



Институт Авиационного Приборостроения

**НАВИГАТОР**

## **ОЦЕНКА МИНИМАЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ К БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ БПЛА**

Начальник НИС разработки  
стендового оборудования  
АО «Навигатор»  
Банников Алексей Владимирович

# **СОДЕРЖАНИЕ**

**1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИНИМАЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ**

**2. ВИДЫ ОПАСНОСТИ И ИХ ПАРИРОВАНИЕ**

**3. РЕШЕНИЯ ДЛЯ БПЛА ПО БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ**

# **МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ГРАЖДАНСКИМ БПЛА**

**Задача 1. Целевое назначение.**

**Задача 2. Предполетная оценка и разрешение на полет.**

**Задача 3. Аварийная ситуация и усложнение условий полета.**

**Задача 4. Информационная безопасность.**

# МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ГРАЖДАНСКИМ БПЛА

## Задача 1. Целевое назначение. Минимальные требования.

1) Выполнение полета на всех этапах: от запуска до остановки двигателей.



2) Контроль и обнаружение опасностей в полете



3) Выбор способа предупреждения, парирования и ухода от опасности

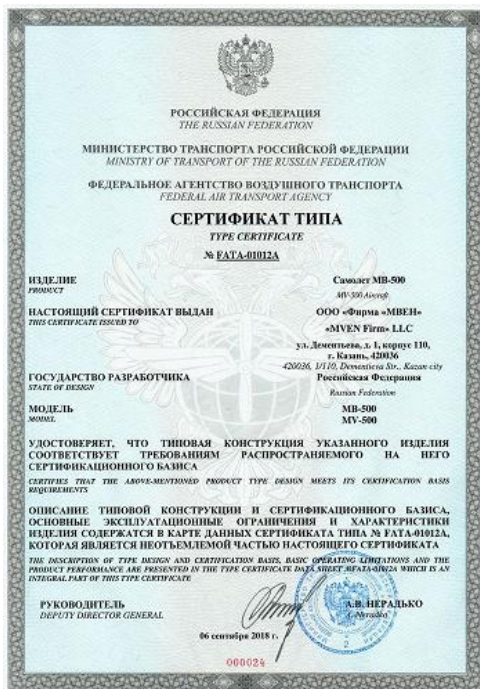


# МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ГРАЖДАНСКИМ БПЛА

## Задача 2. Предполетная подготовка БПЛА.

Разрешающие документы:

- 1) Сертификат типа ВС (или временное разрешение)
- 2) Лицензия на полеты
- 3) Другие документы

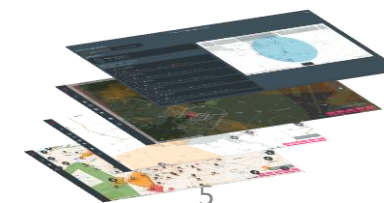


План полета БПЛА  
(полетное задание)

A white form titled 'FLIGHT PLAN'. It contains various fields for flight information, including priority, address/SSID, flight time, originator, message type, aircraft identification, flight rules, type of flight, number, type of aircraft, wake turbulence cat, equipment, departure aerodrome, time, cruising speed, level, route, destination aerodrome, total alt, alt aerodrome, 2nd alt aerodrome, other information, endurance, persons on board, emergency radio, survival equipment, desert, maritime, angle, jackets, light, flares, and remarks. It also has fields for 'FILED BY' and 'PILOT IN COMMAND'.

Оценка готовности к полету:

- 1) Исправность и готовность оборудования
- 2) Оценка погоды и иных рисков
- 3) Достаточность расходных материалов
- 4) Достаточность исходных данных



# МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ГРАЖДАНСКИМ БПЛА

## Задача 3. Аварийная ситуация и усложнение условий полета.

Обнаружение аварийной ситуации либо ситуации с усложнением условий полета



Обеспечение немедленного по возможности безопасного аварийного приземления



# МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ГРАЖДАНСКИМ БПЛА

## Задача 4. Информационная безопасность.

Попадание в чужие руки



Взлом данных



Перехват управления



# ОПАСНОСТИ В ПОЛЕТЕ ДЛЯ ГРАЖДАНСКИХ БПЛА

Опасности в полете для гражданских БПЛА многоразового применения:

Отказы  
подсистем БПЛА



Недостаток  
ресурсов



Разрушение  
корпуса БПЛА,  
роторов,  
и электрических  
цепей



Потеря  
ориентации и  
управления:  
(задача НК)

**Где я?**

Потеря  
управляемости  
и устойчивости:  
(задача САУ)  
**Танцор был  
пьян?**





# ОПАСНОСТИ В ПОЛЕТЕ ДЛЯ ГРАЖДАНСКИХ БПЛА

Опасности в полете для гражданских БПЛА многоразового применения:

Столкновение  
с землей  
в полете



Жесткая  
посадка



Столкновение  
в воздухе

Попадание в  
опасные  
метеоусловия

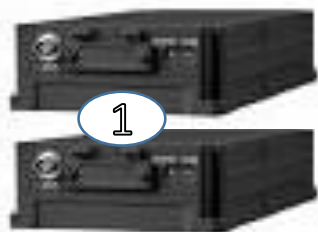


Воздействие  
РЭБ

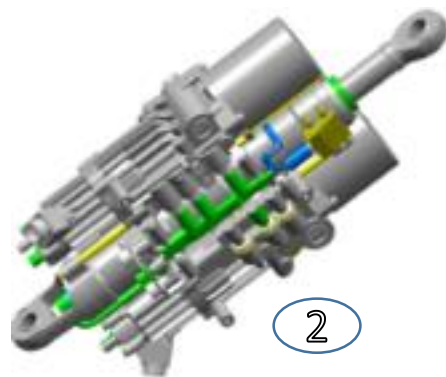


# РЕШЕНИЯ ДЛЯ БПЛА ПО БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ

Дублирование систем КБО



Дублирование актуаторов



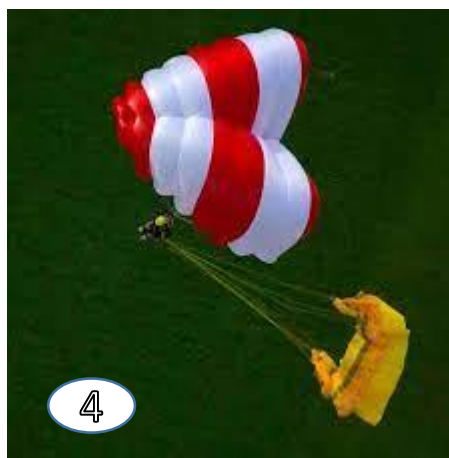
Дублирование винтов и проводки



Аварийный самопищ, маяк и ЭХОЛОТ



Парашютная система спасения



Контроль и балансировка центра тяжести



Экономия резерва расходных ресурсов



Системы предупреждения и ухода от столкновений с препятствиями на земле и в небе

TCAS/ACAS



TAWS



DAA



# РЕШЕНИЯ ДЛЯ БПЛА ПО ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Защита от  
несанкционированного  
доступа к БПЛА



Антивирусы и анти  
трояны



Автоматическое  
оповещение  
оператора БПЛА  
и служб УВД  
о попытке взлома



# РЕШЕНИЯ ДЛЯ БПЛА ПРИ ПОТЕРЕ ИНФОРМАЦИИ И СВЯЗИ

Распознавание  
атаки РЭБ



Распознавание  
попадания БПЛА  
в чужие руки,  
уничтожение ценной  
информации



Автоматический  
(автономный)  
уход на базу



Автономное  
продолжение  
и завершение  
миссии полета

