается время попытки.

8) Участники должны за 10 минут до начала своей попытки подходить к полетной зоне для выполнения тестовых и зачетных попыток и также в течение 5 минут после окончания попытки ее покидать.

9) В течение 1 минуты до старта попытки участник должен находиться около полетной зоны. За 30 секунд до окончания времени тестовой или зачетной попытки участник должен завершить полет и вовремя покинуть полетную зону. Задержка в полетной зоне может привести к наложению штрафа.

10) Как только зачетная попытка закончилась, судьи вносят оценки в электронный или бумажный оценочный лист. После окончания всех зачетных полетов участники должны ознакомиться со своими оценками.

11) Видеозапись всех зачетных попыток осуществляет назначенный член судейской коллегии.

12) Три лучшие команды, согласно оценкам очного этапа из числа участников,

занимают призовые места, победителями считаются команды, а не члены команд. Отдельных номинаций для членов команд не предусмотрено.

13) Внештатными ситуациями считаются ситуации, которые привели к непредсказуемому поведению БПЛА и вызвали необходимость вмешательства организаторов для разрешения ситуации. Примеры: уход БПЛА с площадки и столкновение с ограждением, хаотичное движение, потеря программного управления, резкое падение и т.д.

14) Участники, допустившие 3 раза возникновение внештатных ситуаций, дисквалифицируются.

2.2. Критерии оценки выполнения задания

Критерии оценивания заочного этапа

1. Наличие готовой программной реализации системы навигации БПЛА с СВВП, позволяющей осуществить симуляцию взлета, доставки груза и автономного возврата в среде моделирования, предоставляемого организаторами.

2. Демонстрация полета БПЛА с СВВП в симуляторе в условиях полного отсутствия СНС с использованием БИНС и СТЗ.

3. Точность и время прохождения всех маршрутов без выполнения промежуточных посадок.

Критерии оценивания очного этапа

1. Скорость: оценивается время полета от стартовой точки до целевой и обратно - чем меньше время, тем больше баллов.

2. Точность: оценивается точность посадки на целевой точке и точность посадки при возврате до стартовой точки - чем меньше удаление геометрического центра БПЛА от центра посадочной площадки тем больше баллов.

3. Стабильность: оценивается стабильность выполненного решения, если команда по итогам всех зачетных попыток не создала внештатных ситуаций при отработке полетного задания команда получает дополнительные баллы.

2.3. Порядок разрешения спорных вопросов

При возникновении спорных вопросов, не предусмотренных данным регламентом, разрешение производится судейской коллегией. В случае несогласия с решением судейской коллегии, допускается подача членом команды протеста, форма которого представлена в приложении. Протест рассматривается главным судьей соревнований, после чего им же выносится решение о пересмотре результатов соревнования или отклонении протеста.

2.4. Требования к системе навигации

- 1) Использование данных СТЗ и БИНС;
- 2) Отсутствие на борту приемника СНС.

2.5. Требования к площадке

(Схема площадки - Приложение 1)

- 1) Участок, имеющий периметральное ограждение (допускается условное ограждение метками);
- 2) Ширина – не менее 10 м, Длина – не менее 50 м, Высота – не менее 40 м;
- 3) Допускается цветовая однородность.

2.6. Правила поведения участников на площадке

1. Каждый участник должен быть ознакомлен с правилами техники безопасности.

2. Программирование и модификация дрона может выполняться только участниками команды самостоятельно, в отведенное для выполнения задания время.

3. Во время проведения соревнований участникам запрещено любое общение с другими участниками или третьими лицами. Если общение необходимо, то участник должен сообщить об этом главному судье. При положительном решении главного судьи общение участника со внешними людьми должно осуществляться в присутствии как минимум одного из судей. В случае обнаружения судьей нарушения данного правила участник дисквалифицируется и не может принимать дальнейшего

участия в соревнованиях.

4. Если возникают подозрения о нарушении правил соревнования участником или командой, то ситуация будет рассмотрена комиссией, состоящей из судей и участников. Если нарушения будут подтверждены, то команда может быть оштрафована или дисквалифицирована с соревнований.

2.7. Общие правила безопасности

Запрещается запуск БВС с установленными пропеллерами вне полетной зоны.

Нахождение участников команд в непосредственной близости от БВС при выполнении полетов строго запрещено.

В полетной зоне находятся только участники команды, выполняющей тестовую или зачетную попытку.

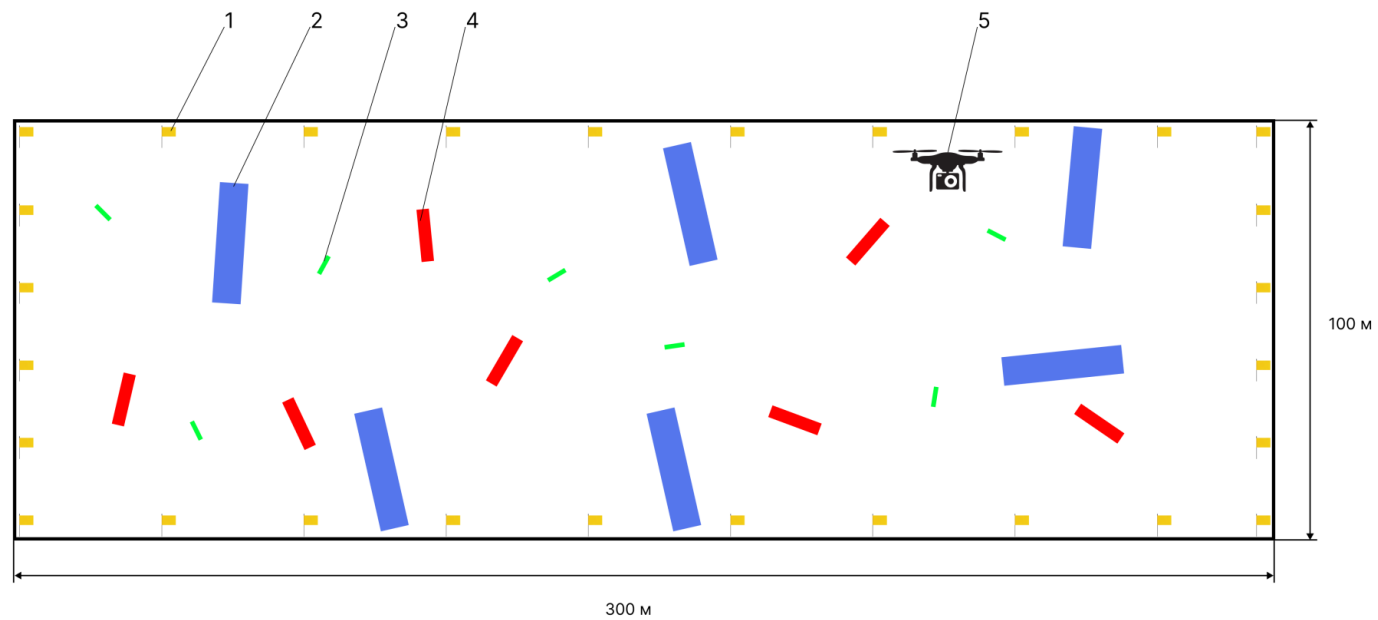
Выполнение тестовых и зачетных попыток осуществляется строго согласно очереди.

При выявлении неисправности БВС запрещается его эксплуатация до устранения неисправности.

Правила техники безопасности также дополняются и озвучиваются в начале каждого дня соревнований в соответствии с погодными условиями и конфигурацией установленной трассы.

3. Приложения

3.1. Схема трассы (пример)



- 1 - оградительные флажки по периметру поля
- 2 - малогабаритные препятствия
- 3 - среднегабаритные препятствия
- 4 - крупногабаритные препятствия
- 5 - БПЛА для видеофиксации прохождения маршрута

3.2. Судейский протокол для очного этапа (образец)

№	Название команды	Капитан команды	Список участников команды	Точность прохождения маршрута <i>1-5 баллов</i>	Время прохождения маршрута	Итоговый балл/ Присуждаемое место
1						
2						
3						
4						
5						

Главный судья

ФИО

Судьи

ФИО

ФИО

3.3. Форма протеста (образец)

Главному судье соревнований _____

наименование соревнований

ФИО судьи

Протест

Прошу Вас рассмотреть протест в попытке № __, в связи с тем, что был нарушен пункт правил № __.

Формулировка протеста

Представитель команды

ФИО

Дата