



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
МИНИСТЕРСТВО ИМУЩЕСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
«Лицей авиационного профиля №135 (Базовая школа Российской академии наук)»
(ГБОУ СО «ЛАП №135 (Базовая школа РАН)»)
Россия, 443077, Самарская область, город Самара, улица Свободы, дом 129
ИНН 6312021960 КПП 631201001
Телефоны 9954245, 9950465, 9951084, 9950176, 9951541
e-mail: lap_samara@mail.ru сайт: <http://www.lap-samara.ru>



РАЗРАБОТАНА:

Учителем физической
культуры
ГБОУ СО «ЛАП №135
(Базовая школа РАН)»

_____/ Власовой Т.А./

УТВЕРЖДЕНА:

Приказом директора
ГБОУ СО «ЛАП 135
(Базовая школа РАН)»
от «20» июня 2022 года
№95-у (Приложение №6)

Директор_____/Копытин С.Ю./

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА (уровень СОО)

Курс внеурочной деятельности: «Начала авиации»

Класс: 10

Количество часов по учебному плану: 34 ч в год, 1 ч в неделю

ПРОВЕРЕНА:

Заместителем директора по
учебно-воспитательной
работе
ГБОУ СО «ЛАП №135
(Базовая школа РАН)»

_____/ Седова Г.В./

РАССМОТРЕНА:

Методическим объединением
учителей естественно-научного
цикла

ГБОУ СО «ЛАП №135
(Базовая школа РАН)»
от «26» мая 2022 года

Протокол №6

Председатель_____/Власова Т.А./

Самара, 2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данный элективный курс имеет целью формирование у школьников ключевых понятий науки авиация, законов аэродинамики, конструкции летательных аппаратов. Для достижения поставленной цели на занятиях предполагается снабжать учащихся теоретическим материалом по теме, использовать подготовленные фото и видеоматериалы, осуществлять расчет тех или иных показателей.

По прохождению программы элективного курса должны знать:

1. Термины авиация, воздухоплавание, космонавтика.
2. Строение атмосферы земли.
3. Виды летательных аппаратов.
4. Типы самолетов.
5. Типы силовых установок.
6. Принцип создания подъемной силы.
7. Принцип работы двигателей.
8. Основные исторические этапы развития науки.

Мускулолет

Создание мускулолётов стимулировалось объявлением многочисленных денежных премий, например, в 1977 году Генри Кремером (Henry Kremer) был учреждён приз в £100 000 за перелёт через Ла-Манш на мускулолёте. 12 июня 1979 года 26-летний американский велосипедист и дельтапланерист Брайен Аллен перелетел через Ла-Манш (*Вместе с Па-де-Кале соединяет Северное море с Атлантическим океаном. Длина 578 км, ширина на западе 250 км, на востоке 32 км, наименьшая глубина на фарватере 23,5 м. Под Ла-Маншем (между Дувром и Кале) сооружен тоннель (общая длина 52,5 км, в том числе 38 км под дном пролива)*) на мускулолёте «*Gossamer Albatross*».

Мировой рекорд — перелёт на расстояние 115 км за 3 часа 54 минуты 59 секунд по стопам легендарного Дедала с острова Крит на материк совершил греческий велосипедист-спортсмен К. Канеллопулос^[2] на мускулолёте «*Daedalus 88*» 23 апреля 1988 года. Аппарат имел размах крыльев 34,75 м, а площадь крыла составила 35,0 м².

Автожир

винтокрылый летательный аппарат, в полёте опирающийся на несущую поверхность свободновращающегося в режиме авторотации несущего винта. Другие названия автожира — «гироплан» (этот термин официально используется FAA), «гирокopter» (терминология Bensen Aircraft), и «ротаплан».

Как и вертолёты, автожиры обладают несущим винтом для создания подъёмной силы, однако винт автожира вращается под действием аэродинамических сил в режиме авторотации. Винт автожира упрощённой схемы без автомата перекоса, в полёте наклонён назад, против потока — подобно крылу с положительным углом атаки (вертолёты наоборот, наклоняют винт в сторону движения). Кроме того, автожир обычно обладает ещё и тянущим/толкающим винтом (пропеллером), как и у обычного самолёта времён поршневой авиации. Этот маршевый винт и сообщает автожиру горизонтальную скорость.

Автожиры также отличаются от винтокрылов, которые имеют постоянный привод несущего винта от двигателя, позволяющий им использовать как режим авторотации, так и режим вертолётного полёта. На больших скоростях их роторная система действует сходным с автожиром образом (в режиме авторотации шага), обеспечивая только подъёмную силу, но не тягу. Можно сказать, что винтокрылы занимают промежуточное положение, сочетая в себе качества автожиров и вертолётов.

Первые автожиры управлялись с помощью аэродинамических рулей, поэтому вертикальная посадка получалась неуправляемой и обычно считалась чрезвычайным режимом. Современные системы управления наклоном плоскости несущего винта (втулка обладает двумя степенями свободы) позволяют производить посадку без пробегов, так как управляемость аппарата не зависит от его воздушной скорости. Для реализации вертикального старта (подскоком) возможна предварительная раскрутка несущего винта с нулевым шагом на земле (от двигателя), с последующим отключением его привода и установкой рабочего шага винта.

Винтокрыл

тип винтокрылых летательных аппаратов, сочетающий в своей конструкции приводной несущий винт вертолётного типа, крыло и отдельные движители для создания горизонтальной тяги по типу самолётов. С помощью несущих винтов реализуются вертикальные взлёт и посадка (хотя основными могут считаться взлёт с разбегом и посадка с пробегом). В горизонтальном режиме полёт осуществляется за счёт пропульсивных движителей, а несущие винты обычно работают только на создание подъёмной силы и могут значительно разгружаться за счёт крыла. Кроме того, в русском языке винтокрылом может быть назван любой винтокрылый летательный аппарат без акцентирования на его конкретном типе — в том числе вертолёт классической схемы и даже в официальных документах.

Винтокрыл, обладая несущим винтом, может производить вертикальный взлёт и посадку, как вертолёт. В полёте наличие крыла и дополнительных движителей (чаще всего воздушных

винтов), как у самолёта, позволяет ему развивать достаточно большую скорость по сравнению с аналогичным вертолетом, что является основным преимуществом. В горизонтальном полёте несущий винт винтокрыла работает в режиме авторотации (или очень близком к нему), как у автожира.

Несмотря на сходство винтокрыла на различных режимах полёта с вертолётном, самолётном и автожиром, его отличают:

- от вертолёта — наличие «самолётного» крыла и дополнительных движителей, как следствие — более высокая скорость горизонтального полёта;
- от самолёта — наличие «вертолётного» несущего винта, как следствие — возможность вертикального взлёта, посадки и висения;
- от автожира — прежде всего наличие «вертолётного» привода несущего винта (возможность постоянной передачи больших мощностей), как следствие — возможность висения на месте, вертикального набора высоты и снижения.

Объединение в винтокрыле систем различных летательных аппаратов привело к появлению специфических недостатков такой конструкции:

- на вертолётных режимах (висение, вертикальный набор высоты и снижение, полёты на малых скоростях) — не используются дополнительные движители, а крыло не только неэффективно, но и создаёт дополнительное сопротивление потоку от несущего винта;
- на самолётных режимах (полет с крейсерской скоростью) — несущий винт работает в режиме авторотации, при этом создаёт дополнительное сопротивление.

Такое применение элементов, которые задействованы только на отдельных режимах полёта, приводит к усложнению конструкции и снижению весовой эффективности винтокрыла. Также система управления винтокрылом является компромиссом между системами управления вертолёта и самолёта.

Экраноплан

в официальной советской классификации «Судно на динамической воздушной подушке» — высокоскоростное транспортное средство, аппарат, летящий в пределах действия аэродинамического экрана, то есть на относительно небольшой (до нескольких метров) высоте от поверхности воды, земли, снега или льда. При равных массе и скорости, площадь крыла экраноплана намного меньше, чем у самолёта. *По международной классификации (ИМО) относится к морским судам.*

Экраноплан Лунь или проект 903

В 1987 г. на воду сошел “Лунь” первый корабль серии боевых ракетноносных экранопланов весом 400 т. Главным конструктором был В.Кирилловых. Корабль был вооружен тремя парами крылатых ракет ЗМ80 или 80М “Москит” (НАТовское обозначение SS-N-22 Sunburn).

Основные характеристики:

Размах крыла: 44 м

Длина: 73.8 м

Высота: 19.2 м

Площадь крыла: 550 м²

Масса пустого экраноплана: 243 т

Максимальная взлетная масса: 380 т

Автономность 5 суток

Су-27

(внутреннее обозначение: *изделие 10В*^[1], по кодификации НАТО: **Flanker**, *Флэнкер* — англ. «Заходящий с фланга», прозвище — «Пижон») — советский/российский многоцелевой высокоманевренный всепогодный истребитель четвёртого поколения,^[2] разработанный в ОКБ Сухого и предназначенный для завоевания превосходства в воздухе. Главными конструкторами Су-27 в разное время были Наум Семёнович Черняков, Михаил Петрович Симонов, А. А. Колчин и А. И. Кнышев.

Первый полёт прототипа состоялся в 1977 году, а в 1984 году самолёты начали поступать в авиационные части. На текущий момент является одним из основных самолётов ВВС России, его модификации состоят на вооружении в странах СНГ, Индии, Китае и других странах.

На основе Су-27 разработано большое количество модификаций: учебно-боевой Су-27УБ, палубный истребитель Су-33 и его учебно-боевая модификация Су-33УБ, многоцелевые истребители Су-30, Су-27М, Су-35С, фронтовой бомбардировщик Су-34 и другие.

МиГ-31

(изделие 83, самолёт Е-155МП, по кодификации НАТО: *Foxhound* — лисья гончая) — двухместный сверхзвуковой всепогодный истребитель-перехватчик дальнего радиуса действия. Разработан в ОКБ-155 (ныне ОАО «РСК „МиГ“). Первый советский боевой самолёт четвёртого поколения.

МиГ-31 предназначен для перехвата и уничтожения воздушных целей на предельно малых, малых, средних и больших высотах, днём и ночью, в простых и сложных метеоусловиях, при применении противником активных и пассивных (маскирующие и имитирующие) радиолокационных помех, а также ложных тепловых целей. Группа из четырёх самолётов МиГ-31 способна контролировать воздушное пространство протяжённостью по фронту 800—900 км.

При давлении в 1 атм (у земли на уровне моря) скорость, соответствующая $M=1$, будет равна 331 м/с, или приблизительно 1192 км/ч. Однако, если, например, приборы самолёта показывают истинную скорость самолёта 1070 км/ч на высоте 11000 м, такой самолёт движется со скоростью $M>1$, то есть со сверхзвуковой скоростью.

МиГ-23

(изделие 23-11, по кодификации НАТО: **Flogger** — англ. *Бичеватель*) — советский многоцелевой истребитель с крылом изменяемой стреловидности. Опытный самолёт с изменяемой стреловидностью крыла «23-11» совершил первый полёт 10 июня 1967 года под управлением лётчика-испытателя Федотова А. В.^[1]

Ту-22М (изделие «45», по кодификации НАТО: **Backfire**) — дальний сверхзвуковой ракетноносец-бомбардировщик с изменяемой геометрией крыла.

Ту-160 (заводское обозначение: *изделие 70*, по кодификации НАТО: **Blackjack** — рус. *блэжджек*) — сверхзвуковой стратегический бомбардировщик-ракетоносец с крылом изменяемой стреловидности, разработанный в ОКБ Туполева в 1980-х годах.

Стоит на вооружении с 1987 года. В составе ВВС России в настоящее время находятся 16 самолётов Ту-160.

Является самым крупным в истории военной авиации сверхзвуковым самолётом и самолётом с изменяемой геометрией крыла, а также самым тяжёлым боевым самолётом в мире, имеющим наибольшую среди бомбардировщиков максимальную взлётную массу. Среди пилотов получил прозвище «Белый лебедь».

- **Масса пустого:** 110000 кг
- **Нормальная взлётная масса:** 267600 кг

Массам топлива 140 тонн. Один брал вооружения как эскадрилья Ту-22

Су-39

Штурмовик — боевой летательный аппарат (самолёт или вертолёт), относящийся к штурмовой авиации и предназначенный для непосредственной поддержки сухопутных войск над полем боя, а также для поражения наземных и морских целей.

Штурмовкой называется поражение наземных и морских целей при помощи стрелково-пушечного вооружения (пушек и пулемётов), а также ракет. Такой способ поражения оказывается более пригодным для нанесения ударов по растянутым целям, таким как скопления и особенно походные колонны пехоты и техники. Наиболее эффективны удары по открыто расположенной живой силе и небронированной технике (автомобиль, железнодорожный транспорт, тягачи). Для выполнения этой задачи ЛА должен действовать на малой высоте без пикирования («бреющий полёт») или с очень пологим пикированием.

Самолёт Су-39 представляет собой дальнейшее развитие специализированного «противотанкового» варианта штурмовика Су-25Т. Задача борьбы с танками для Су-39 предполагается важной, но не доминирующей, как у Су-25Т. Предполагается, что самолёт сможет эффективно уничтожать корабли в прибрежных зонах, транспортную и фронтовую авиацию противника^[4]. Существенной переработке подверглись комплекс вооружения и авионика самолёта.

Топливозаправщик

HC-130P заправляет HH-60 Pave Hawk

С самого начала использования аэропланов возникло желание расширить их радиус действия за счёт передачи топлива в воздухе. Ещё в 1912 году были осуществлены первые попытки передать с одного самолёта на другой канистры с топливом. Ввиду высокой опасности и сложности манёвров данный способ передачи топлива развития не получил.

Первые попытки передать топливо при помощи шланга с одного гидросамолёта на другой были произведены английскими военно-морскими летчиками в 1917 году. Успешные попытки такого рода были осуществлены в 1920-х годах. В простейшем случае два медленно летящих самолёта соединялись шлангом, по которому в заправляемый самолёт топливо перетекало под действием силы тяжести. Впоследствии топливо стали ускорять при помощи насосов.

Lockheed SR-71

— стратегический сверхзвуковой разведчик BVC США. Неофициально был назван «Blackbird» (рус. Чёрный дрозд).

Особенностями данного самолёта являются высокая скорость и высота полёта, благодаря которым основным манёвром уклонения от ракет было ускорение и набор высоты. Самолёт эксплуатировался с 1964 по 1998 годы, 12 из 32 самолётов было потеряно в результате несчастных случаев, боевых потерь не было. В 1976 году был поставлен рекорд скорости среди пилотируемых летательных аппаратов с турбопрямоточной силовой установкой

SR-71, имея при полной заправке взлётный вес 77 100 кг (из них масса топлива 46 180 кг), не имел возможности взлетать с полной нагрузкой. Поэтому сначала самолёт поднимался в воздух с незначительным запасом топлива, затем его дозаправляли в воздухе, после чего летчик мог приступить к выполнению задания. После полной дозаправки самолёт становился примерно вдвое тяжелее. Данная схема эксплуатации значительно усложняла и увеличивала стоимость эксплуатации самолета.

Максимально допустимая скорость: 3,2 М (при температуре носовой части <427° допускается разгон до 3,3 М^[13])

«Летающий авианосец» ТБ-3-4АМ-34ФРН с истребителями И-16 под крылом «истребитель-паразит»

Туполев ТБ-3 (также известный как АНТ-6) — тяжёлый бомбардировщик, использовавшийся BVC СССР в 1930-е годы и во время Второй мировой войны.

Несмотря на устарелость самолёта, и то, что он был официально снят со службы в бомбардировочных (но не военно-транспортных) частях в 1939 году, ТБ-3 использовался как

тяжёлый бомбардировщик и транспортный самолёт большую часть Второй мировой войны. Всего построено 818 экземпляров.

Ан-124 «Руслан» (внутреннее обозначение: *изделие 400*, по кодификации НАТО: **Condor** — рус. *кондор*) — транспортный самолёт разработки ОКБ им. О. К. Антонова. Является крупнейшим серийным транспортным самолётом в мире по грузоподъёмности.

Самолёт Ан-124 «Руслан» создавался в первую очередь для воздушной транспортировки мобильных пусковых установок межконтинентальных баллистических ракет, таких как тягач МЗКТ-79221, а также для проведения крупномасштабных десантных воздушных перевозок личного состава, тяжёлой боевой техники и крупнотоннажных перевозок в интересах народного хозяйства. По большинству характеристик превосходит свой американский аналог C-5 «Гэлакси»^[источник не указан 89 дней], с конца 60-х лидировавший в этом классе. Гражданский вариант самолёта может выполнять полёты на всех географических широтах и предназначен для перевозки грузов на большие расстояния. Как и Ан-225 используется для перевозки крупногабаритных нестандартных грузов, но редко, по заказу, что является основной проблемой для продолжения производства, самолёт просто нерентабельный.

Первый полёт опытный образец самолёта совершил 24 декабря 1982 года в Киеве. На вооружение военно-транспортной авиации СССР самолёт поступил в январе 1987 года, всего было построено 56 машин.

В конце февраля 2006 в рамках программы модернизации и возобновления серийного производства самолётов Ан-124-100 на ульяновском предприятии «Авиастар» было решено открыть филиал АНТК им. Антонова. Однако спустя два месяца проект возобновления серийного производства был признан бесперспективным.

Об истории создания самолета снят документальный фильм «Руслан, который объединил мир». Режиссёр Олег Галин, сценарист Алексей Самолётов. Фильм вышел в 2010 году. В 2012 году фильм демонстрировался на кинофестивале в Нью-Йорке^[4].

Технические характеристики

- **Экипаж:** 4-7 человек
- **Инженерно-технический персонал:** 7-9 человек
- **Грузоподъёмность:** 120 000 кг (Ан-124), 120 000 кг (Ан-124-100), 150 000 кг (Ан-124-100М)
- **Длина:** 69,1 м
- **Размах крыла:** 73,3 м
- **Высота:** 21,1 м
- **Площадь крыла:** 628 м²
- **Масса пустого:** 173 000 кг
- **Нормальная взлётная масса:** 392 000 кг
- **Максимальная взлётная масса:** 402 000 кг
- **Масса топлива во внутренних баках:** 212 000 кг
- **Массовая отдача:** 58 %
- **Силовая установка:** 4 × ТРДД Д-18Т
 - + 2 ВСУ ТА-12, установленные в обтекателях шасси
- **Тяга:** 4 × 229,85 кН (23430 кгс)^[13]
- **Назначенный ресурс:** 6 000 часов

- **Расход топлива:** 12 600 кг/час (при максимальной коммерческой загрузке)
- **Максимальная скорость:** 865 км/ч
- **Крейсерская скорость:** 800—850 км/ч
- **Практическая дальность:** ^[14]
 - с грузом 150 т: 3 200 км
 - с грузом 120 т: 5 200 км
 - с грузом 40 т: 11 900 км
 - без груза: 14 400 км
- **Перегоночная дальность:** 15 700 км
- **Практический потолок:** 12 000 м
- **Нагрузка на крыло:** 365 кг/м²
- **Тяговооружённость:** 0,41
- **Длина разбега:**
 - при максимальной взлётной массе: 3000 м
 - при нормальной взлётной массе: 2520 м
- **Длина пробега:** 900 м (при максимальной посадочной массе)

Уникальные грузы

- Первым использованием грузового потенциала самолёта в гражданских целях стала доставка в декабре 1985 г. на опытном экземпляре «Руслана» 152-тонного карьерного самосвала «Юклид» из Владивостока в Полярный (Якутия). Машину перевозили в два рейса.
- 31 мая 1986 года на «Руслане» из Харькова в Ташкент было отправлено рабочее колесо гидротурбины диаметром 6 м и массой 80 т для Таш-Кумырской ГЭС. Через 20 дней по тому же маршруту перевезли и второе аналогичное колесо.
- В мае 1992 г. из Эмиратов в Швейцарию на «Руслане» перевезли 52 тонны золота стоимостью 230 миллионов фунтов стерлингов.
- В 1993 г. Майкл Джексон перевез в Москву 310 т своих грузов на трёх «Русланах»^[15].
- В январе 2001 Ан-124 был использован для транспортирования 109-тонного локомотива из Канады в Ирландию.^[16]
- Ан-124 использовался для возвращения Аксумского обелиска в Эфиопию в апреле 2005 года. Транспортировка была осуществлена в три этапа, во время каждого из них перевозили треть монумента общей массой 160 тонн и длиной 24 метра. В Аксуме пришлось модифицировать взлётную полосу для того, чтобы принять такой большой самолёт.
- Весной 2011 года Ан-124 был использован для доставки в Японию гигантских насосов, произведенных компанией Putzmeister (нем. русск.). Каждый насос установлен на 26-колесной автоплатформе и весит более 86 тонн. Насосы использовались для ликвидации аварии на японской АЭС Фукусима-1.^[17]
- 25 июля 2011 года авиакомпания «Волга-Днепр» доставила из Шалона (Франция) в Москву комплексный пилотажный тренажер для обучения летного состава на самолеты Sukhoi Superjet 100. Перевозка груза была осуществлена по заказу ЗАО Гражданские самолеты Сухого. Несмотря на то, что общий вес груза составил всего 40 тонн, потребовалось выполнить два рейса, так как негабаритные комплектующие заняли практически всю кабину самолета.^[18]

Интересные факты

- Самолёт исполнил роль лайнера-воздушного штаба Густава Грейвза — полковника Тан Зи Муна, в фильме «Умри, но не сейчас». Тот самый лайнер на борту которого

происходит действие последних 30 минут фильма. И который впоследствии взрывает Джеймс Бонд.

- Самолёт с бортовым номером RA-82072 использовался при съёмках фильма «Ширли-мырли». На тот момент он принадлежал ГТК «Россия».
- В игре Hitman: Contracts в третьей миссии на Камчатке в аэропорту, откуда агент 47 начинает задание, стоит Ан-124. В конце миссии 47 его угоняет.
- Самолёт появляется в фильме канала National Geographic - Чудеса инженерии. Грузовые самолёты
- О самолете снят фильм на канале Discovery Channel "Гигантские самолеты"
- Самолёт Ан-124 Руслан был упомянут в книге Александра Зорича S.t.a.l.k.e.r Полураспад как база клана КПП "каперы"

Ту-144

(по кодификации НАТО: *Charger*) — советский сверхзвуковой пассажирский самолёт, разработанный КБ Туполева в 1960-е годы.

Является первым в мире сверхзвуковым авиалайнером, который использовался авиакомпаниями для коммерческих перевозок.

Первый полёт Ту-144 состоялся 31 декабря 1968 года (его выполнил испытатель ОКБ А. Н. Туполева Эдуард Елян^[1]), то есть на два месяца раньше «Конкорда». Ту-144 также является первым в истории пассажирским авиалайнером, преодолевшим звуковой барьер, это произошло (5 июня 1969 года) на высоте 11 000 метров.

Следующий символический рубеж в 2 Маха самолёт преодолел 25 мая 1970 года, совершив полет на высоте 16300 м со скоростью 2150 км/ч.

Самолёт сочетал огромное количество передовых разработок и конструкторских решений. Например, убирающееся на время полёта переднее горизонтальное оперение (ПГО), которое позволяло существенно увеличить маневренность и уменьшить скорость при посадке. Ту-144 мог садиться и взлетать в 18 аэропортах СССР, в то время как «Конкорду», взлётно-посадочная скорость которого была на 15 % выше, для каждого аэропорта требовался отдельный сертификат на посадку. По мнению некоторых специалистов^[обтекаемые выражения], если бы двигатели «Конкорда» размещались так же, как у Ту-144, то катастрофы 25 июля 2000 года не произошло бы (из-за того что двигатели на Ту-144 не разнесены по крылу, как на «Конкорде», а сосредоточены у фюзеляжа, вытекающий керосин не попал бы в струю раскаленных газов и пожара не возникло). Однако, по версии канала «National Geographic», в передаче «Секунды до катастрофы. 01. Крушение Конкорда», возгорание топлива после разлива произошло из-за короткого замыкания, а не из-за попадания в струю раскаленных газов. При проектировании была проведена колоссальная работа. В частности, проведено моделирование крыла при натурных испытаниях на специально подготовленном для этого истребителе МиГ-21И (летающая лаборатория для изучения крыла самолёта Ту-144).

По версии, появившейся после крушения, причиной катастрофы считают слишком резкий манёвр, который экипаж должен был совершить во избежание столкновения с неожиданно появившимся французским «Миражом» (задача лётчика которого была сфотографировать советский Ту-144 в полёте), нарушение системы управления, либо же недопустимость для конструкций планера самолёта манёвра, который экипаж попытался совершить.

Истинные же причины катастрофы были засекречены, что привело к потоку спекуляций на эту тему. Так в 2005 году в фильме Алексея Полякова «Битва за сверхзвук. Правда о Ту-144»^[3] Эдгар Крупянский (на момент создания Ту-144 — заместитель начальника испытательной базы ОКБ Туполева) сказал о них так: «На машине (Ту-144) были такие блоки, которые впервые поставлены на борт для испытания». Блок экспериментальной аппаратуры

автоматического управления не был отключен и опечатан перед показательным полетом. Вины летчиков в катастрофе нет.

Была также высказана версия: один из лётчиков в кабине использовал любительскую кинокамеру, и она, выпав из рук, сместила и заблокировала штурвальную колонку, в результате самолёт выполнил манёвр на запредельном режиме и разрушился. На кадрах кинохроники можно видеть, что фюзеляж Ту-144 из-за возникшей перегрузки разломился в двух местах. Экипаж Ту-144 №77102 был похоронен на Новодевичьем кладбище

Ан-2

(по кодификации НАТО: **Colt** — «Жеребёнок», разг. — «**Кукурузник**», «**Аннушка**») — советский лёгкий многоцелевой самолёт.

Представляет собой поршневой однодвигательный биплан с расчалочным крылом. Оборудован двигателем АШ-62ИР конструкции А. Д. Швецова мощностью 1000 л. с. и винтом АВ-2. Номинальный полётный вес самолёта — 5250 кг.

Ан-2 используется как сельскохозяйственный, спортивный, транспортный, пассажирский самолёт и состоит на вооружении ВВС многих стран. На 2012 год в мире эксплуатируется 2271 Ан-2, из них 1683 — в России. Многие самолёты летают более 40 лет и налёт некоторых из них достигает 20 тыс. часов.^{[3][4]}

Ан-2 производился в СССР, Польше и продолжает выпускаться в КНР. Всего было построено более 18 тыс. Ан-2.^[5] Экспортировался в 26 странах мира. До появления самолёта Ан-3 был самым большим в мире одномоторным бипланом. Занесён в Книгу рекордов Гиннеса как единственный в мире самолёт, который выпускается уже более 60 лет.^[5]

Ми-2

(по классификации НАТО — **Hoplite**) — советский многоцелевой вертолёт, разработанный ОКБ М. Л. Миля в начале 1960-х годов. Широко применяется для выполнения множества гражданских и военных задач. В 1965 году было развёрнуто серийное производство в Польше. До окончания производства в 1992 году построено свыше 5400 единиц. Даже в настоящее время Ми-2 принимает участие в тендерах^[2], соревнуясь со своими преемниками^[3] Ка-226 и «Ансатом».

- На вертолёте Ми-2 были установлены мировые рекорды скорости: на 100 км маршрута весной 1963 года — 254 км/ч., летом 1965 г. — женский рекорд 269 км/ч.^[1]
- Ми-2 — единственный советский вертолёт, который не производился в СССР.^[2,4]
- На Ми-2 был совершён первый побег из мест заключения с использованием вертолёта на территории бывшего СССР.
- В начале и конце комедии «Мимино» Валентин Константинович Мизандари летал в сельской глубинке на вертолёте Ми-2, в противоположность его же престижным полётам по международным рейсам на авангардном Ту-144, от которых он добровольно отказался.^[9]

Бе-200

российский самолёт-амфибия, разработанный ТАНТК им. Г.М. Бериева и производимый на Иркутском авиационном заводе. В 2008 производство Бе-200ЧС перенесено на ТАНТК имени Г. М. Бериева. По ряду летно-технических характеристик не имеет аналогов в мире^[1].

Он является одним из наиболее необычных и многоцелевых самолётов, представленных за последние годы. Модель Бе-200 разработана на основе и с использованием идей, заложенных в предшественника - амфибию А-40. Самолёт способен взлетать как с земли, так и с водной поверхности. Основными сферами применения являются охрана водных поверхностей, экологические миссии, тушение пожаров, перевозки пассажиров и грузов. Экспортная версия

Полезная нагрузка до 250 000 кг груза

Ан-225 является самым тяжёлым грузоподъёмным самолётом, когда-либо поднимавшимся в воздух. Единственный самолет, превосходящий Ан-225 по размаху крыла, это Hughes H-4 Hercules, который относится к классу летающих лодок и поднимался в воздух всего один раз в 1947 году^[4].

Самолёт «Мрія» установил мировой рекорд взлётного веса и грузоподъёмности. 22 марта 1989 года Ан-225 совершил полёт с грузом 156,3 тонны, в котором было одновременно побито 110 мировых авиационных рекордов. Такое достижение — рекорд само по себе. В общей сложности данный самолёт — обладатель около 250 мировых рекордов^{[5][6]}.

В августе 2004 года был поставлен рекорд — «Мрія» перевезла 250 тонн спецтехники по заказу компании Zeromax GmbH из Праги в Ташкент с промежуточной посадкой в Самаре.

В августе 2009 года самолёт этой серии был занесён в Книгу рекордов Гиннесса за перевозку самого большого в истории авиации моногруза общим весом в 187,6 тонны. Это был генератор весом в 174 тонны, который транспортировался вместе со специальной рамой из немецкого Франкфурта в Ереван для новой армянской электростанции. Экипажу самолёта вручён сертификат, свидетельствующий о внесении рекорда судна в «Книгу рекордов Гиннесса»^[6].

«Мрія» — рекордсмен по весу перевозимого груза: коммерческого — 247 тонн, коммерческого моногруза — 187,6 тонны, и абсолютный рекорд грузоподъёмности — 253,8 тонны^[6].

10 июня 2010 года перевезён самый длинномерный груз в истории воздушных перевозок^[7] — две лопасти ветряка длиной 42,1 м каждая.

FlyNano

FlyNano — лёгкий гидросамолёт.

Создан в Финляндии. Разработка заняла 10 лет и осуществлялась инженером Аки Суокасом (Aki Suokas) с коллегами. Первые продажи запланированы на лето 2011 года. Весьма небольшой вес достигается за счёт максимально облегчённой конструкции корпуса, сделанного целиком из углеродного композитного волокна (карбона).

FlyNano планируется выпускать в трёх базовых модификациях: одной электрической E 200 (с 20-киловаттным моторчиком) и двумя бензиновыми — «обычной» G 240 (с движком 24 л.с.) и гоночной R 260/300 (35 л.с.).

ТТХ

- Размах крыла, м 5
- Длина самолета, м 3.15
- Высота самолета, м 1.3
- Масса, кг
 - пустого самолета 70
 - нормальная взлетная
 - максимальная взлетная 200
- Максимальная скорость, км/ч 200
- Крейсерская скорость, км/ч 140
- Практическая дальность, км 70

- Практический потолок, м 3000
- Экипаж, чел 1

АН-2

АШ-62ИР — звёздообразный, 9-цилиндровый мотор, разработанный в ОКБ А. Д. Швецова в 1938 году для транспортной и гражданской авиации. До сих пор эксплуатируется на самолёте Ан-2. Мотор серийно производится в СССР и России уже более 50 лет.

Рабочий объём, л	29,87		
Степень сжатия	6,4		
Масса мотора, кг	560		
Взлетный режим			
Мощность, л.с.	1000		
Частота вращения, об/мин	2200		
Номинальный режим	70%	Мощность у земли, л.с.	820
Мощность на высоте 1500 м, л.с.	840		
Номинальные удельные параметры			
Удельная масса	0,683		
Литровая мощность, л.с./л.	27,43		
Режим	Число оборотов коленвала двигателя в минуту	Давление наддува, мм рт. ст.	Удельный расход топлива, г/л. с. час
0,5 Ne	1670	620±15	215-230
0,6 Ne	1770	680±15	215-236
0,75 Ne	1910	765 ± 15	240-255
0,9 Ne	2030	830 ± 15	260-280

АН-24

(по кодификации НАТО: **Coke** — «Сажка», «копоть») — пассажирский турбовинтовой самолёт для линий малой и средней протяжённости. Дальность полёта: 2000 км. Крейсерская скорость: 450 км/ч. Максимальная взлётная масса: 21 т. Оснащён двумя турбовинтовыми двигателями АИ-24 2 серии, АИ-24Т (Ивченко) с воздушным винтом АВ-72, АВ-72Т изменяемого шага. **Ан-24** выпускался с 1959 по 1979 год. Было выпущено более 1000 таких самолётов, 101^[1] эксплуатируются. С начала 60-х годов и вплоть до настоящего времени остается основным самолетом, летающим на местных авиалиниях в СССР/России.

Двухмоторный турбовинтовой высокоплан нормальной аэродинамической схемы с прямым крылом (угол стреловидности 6° 50' по линии 25 % хорд) и однокилевым оперением.

Фюзеляж герметичный, типа полумонокот. Силовая конструкция состоит из набора стрингеров и балок. Вместо клёпки применены клеесварные соединения. Сечение фюзеляжа образовано двумя дугами разного диаметра. В носовой части фюзеляжа расположена кабина экипажа. За ней размещен передний багажный отсек, пассажирский салон, буфет, туалет, гардероб и задний багажный отсек.

Крыло — трапециевидной формы в плане, кессонного типа, большого удлинения. Крыло состоит из двух лонжеронов. На центроплане располагаются два отклоняющихся однощелевых закрылка, а на консолях — два выдвижных двухщелевых закрылка. Также на консолях размещены два разрезных элерона. Хвостовое оперение — традиционное, дополненное подфюзеляжным килем.

Шасси самолёта — трехопорное: две главных опоры и одна передняя. Двойные колеса на каждой стойке. Давление внутри пневматиков регулируется на земле.

Силовая установка состоит из двух турбовинтовых двигателей АИ-24 конструкции А. Г. Ивченко с четырёхлопастными воздушными винтами АВ-72, АВ-72Т и агрегата автономного запуска ТГ-16 (на самолёте Ан-24РВ в правой мотогондole установлен дополнительный турбореактивный двигатель РУ-19А300 тягой 800 кгс). Диаметр винтов 3,9 м. Мощность каждого двигателя на взлётном режиме — 2550 л.с. Топливо размещается в 4-х мягких баках в центроплане общей ёмкостью 1420 л (при доработке — в 8-ми мягких баках общей ёмкостью 2500 л) и в 2-х баках-кессонах в средних частях крыла общей ёмкостью 3680 л.

Ил-96 — пассажирский широкофюзеляжный самолёт для авиалиний средней и большой протяжённости, спроектированный в КБ Ильюшина в конце 1980-х годов. Совершил первый полёт в 1988 году, производится серийно с 1993 года на заводе Воронежского акционерного самолётостроительного общества. Ил-96 стал первым советским дальнемагистральным широкофюзеляжным самолётом.

- В сентябре 2008 года один из двигателей ПС-90А, собранный в 1990 году и установленный на самолёте Ил-96-300 Аэрофлота, впервые в истории российской авиации преодолел рубеж работы 30 000 часов.^[33]
- Ил-96 является одним из немногих широкофюзеляжных самолётов, который никогда не терпел катастроф, повлекших за собой человеческие жертвы. В это же число входят самые современные лайнеры иностранных производителей: Boeing 777, Airbus A380 и Airbus A340; однако, аварии и инциденты с последними всё же случались. Ил-96, несмотря на медленные темпы производства и сравнительно малое количество выпущенных самолетов, остаётся одним из самых надежных лайнеров в мире.^[4]

Ту-154 (по кодификации НАТО: **Careless** — «Беззаботный», на слэнге советских пилотов — «Полтинник», «Туполь», «Большая Тушка», или «Аврора»^[21]) — трёхдвигательный реактивный пассажирский самолёт для авиалиний средней протяжённости, разработанный в 1960-х в СССР в КБ Туполева для замены Ту-104.

Первый полёт был выполнен 3 октября 1968 года. Производился серийно с 1968 по 1998 годы, всего выпущено 923 самолёта. Темп выпуска иногда достигал 5 машин в месяц. С 1998 по 2011 годы велось мелкосерийное производство самолётов Ту-154М на самарском заводе «Авиакор». Окончательное прекращение производства планируется в 2012 году (в производстве находятся две машины).

Самый массовый советский реактивный пассажирский самолёт, который до конца первого десятилетия 21 века оставался одним из основных самолётов на маршрутах средней дальности в

России.^[3] Самый короткий беспосадочный маршрут, на котором используется Ту-154, — Ташкент — Наманган (189 км), а самый протяжённый — Москва — Якутск (6600 км).

Самолёт Ту-154 построен по аэродинамической схеме свободносущего низкоплана со стреловидным крылом (35° по линии четверти хорд), Т-образным оперением с переставным стабилизатором. Расположение двигателей — заднее, что уменьшает шум в салоне и разворачивающий момент при отказе двигателя, но создает проблемы с «затенением» стабилизатора и двигателей на больших углах атаки и с задней центровкой, что приводит первоначально к помпажу и отказу боковых двигателей, затем отказу среднего, и к резкому уменьшению эффективности руля высоты. Самолёт попадает в режим глубокого сваливания и далее — плоского штопора, из которого без специального оборудования не выводится.

Bell X-1 — экспериментальный самолёт. Самолёт Bell X-1 был первым самолётом ВВС США с ракетным двигателем и специально предназначался для исследования проблем сверхзвукового полёта. Первый самолёт, преодолевший звуковой барьер (14 октября 1947 года). Построен компанией Bell.

Расчётная скорость полёта самолёта Bell X-1 на высоте 24 400 м составляла 2720 км/час. Проектирование самолёта было начато в 1943 г. и проводилось фирмой «Белл» совместно с NASA (не путать с NASA, которое было основано лишь в 1958 году) и ВВС. В 1946 г. был построен первый экземпляр самолёта X-1, имевший обозначение X5-1. Экспериментальный ракетный самолёт Bell X-1 представляет собой свободносущий цельнометаллический моноплан. Крыло самолёта прямое, с обрезанными концами и с относительной толщиной 8 %. На концевых частях крыла расположены обычные элероны, а между фюзеляжем и элеронами — посадочные щитки. Обшивка крыла изготовлена из дюралевых плит толщиной более 12,7 мм у корня и около 3,2 мм на концах. Для уменьшения вибраций при больших скоростях для самолёта спроектированы специальные демпферы. Конструкция самолёта рассчитана на перегрузки от +18 g до —10 g. Фюзеляж овального сечения, цельнометаллический, с герметической кабиной лётчика. Вход в кабину расположен с правой стороны перед крылом. Фонарь кабины не выступает из обводов фюзеляжа. По верху фюзеляжа от основания кия до фонаря проходит форкиль. Хвостовое оперение, как и крыло, не имеет заметной стреловидности. Свободносущий стабилизатор с относительной толщиной 6 % установлен на 1/3 высоты кия с таким расчётом, чтобы вывести его из зоны турбулентности за крылом. Угол установки стабилизатора может изменяться в полёте при помощи винтового подъёмника. Рули высоты и направления имеют балансировку, а на руле направления, кроме того, установлен триммер.

В первом полёте самолёт X-1 был поднят на специально модифицированном бомбардировщике B-29 и после отделения от него планировал до земли с выключенным двигателем. Посадка была произведена на дно высохшего озера, посадочная скорость составила 290—320 км/час. Запуск с самолёта-носителя обеспечивал возможность подъёма экспериментального самолёта на высоту с полным весом, который исключал его нормальный самостоятельный взлёт с существующих аэродромов. В конце 1946 года начались полёты с работающим двигателем, положившие начало серии широких экспериментальных исследований испытаний в околозвуковой и сверхзвуковой областях. 14 октября 1947 года впервые в США пилотируемый самолёт Bell X-1 под управлением капитана ВВС Чарльза Йегера достиг сверхзвуковой скорости (M=1,04). До передачи самолёта в музей Смитсоновского института на нём было выполнено более 80 полётов. При последнем полёте в январе 1949 года самолёт взлетел самостоятельно с половинным запасом топлива; длина разбега при этом составила около 700 м, скорость отрыва — 273 км/час. В течение 1 мин. 40 сек. самолёт набрал высоту 7600 м и оставался в воздухе 8 мин., хотя двигатель работал меньше 2 мин. Только в 1953 году ВВС США официально подтвердили, что в 1948 году на экспериментальном самолёте Bell X-1 на высоте 14

000 м была достигнута скорость 1556 км/час, а в 1949 году лётчик Фрэнк Эверест достиг высоты 21 916 м.

Су-7 (Первый) — советский экспериментальный истребитель-перехватчик, построенный в единственном экземпляре в 1944 году на базе Су-6 одноместного, но без бронекоробки, с теми же контурами и размерами. Предназначался для испытаний ЖРД.

Первый полет на нем выполнил летчик-испытатель Комаров в январе 1945 года. Скорость максимальная у земли была получена 480 км/ч, на высоте 7500 м — 590 км/ч без ЖРД и 680 км/ч с ЖРД и на высоте 12000 м — соответственно 510 и 705 км/ч, потолок практический — 12750 м. Продолжительность непрерывной работы ЖРД была около 4 мин, длина разбега с ним — около 300 м. Летные испытания тормозились сильным факелением выхлопных патрубков, приводящим к обгоранию краски на бортах фюзеляжа. Все попытки устранить это явление оказались безуспешными, и в конце-концов турбокомпрессоры отключили от выхлопной системы. Ко второму этапу испытаний приступили 18 февраля, он продолжался до середины декабря. Испытания выявили ненадежность двигателей РД-1 и небезопасность их эксплуатации. В декабре 1945 г. решением 18-го ГУ НКАП работы по самолету были прекращены.

Опыт использования на боевых самолетах ВРД- и ЖРД-ускорителей в комбинации с поршневыми двигателями выявил их полную бесперспективность для массового применения в авиации. Наиболее реальным, отвечавшим требованиям дальнейшего роста высот и скоростей полета, становился турбореактивный двигатель (ТРД).

Су-27 (внутреннее обозначение: *изделие 10В*^[2], по кодификации НАТО: **Flanker**, *Флэ́нкэр* — англ. «Заходящий с фланга», прозвище — «Пижон») — советский/российский многоцелевой высокоманевренный всепогодный истребитель четвёртого поколения,^[3] разработанный в ОКБ Сухого и предназначенный для завоевания превосходства в воздухе. Главными конструкторами Су-27 в разное время были Наум Семёнович Черняков, Михаил Петрович Симонов, А. А. Колчин и А. И. Кнышев.

Первый полёт прототипа состоялся в 1977 году, а в 1984 году самолёты начали поступать в авиационные части. На текущий момент является одним из основных самолётов ВВС России, его модификации состоят на вооружении в странах СНГ, Индии, Китае и других странах.

На основе Су-27 разработано большое количество модификаций: учебно-боевой Су-27УБ, палубный истребитель Су-33 и его учебно-боевая модификация Су-33УБ, многоцелевые истребители Су-30, Су-27М, Су-35, фронтовой бомбардировщик Су-34 и другие.

Як-42 (по кодификации НАТО: **Clobber**^{[1][2]}) — среднемагистральный трёхдвигательный пассажирский самолёт, разработанный в СССР в середине 1970-х для замены технически устаревшего Ту-134. Самолёт выпускался Смоленским авиационным заводом (1977–1981) и Саратовским авиационным заводом (1978—2003).

07.09.2011

Основной причиной катастрофы признаны ошибки экипажа (непроизвольные нажатия на тормозные педали во время разбега самолёта и нарушение взаимодействия экипажа). На борту самолёта находились игроки основного состава хоккейного клуба «Локомотив» (Ярославль).

Ан-22 «Антэй» (изделие "100", по кодификации НАТО: *Cock* — «Петух») — советский тяжёлый турбовинтовой транспортный самолёт. Первый советский широкофюзеляжный самолёт. Первый полёт выполнил в 1965 году. Серийно произведено 68 экземпляров, включая два для прочностных испытаний.