



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»

ВИДЕОРАЗБОР №1 ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ВАРИАНТА ПРАКТИЧЕСКОГО ЭТАПА МОСКОВСКОГО КОНКУРСА МЕЖПРЕДМЕТНЫХ НАВЫКОВ И ЗНАНИЙ «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ МЕГАПОЛИС. ПОТЕНЦИАЛ»

Преподаватель:
Ларин Егор Александрович





МАТЕРИАЛЫ КОНКУРСА

- 1) <https://im.mcko.ru/>
- 2) Потенциал
- 3) Методические основания
- 4) Кадетский класс
- 5) Современное вооружение и техника Вооруженных Сил Российской Федерации (Воздушно-космические силы – ВКС)

Интеллектуальный Мегполис

система оценочных мероприятий по комплексной диагностике качества подготовки школьников
Проверка теоретических знаний и практических умений по программам общего образования

Потенциал
Независимая оценка качества подготовки обучающихся 11-х классов, освоивших программу предпрофессионального образования.

Правильно и быстро
Московский конкурс по скоростному набору текста



МАТЕРИАЛЫ КОНКУРСА

1) <https://im.mcko.ru/>

2) Потенциал

3) Методические основания

4) Кадетский класс

5) Современное вооружение и техника Вооруженных Сил Российской Федерации (Воздушно-космические силы – ВКС)

Методические
ОСНОВАНИЯ

Демоварианты 2020-2023,
теория по профильным предметам,
элективные курсы (практика)
— по каждому направлению номинации.

Посмотреть →

Инструкции

[ДЛЯ ШКОЛ](#)
[ДЛЯ ВУЗОВ](#)
[ДЛЯ УЧАСТНИКОВ](#)



МАТЕРИАЛЫ КОНКУРСА

1) <https://im.mcko.ru/>

2) Потенциал

3) Методические основания

4) Кадетский класс

5) Современное вооружение и техника Вооруженных Сил Российской Федерации (Воздушно-космические силы – ВКС)

Современное вооружение
и техника Вооруженных Сил
Российской Федерации
(Воздушно-космические
силы – ВКС)

Современное вооружение
и техника Вооруженных Сил
Российской Федерации
(Сухопутные войска – СВ)

Обязательные элективные курсы (практика)
Элективные курсы (2) ▾

Демоварианты
2024-2025

Теория
Демовариант
Методические рекомендации (4) ▾
Видеоразборы (2) ▾

Практика
Демовариант
Методические рекомендации (2) ▾

Профильные предметы (теория)
Предметы (3) ▾

Обязательные элективные курсы (практика)
Элективные курсы (2) ▾

Демоварианты
2024-2025

Теория
Демовариант
Методические рекомендации (4) ▾
Видеоразборы (2) ▾



МАТЕРИАЛЫ КОНКУРСА

Методические пособия

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Московский
авиационный институт (национальный исследовательский
университет)»**

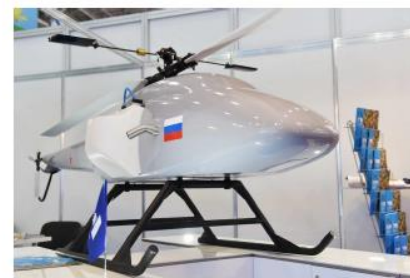
**Методическое пособие
по курсу «Управление БПЛА»**

Москва, 2023 год

МАТЕРИАЛЫ КОНКУРСА

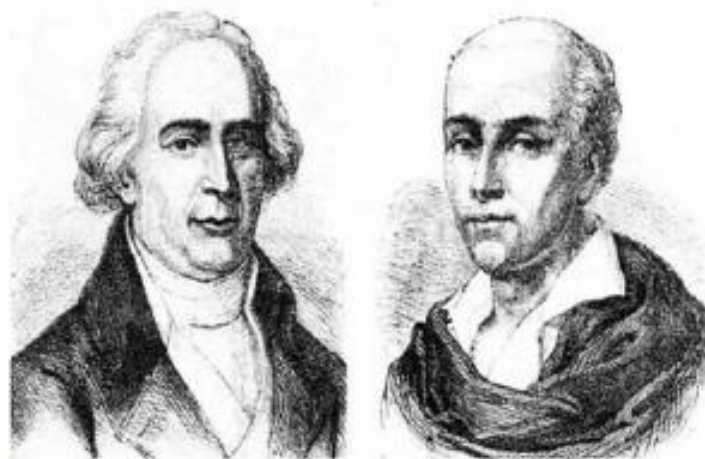
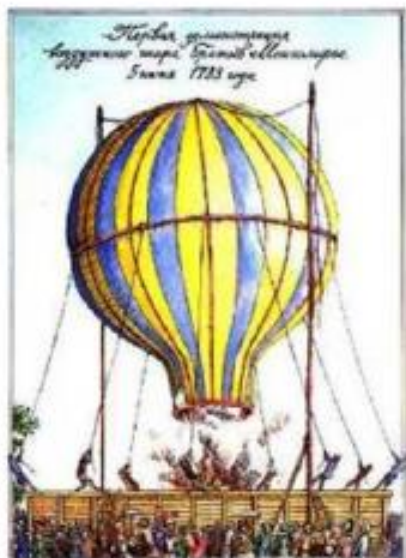
Методические пособия

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»»



УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
по курсу «Радиоэлектронное оборудование и система управления БПЛА»
для учащихся 10-11 кадетских классов по направлению предпрофессиональной подготовки
«Современное вооружение и техника Вооруженных Сил Российской Федерации»
(Беспилотные летательные аппараты - БПЛА)

ИСТОРИЯ АВТОНОМНЫХ ПОЛЕТОВ

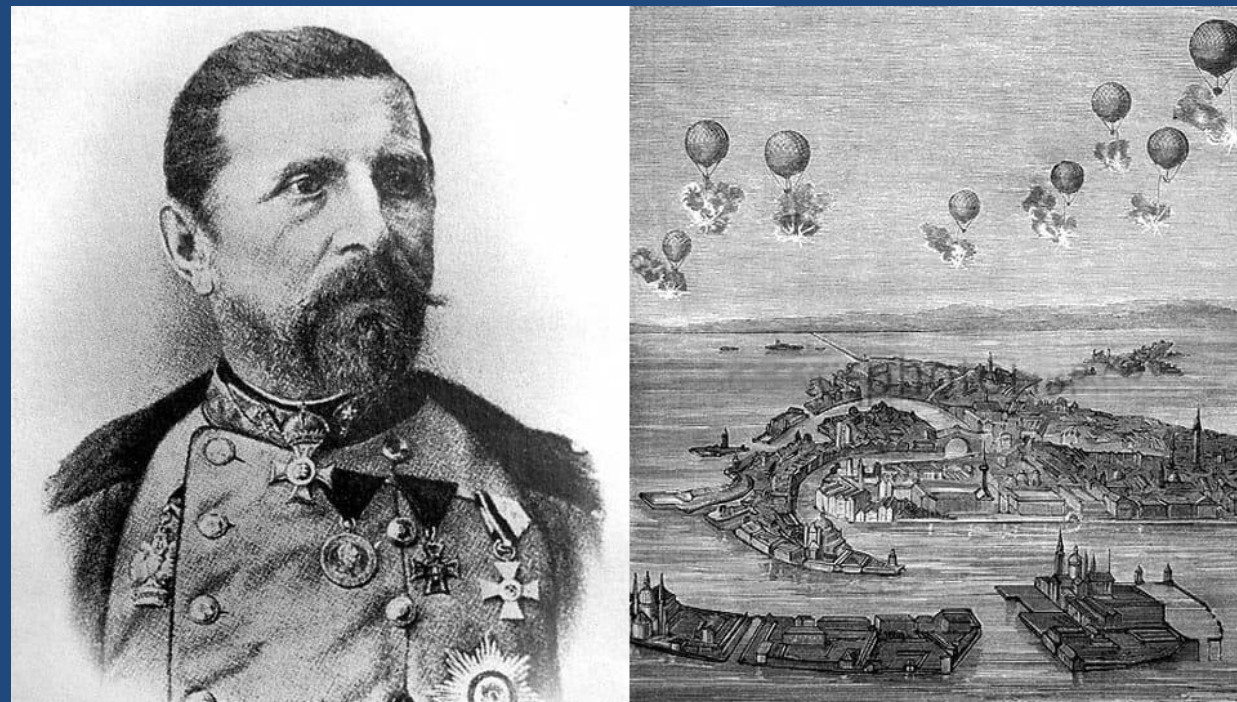


Жозеф и Этьен (гравюра XIX в).

История БПЛА начинается в 1783 году, когда 5 июня братья Этьен и Жозеф Монгольфье подняли в воздух шар, наполненный дымом. Диаметр несущей оболочки был 3,5 метра, а вес всего аппарата – 154 килограмма. Шар продержался в воздухе около 10 минут, при этом он поднялся на высоту почти 300 метров и пролетел около километра.

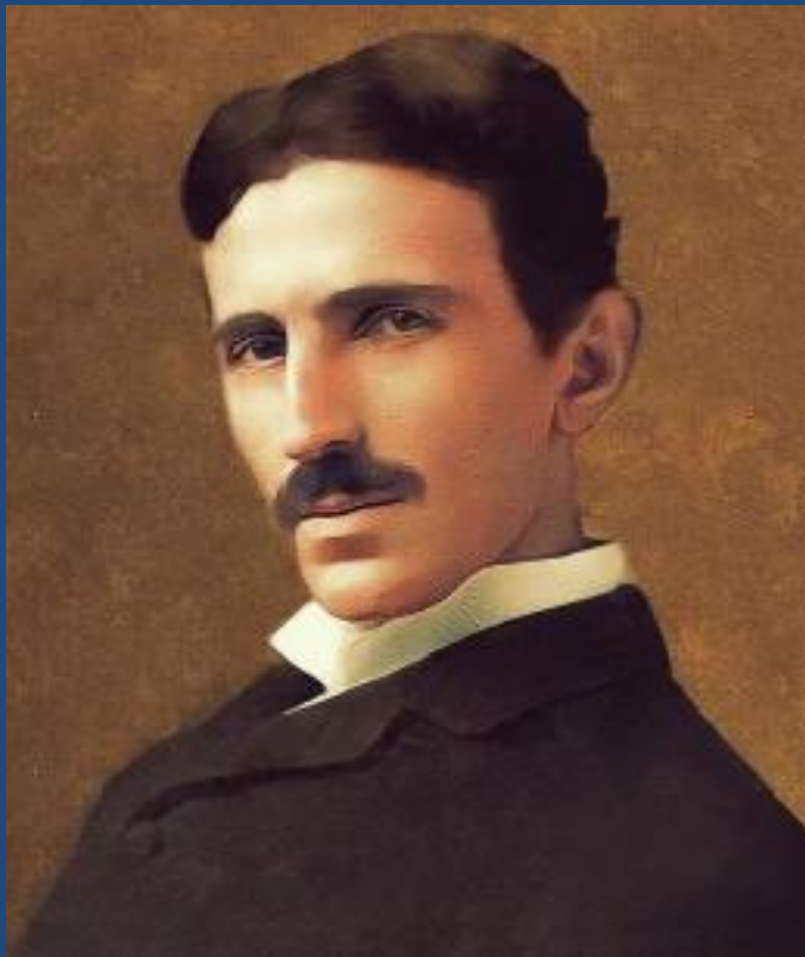
ИСТОРИЯ АВТОНОМНЫХ ПОЛЕТОВ

Началом военной истории БПЛА можно считать Итальянскую революцию 1848 – 1849 годов. Поскольку местные условия рельефа не давали возможности для эффективной работы артиллерии, командование армии запустило над восставшим городом два аэростата, начиненных бомбами. Воздушные шары были оснащены механизмами для автоматического сбрасывания боеприпасов. И хоть бомбардировка особого успеха не принесла, венецианцы были в панике, а день 12 июля 1849 года вошел в историю, как день боевых БПЛА.





ИСТОРИЯ АВТОНОМНЫХ ПОЛЕТОВ

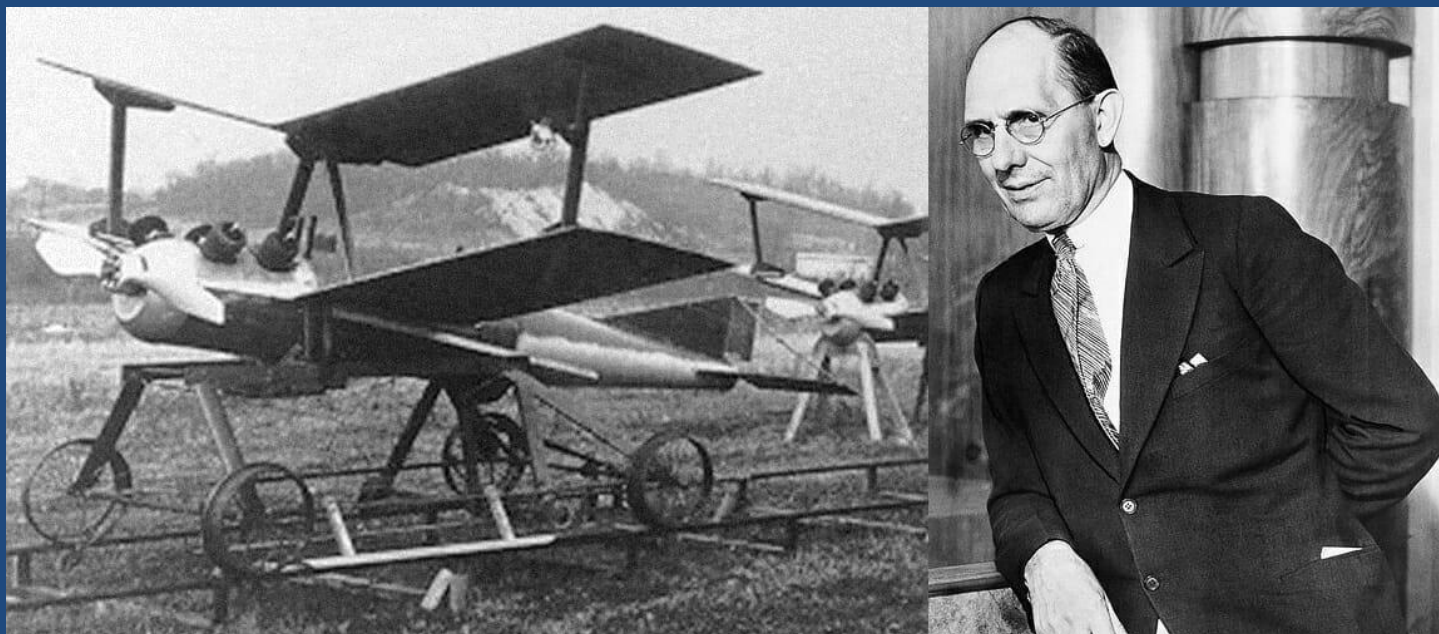


Конец XIX века пришелся на открытия в области электричества и радиочастот. Известный физик, инженер и изобретатель Никола Тесла в 1898 году на выставке в Мэдисон-сквер гардене (Нью-Йорк, США) демонстрирует первую лодку на радиоуправлении.



ИСТОРИЯ АВТОНОМНЫХ ПОЛЕТОВ

Несмотря на удачные опыты, вторым боевым радиоуправляемым беспилотным аппаратом становится не судно, а военный самолет. Американец Чарльз Кеттеринг в 1917 году создает «летающую бомбу». По замыслу изобретателя, самолет, начиненный взрывчаткой, управляется не пилотом, а часовым механизмом. В заранее определённый момент времени он сбрасывает крылья и камнем падает на голову врага. Идея нашла поддержку в правительстве США. Проект получил финансирование, но несколько неудачных «бомбардировок» привели к тому, что производство «беспилотных бомб» было приостановлено еще до начала Первой Мировой войны.

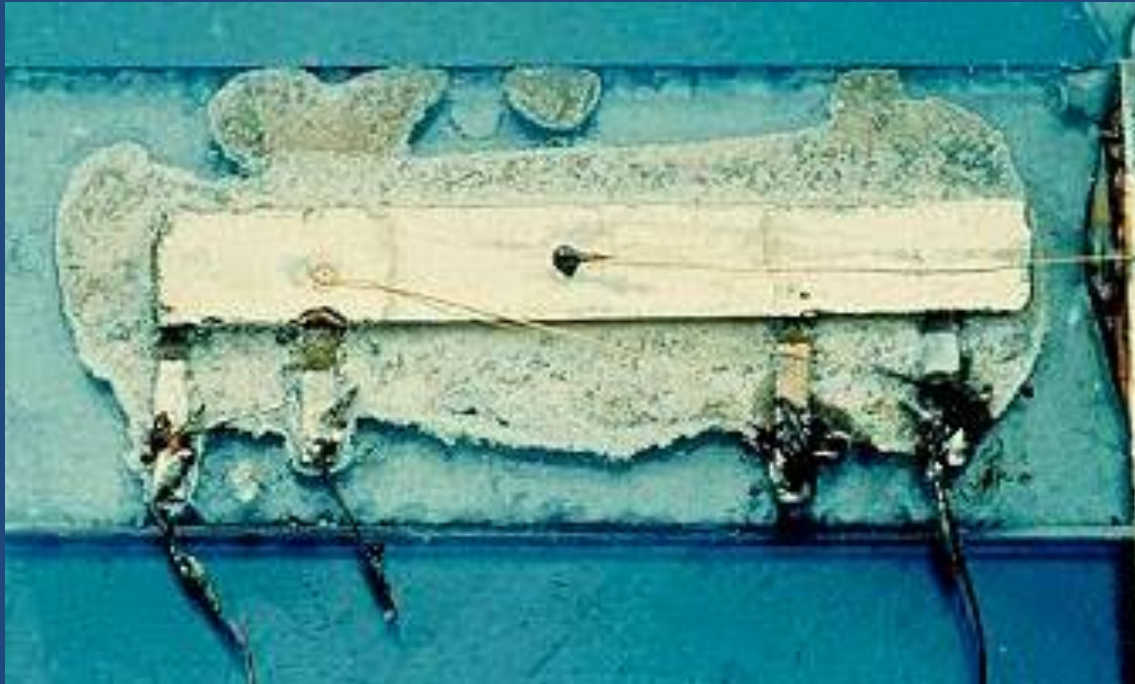


ИСТОРИЯ АВТОНОМНЫХ ПОЛЕТОВ

Прорывом для радиоуправляемых беспилотников стал 1933 год, который официально считается родоначальником всех дальнейших разработок. Именно в этот год силами инженеров Великобритании был разработан первый БПЛА многократного использования. Проект получил название DH.82B Queen Bee и представлял собой отреставрированные модели бипланов Fairy Queen, которыми дистанционно управляли с корабля по радиосигналу. И именно этому беспилотнику было суждено стать самолетом-мишенью для будущих асов и зенитчиков.



ПРИШЕСТВИЕ МИКРОСХЕМ



Летом 1958 года Джек Килби совершил революцию в электронной промышленности представив свою интегральную схему. Этот предшественник микросхем состоял из транзистора и нескольких других компонентов, размещенных на кусочке германия размерами 11*1.6 мм.



ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ И НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ¹² ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВОЗДУШНОГО ПРОСТРАНСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.

Документы, регламентирующие летную работу:

1. Воздушный кодекс РФ;
2. Федеральные правила использования воздушного пространства РФ
3. Федеральные авиационные правила полетов в воздушном пространстве Российской Федерации;
4. Федеральные авиационные правила производства полетов государственной авиации;
5. Федеральные авиационные правила по штурманской службе государственной авиации;
6. Федеральные авиационные правила инженерно-авиационного обеспечения государственной авиации;
7. Временные правила производства полетов беспилотных летательных аппаратов МО РФ;



ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ И НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ¹³ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВОЗДУШНОГО ПРОСТРАНСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.

Перед запуском своего БПЛА необходимо знать следующее:

- Беспилотные летательные аппараты на территории РФ подлежат обязательной регистрации в Росавиации, если их вес находится в диапазоне от 150 граммов до 30 килограммов.
- Все полеты должны осуществляться только в дневное время, когда беспилотник хорошо и отчетливо виден оператором, а высота запуска **не должна превышать 150 метров**.
- Законодательно в России запрещено запускать любительские и коммерческие БПЛА в следующих зонах: в пределах аэродромов, в зоне стратегических или специальных объектов, которые обозначены как области, в пределах которых запуск любых летательных средств ограничен. В 2022 и 2023 году было издано ряд постановлений на региональном уровне, запрещающих или ограничивающих полеты БПЛА.



ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ И НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ¹⁴ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВОЗДУШНОГО ПРОСТРАНСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.

Аэродром – участок земли или поверхности воды с расположенными на нем зданиями, сооружениями и оборудованием, предназначенный для взлета, посадки, руления и стоянки воздушных судов. *(В соответствии с гл.4, ст. 40 Воздушного кодекса Российской Федерации)*

Воздушное пространство – это воздушное пространство над территорией Российской Федерации, в том числе воздушное пространство над внутренними водами и территориальным морем *(В соответствии с гл.1, ст. 1 Воздушного кодекса Российской Федерации)*



ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ И НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ¹⁵ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВОЗДУШНОГО ПРОСТРАНСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.

Аэронавигационные данные – сведения об аэродромах, аэроузлах, элементах структуры воздушного пространства и средствах радиотехнического обеспечения, необходимые для организации и выполнения полетов *(В соответствии с Общими положениями Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации)*

Взлет – этап полета с момента начала ускоренного движения воздушного судна с линии старта на земной (водной) или искусственной поверхности (момента отделения от указанной поверхности при вертикальном взлете) до момента набора установленных высоты и скорости полета применительно к конкретному воздушному судну. *(В соответствии с Общими положениями Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации)*



ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ И НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ¹⁶ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВОЗДУШНОГО ПРОСТРАНСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.

Аэропорт – комплекс сооружений, включающий в себя аэродром, аэровокзал, другие сооружения, предназначенный для приема и отправки воздушных судов, обслуживания воздушных перевозок и имеющий для этих целей необходимое оборудование. *(В соответствии с гл.4, ст. 40 Воздушного кодекса Российской Федерации)*

Запретная зона – воздушное пространство Российской Федерации установленных размеров, в пределах которого запрещено использование воздушного пространства, за исключением случаев, предусмотренных настоящими Федеральными правилами. *(В соответствии с Общими положениями Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации)*

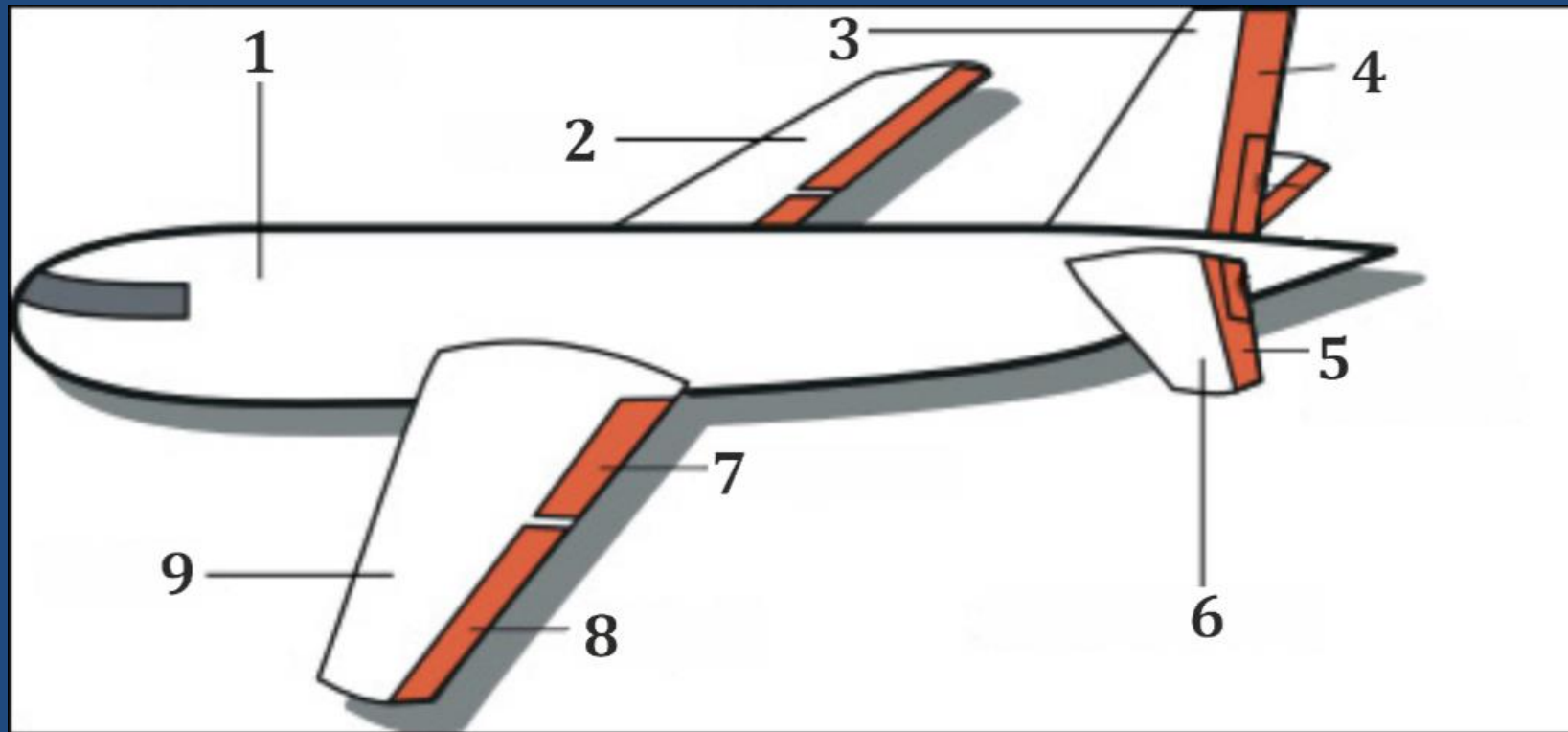


ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ И НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ¹⁷ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВОЗДУШНОГО ПРОСТРАНСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.

Опасная зона – воздушное пространство установленных размеров, в пределах которого в определенные периоды времени может осуществляться деятельность, представляющая опасность для полетов воздушных судов. *(В соответствии с Общими положениями Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации)*

Посадка – этап полета от момента замедленного движения воздушного судна с высоты начала выравнивания (начала торможения при вертикальной посадке) до момента касания земной, водной или иной поверхности и окончания пробега (дросселирования двигателя после приземления при вертикальной посадке). *(В соответствии с Общими положениями Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации)*

ОСНОВЫ АЭРОДИНАМИКИ И КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЁТА



1. Фюзеляж самолёта; 2. Правая консоль крыла; 3. Киль самолета; 4. Руль направления;
5. Руль высоты; 6. Стабилизатор; 7. Закрылок; 8. Элерон; 9. Левая консоль крыла.



ОСНОВЫ АЭРОДИНАМИКИ И КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЕТА

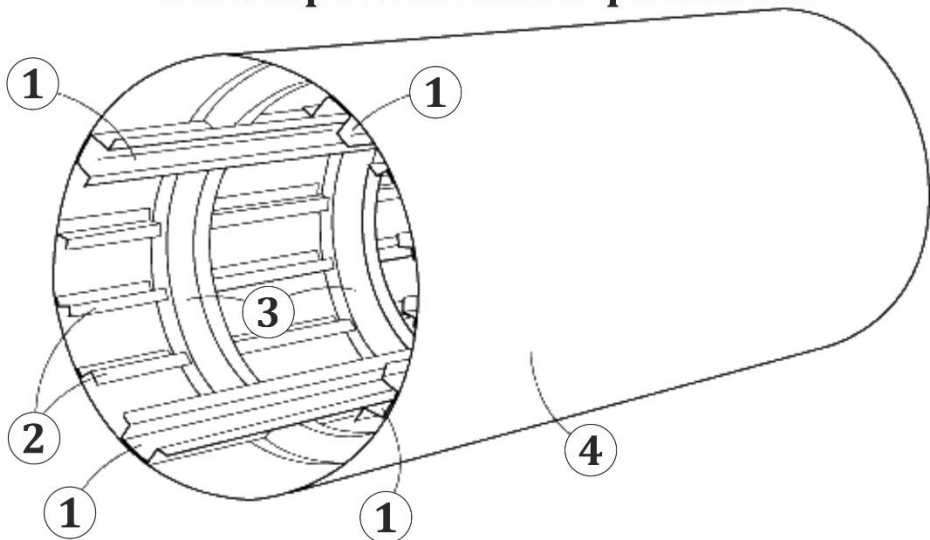
Фюзеляж самолёта – основная несущая часть, которая служит для размещения экипажа, грузов и оборудования. Фюзеляж обеспечивает прочность конструкции, аэродинамическую устойчивость и управляемость. Другими словами, фюзеляж – «тело» самолета, которое:

- Соединяет консоли крыла и хвост, формируя единую конструкцию.
- Создает аэродинамическую форму, способствующую полету.
- Обеспечивает безопасность экипажа и пассажиров, защищая их от внешних воздействий.
- Размещает все необходимое оборудование, от двигателей до систем управления.
- Определяет внешний вид самолета.

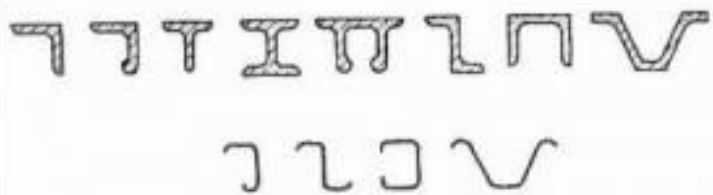
Фюзеляж – один из самых важных элементов самолета, без которого полет был бы невозможен.

ОСНОВЫ АЭРОДИНАМИКИ И КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЕТА

Лонжеронная схема фюзеляжа



Фюзеляж-полумонокок самолета Sukhoi Superjet 100. Нормальные шпангоуты и стрингеры.



Профили стрингеров и лонжеронов.

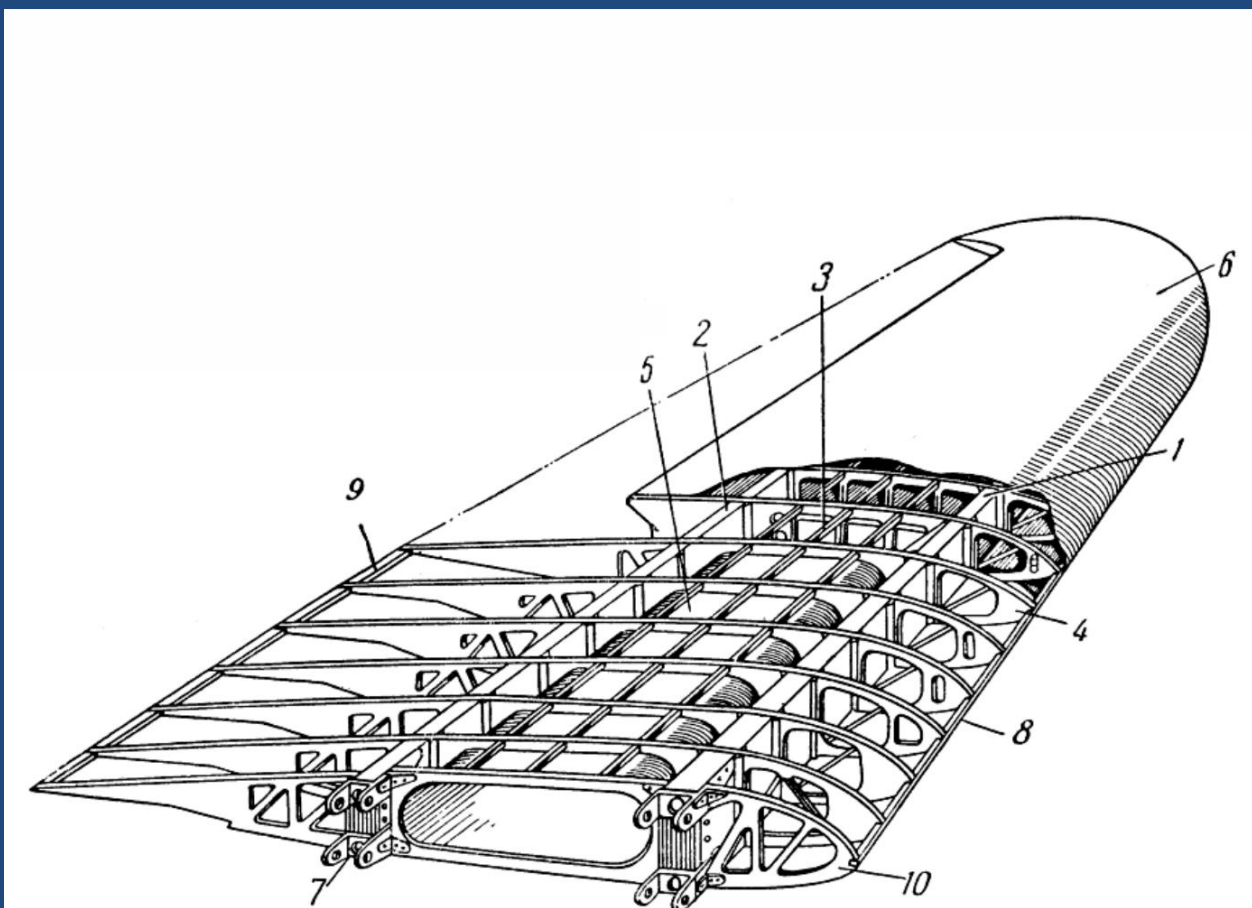


ОСНОВЫ АЭРОДИНАМИКИ И КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЕТА

Крыло самолёта – это аэродинамическая поверхность, предназначенная для создания подъёмной силы, которая удерживает самолёт в воздухе, и обеспечения устойчивого полёта.

Оно представляет собой сложную конструкцию, состоящую из каркаса, образованного продольными (лонжероны, стрингеры) и поперечными (нервюры) элементами, и внешней обшивки. Крыло имеет профиль, который определяет его аэродинамические характеристики.

ОСНОВЫ АЭРОДИНАМИКИ И КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЕТА



1 - лонжерон передний; 2 - лонжерон задний; 3 - стрингеры; 4 - нервюры; 5 - кессон;
6 - обшивка; 8 - стрингер передний; 9 - стрингер задний; 10 - стыковая нервюра.



ОСНОВЫ АЭРОДИНАМИКИ И КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЁТА

Киль самолёта – это часть вертикального хвостового оперения, которая обеспечивает продольную устойчивость и управляемость летательного аппарата.

Он представляет собой аэродинамическую поверхность, расположенную в хвостовой части фюзеляжа, и состоит из одной или нескольких плоскостей (в зависимости от конструкции самолёта).

Основная задача кия – противодействовать моменту рыскания, то есть нежелательному отклонению носа самолёта влево или вправо относительно направления движения.



ОСНОВЫ АЭРОДИНАМИКИ И КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЕТА

Руль направления – это подвижная аэродинамическая поверхность, расположенная в хвостовом оперении и предназначенная для управления курсом воздушного судна относительно вертикальной оси.

Он представляет собой отклоняемую поверхность, которая при воздействии на неё усилий управления изменяет направление движения воздушного потока, обтекающего хвостовое оперение, тем самым создавая момент, поворачивающий самолёт вокруг вертикальной оси (по курсу).



ОСНОВЫ АЭРОДИНАМИКИ И КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЕТА

Руль высоты – это подвижная аэродинамическая поверхность, расположенная обычно у задней кромки стабилизатора и предназначенная для управления тангажом воздушного судна.

Он представляет собой отклоняемую поверхность, которая при воздействии на неё усилий управления изменяет направление движения воздушного потока, обтекающего хвостовое оперение, тем самым создавая момент, наклоняющий самолёт относительно поперечной оси (по тангажу).

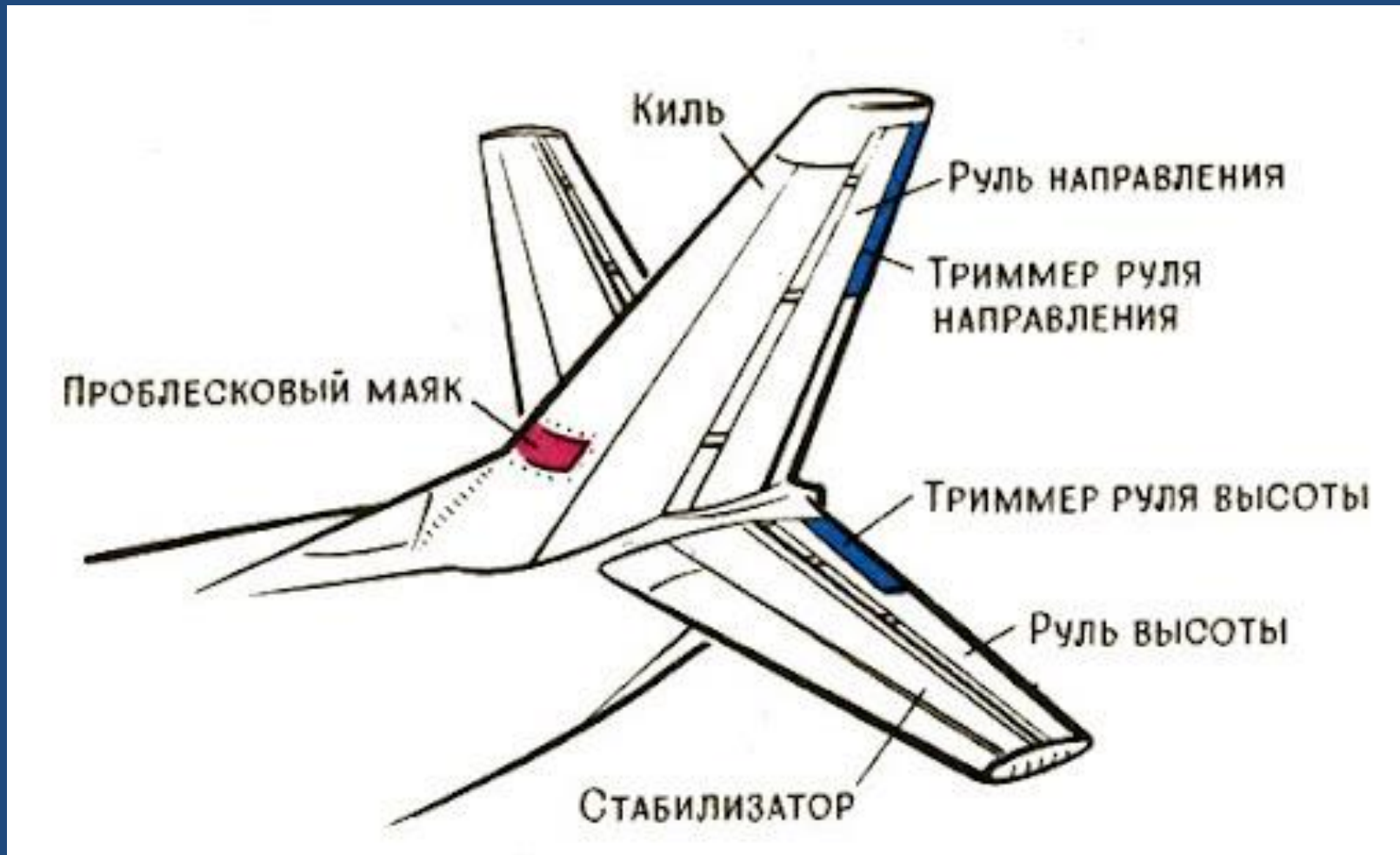


ОСНОВЫ АЭРОДИНАМИКИ И КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЕТА

Стабилизатор самолёта – это аэродинамическая поверхность, предназначенная для обеспечения устойчивости, управляемости и балансировки летательного аппарата в полёте.

Он представляет собой часть горизонтального хвостового оперения и обычно состоит из двух симметричных плоскостей (правой и левой). Стабилизатор устанавливается на фюзеляже или киле самолёта и может быть подвижным (с изменяемым углом установки) или неподвижным.

ОСНОВЫ АЭРОДИНАМИКИ И КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЕТА





ОСНОВЫ АЭРОДИНАМИКИ И КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЁТА

Закрылок самолёта – это профилированная подвижная часть крыла, расположенная в его хвостовой части и предназначенная для улучшения аэродинамических характеристик летательного аппарата.

Он представляет собой отклоняемую вниз или выдвигаемую из крыла поверхность, которая при выпуске увеличивает кривизну профиля крыла и тем самым создаёт дополнительную подъёмную силу на малых скоростях полёта (взлёт, посадка). Закрылки могут быть простыми, однощелевыми или многощелевыми в зависимости от конструкции самолёта.

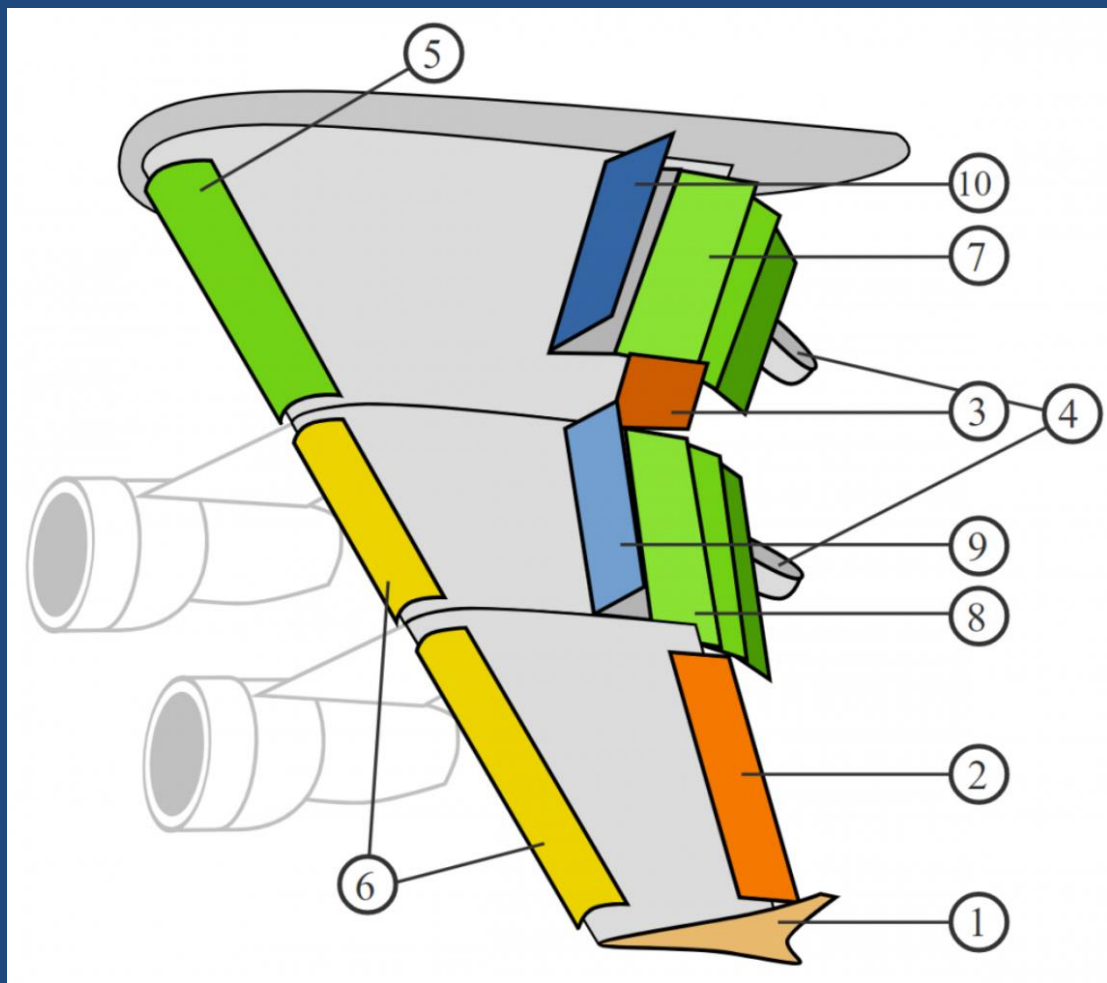


ОСНОВЫ АЭРОДИНАМИКИ И КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЁТА

Элерон самолёта – это подвижная аэродинамическая поверхность, расположенная на задней части крыла и предназначенная для управления креном летательного аппарата.

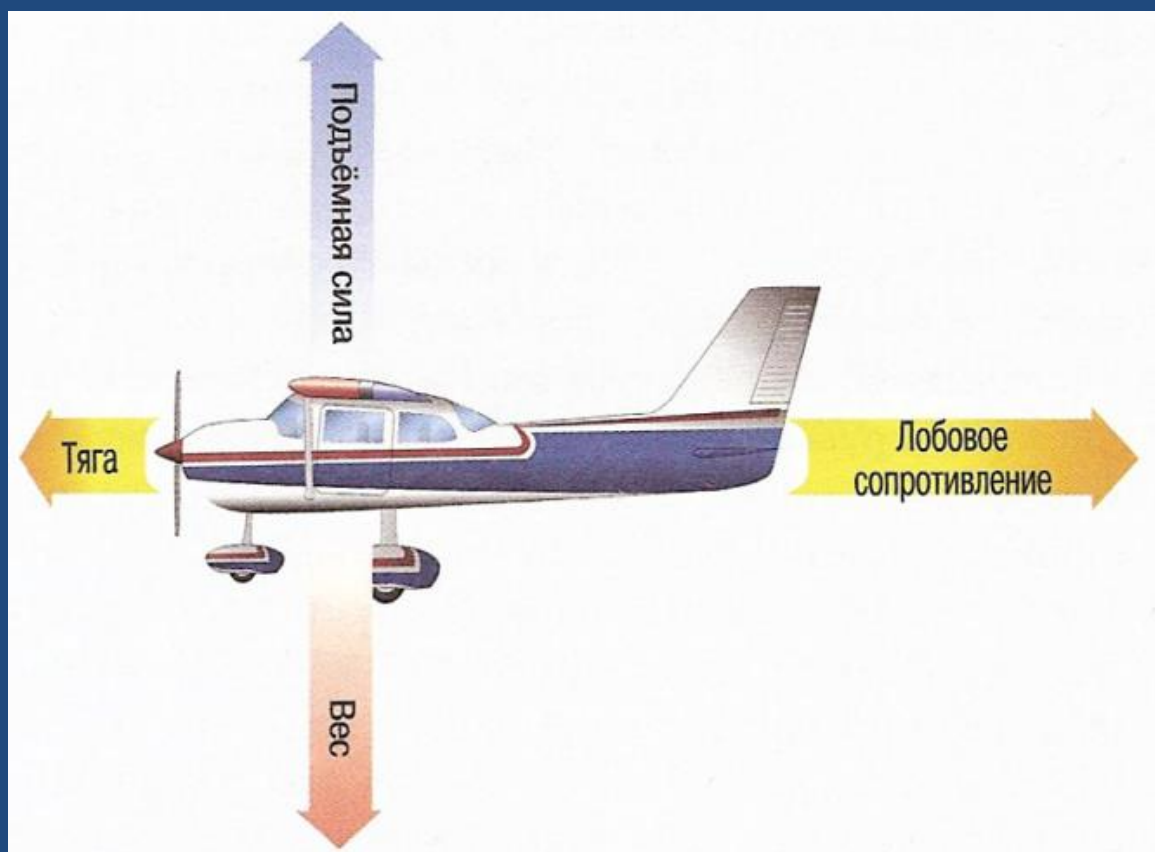
Он представляет собой отклоняемую вверх или вниз поверхность, которая при воздействии на неё усилий управления изменяет подъёмную силу на соответствующем крыле, тем самым создавая момент, наклоняющий самолёт относительно продольной оси (по крену). Элероны используются как основные органы поперечного управления самолётом и обычно располагаются на каждой консоли.

ОСНОВЫ АЭРОДИНАМИКИ И КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЕТА



- 1 — аэродинамическая законцовка крыла;
- 2 — элерон;
- 3 — высокоскоростной элерон;
- 4 — обтекатели приводов закрылков;
- 5 — предкрылок Крюгера;
- 6 — предкрылки;
- 7, 8 — закрылки Фаулера;
- 9, 10 — интерцептор.

ПРИНЦИПЫ ПОЛЕТА



Силы, возникающие в полете, на примере самолета:

1. Тяга
2. Лобовое сопротивление
3. Подъемная сила
4. Вес

СПОСОБЫ ЗАПУСКА БПЛА

На сегодняшний день широко применяют следующие способы взлета/запуска БПЛА: :

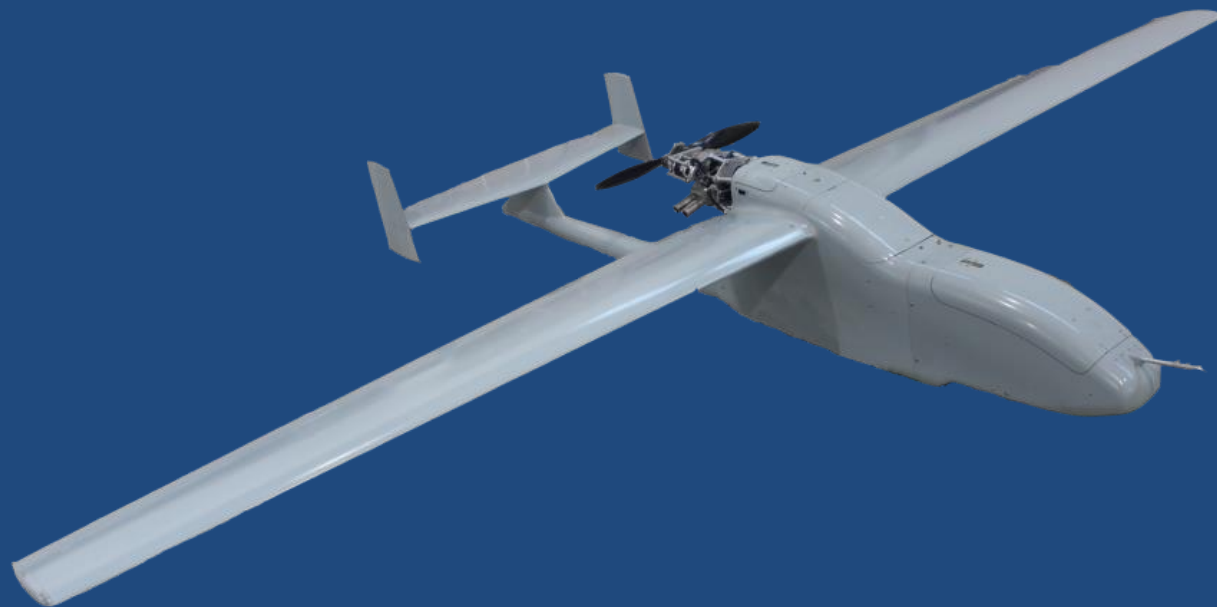
1. Запуск с рук.
2. Запуск с помощью взлетной полосы
3. Запуск с помощью катапульты



СПОСОБЫ УПРАВЛЕНИЯ БПЛА

В настоящее время различают три способа управления БПЛА:

1. Автоматический.
2. Ручной.
3. Смешанный.



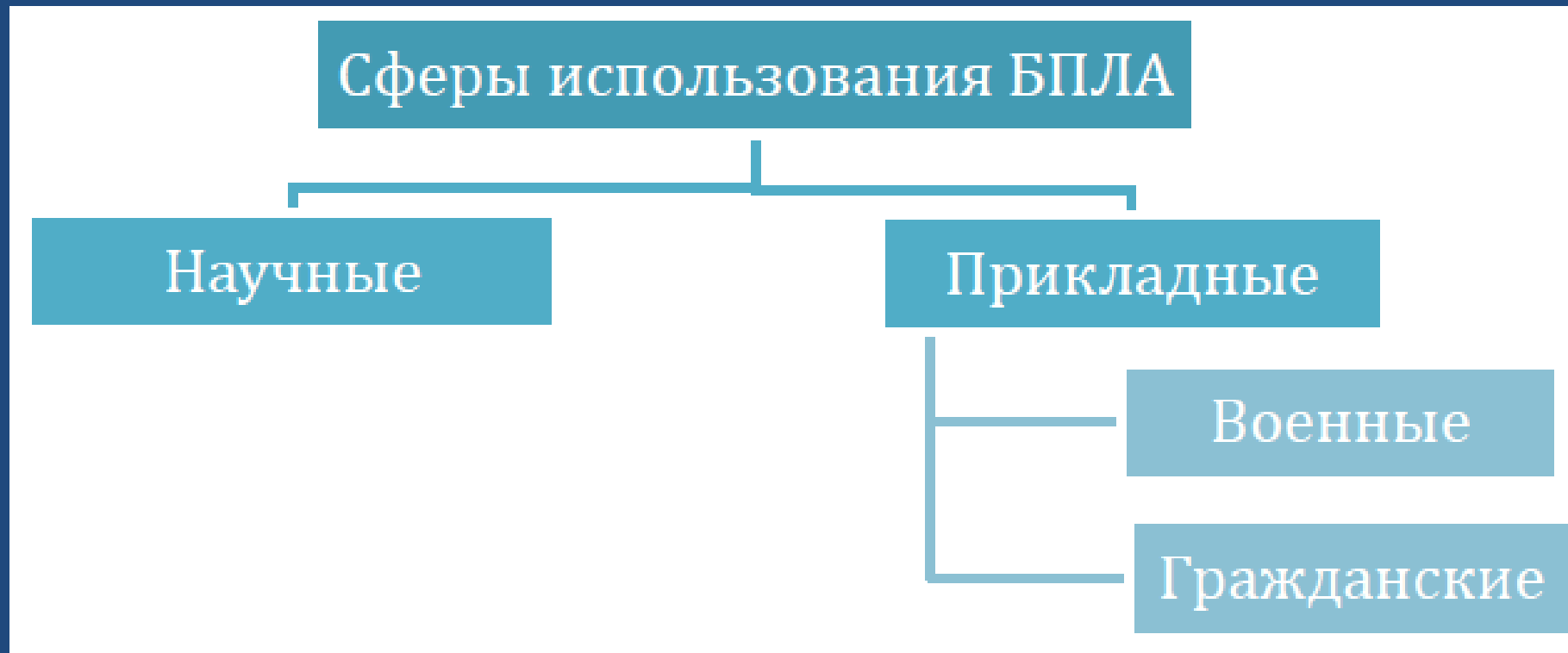
ПРИНЦИП ПОЛЕТА И УПРАВЛЕНИЯ БПЛА

Выделим два вида квадрокоптеров: классический и FPV. Различаются они управлением и способом визуального контроля.





КЛАССИФИКАЦИЯ БПЛА ПО НАЗНАЧЕНИЮ





КЛАССИФИКАЦИЯ БПЛА ПО ПРИНЦИПУ ПОЛЕТА

1. БПЛА самолётного типа;
2. БПЛА с гибким крылом;
3. БПЛА вертолётного типа;
4. БПЛА с машущим крылом;
5. БПЛА аэростатического типа.

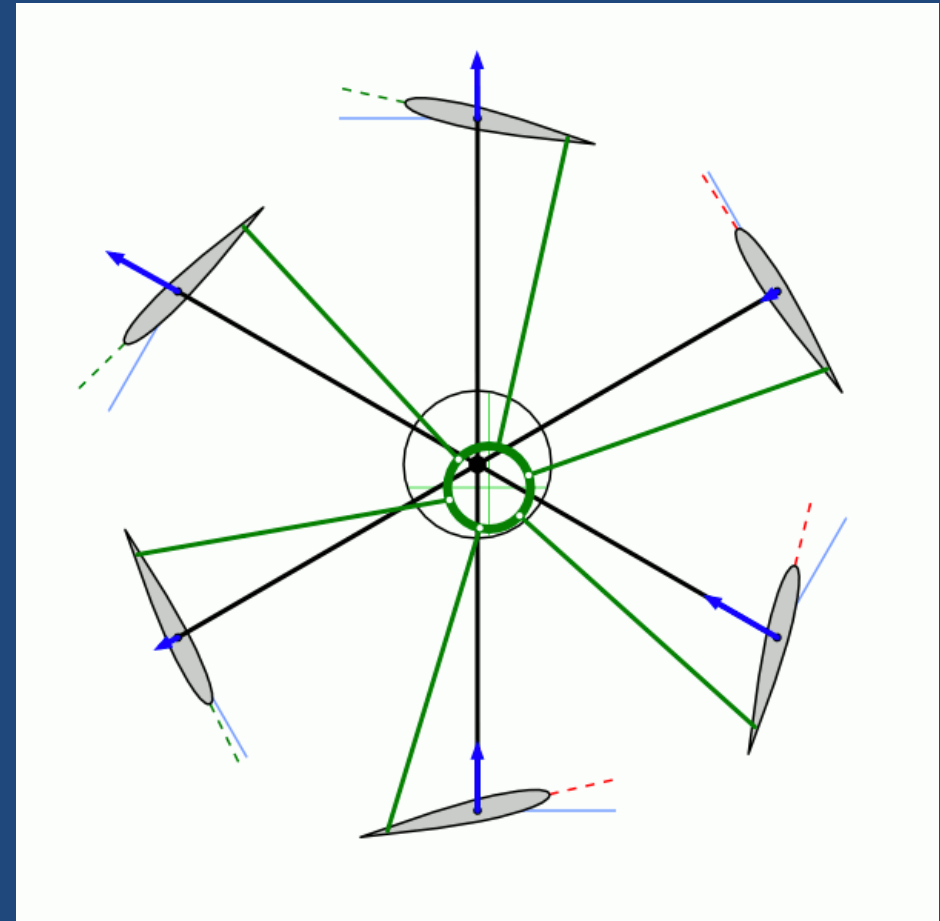
МУЛЬТИКОПТЕР

БПЛА летающий по вертолетный схеме, с двумя и более моторов.



ЦИКЛОКОПТЕР

Это конструкция летательного аппарата, где для создания тяги и подъёмной силы используются вращающиеся роторы. Такая схема имеет те же плюсы, что и вертолёт: возможность вертикального взлёта, зависания в воздухе, но и те же минусы. Схема известна с начала XX века, однако первые полёты аппараты построенные по этой схеме совершили только в начале XXI века.





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!