

История создания  
авиационной техники,  
самолеты, ставшие  
вехами в развитии  
авиации.

# Краткий исторический очерк

*Идея полета человека на аппарате тяжелее воздуха высказывалась многими авторами и сравнительно давно. В XVIII в. эту идею вынашивал великий Ломоносов, а истоки ее уходят в средние века — к Леонардо да Винчи и далее.*

**Люди издавна мечтали обзавестись крыльями и полететь. Неслучайно слово "авиация" происходит от латинского "avis", что означает "птица". Но ждать исполнения мечты пришлось долго. Лишь 21 ноября 1783 года французам Пилатру де Розье и д'Арлану удалось отправиться в 25-минутный полет на воздушном шаре, который построили братья Жозеф и Этьен Монгольфье. Оболочка шара была заполнена горячим дымом от костра. Благодаря этому наполненный дымом воздушный шар и может летать. Однако такой летательный аппарат медлителен и неповоротлив. А людям хотелось летать быстро и не только туда, куда несет ветер. Летательные аппараты тяжелее воздуха появились только в начале XX века. Но без самоотверженного труда энтузиастов-одиночек конца XIX века это было бы невозможно. Вместе с поисками формы и конструкции летательных аппаратов всем им приходилось решать извечную проблему всех авиационных инженеров — противоречие между весом и прочностью. Приходилось искать новые материалы и формы конструкции.**

Одним из первых летчиков можно назвать немца Отто Лилиенталя (1818-1896). Вместе с младшим братом Густавом он построил несколько планеров. На третьем из них он совершил летом 1891 года полет на расстояние 25 метров. Последние модели его планеров могли уже преодолевать более 200 метров. Лилиенталь пробовал устанавливать на свои планеры моторы, но в то время они были недостаточно мощными. А до появления более совершенных двигателей он не дождался: 3 августа 1896 года, совершая очередной полет, 78-летний Отто Лилиенталь разбился, упав с тридцатиметровой высоты. Отто Лилиенталь - не только великий практик, но и теоретик воздушных полетов. Свой опыт и размышления он изложил в книге "Полет птиц как основа искусства летания". В преамбуле он поместил изображение летящих аистов и надпись: "О человек, копошащийся в пыли, когда же полетишь и ты? Если ты одержим желанием сравняться с нами в парении, ...погляди на строение наших крыльев, измерь нашу силу и постарайся определить действие крыльев по тому движению воздуха, которое создает нам опору".

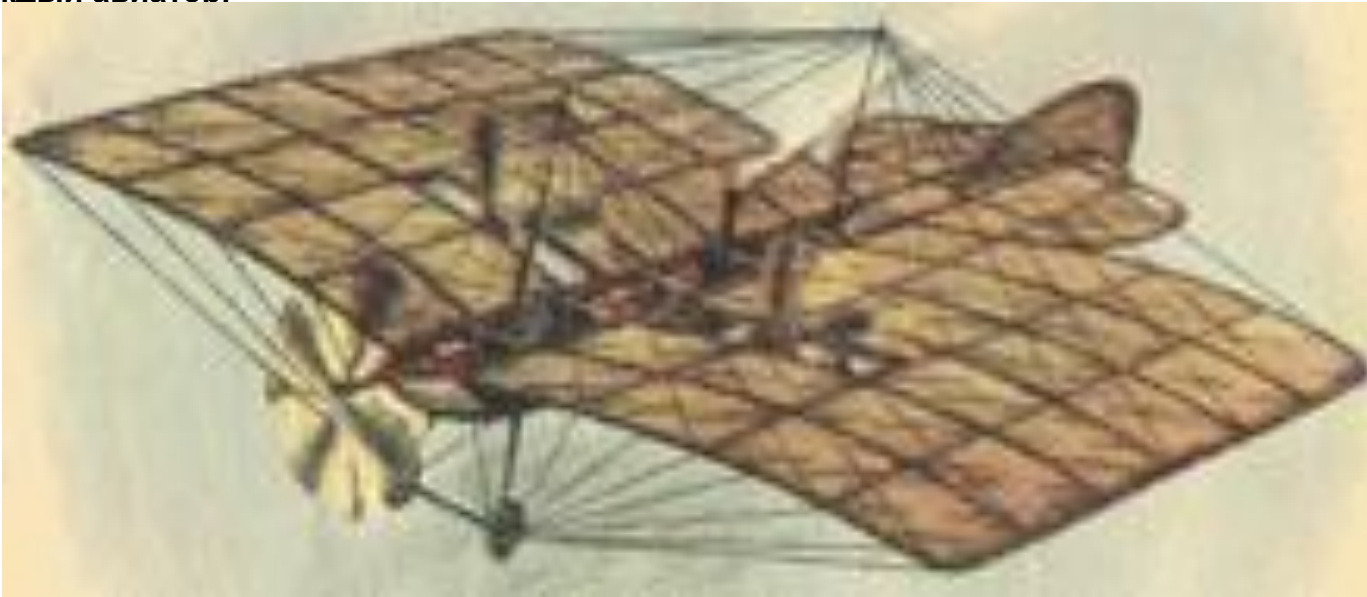


Полет Лилиенталя на планере  
собственной конструкции.

Летом 1882 года, за девять лет до полета планера Лилиенталя, в Красном Селе под Петербургом состоялись испытания самолета, изобретенного Александром Федоровичем Можайским (1825-1890). 3 ноября 1881 года петербургский ученый, капитан 1-го ранга российского флота Александр Федорович Можайский получил патент на изобретение самолета – первого в мире летательного аппарата тяжелее воздуха. В течение трех лет самолет сооружался на Красносельском военном складе. Удельная нагрузка на крыло и мощность двигателя обеспечивали взлет и устойчивый полет на малой высоте. Другое дело, что у пилотов, управляющих самолетом не было опыта полетов,

У Можайского фюзеляж был в форме лодки, снабженной двумя прямоугольными крыльями, хвостовым оперением, тремя винтами, колесами и двумя паровыми машинами (причем кстати очень совершенной конструкции). но в то время ничего более подходящего не существовало. Каждому понятно, что громоздкая и тяжелая паровая машина не может быть хорошим авиационным двигателем, так что, хоть и выглядела эта конструкция как самый настоящий самолет, летать она не могла. Был выполнен лишь неуклюжий "прыжок" с наклонного трамплина. Летал ли он? Дело в том, что свидетельств полета очень мало. Якобы есть где-то описание того, что происходило при взлете самолета Можайского, где говорилось, что он взлетал с наклонного помоста, перелетел через забор и разбился. Так что очень может быть, что самолет Можайского полетел. Но достоверных свидетельств этому нет. Модель самолета с пружинами от часов летала великолепно.

В последнее десятилетие XIX века в Европе и в США различные энтузиасты предприняли немало попыток подняться в воздух на своих примитивных крылатых аппаратах. Заканчивалось это катастрофами. Но не всегда. Первая половина XIX века стала временем детальной проработки конструкции самолета. К его оптимальным формам шли интуитивно, методом проб и ошибок. В этот процесс внес свою лепту, пожалуй, каждый авиатор.



Траектория полета  
"Воздухоплавательного  
снаряда" Можайского

конструктор дал заказ на изготовление двух паровых машин по разработанному им проекту. В 1881 г. машины были изготовлены. Одна из машин развивала мощность в 20 л.с. при весе 48 кг. Другая машина имела мощность в 10 л.с. при весе 29 кг. Пар в машины поступал от котла весом 65 кг. Топливом служил керосин.

Постройка самолета была доведена им до конца — на деньги, вырученные от продажи личных вещей и занятые у родных и заинтересованных лиц, он весной 1882 г. закончил сборку самолета.

По свидетельству современников, готовый аппарат А.Ф. Можайского представлял собой деревянную лодку. К бортам лодки были прикреплены прямоугольные крылья, слегка выгнутые вверх. Лодка, крылья и хвостовое оперение самолета были обтянуты тонкой шелковой материей, пропитанной лаком. Аппарат стоял на шасси с колесами. Обе его машины были расположены в передней части лодки. Самолет имел три четырехлопастных винта и два руля — горизонтальный и вертикальный. Размах крыльев самолета был около 24 м при длине фюзеляжа 15 м. При полетном весе около 950 кг полезная нагрузка самолета была 300 кг, а расчетная скорость полета не превышала 40 км/ч при общей мощности машин 30 л.с.

Летом 1882 г. самолет был готов к испытаниям. Для разбега самолета А.Ф. Можайский построил специальную взлетную дорожку в виде наклонного деревянного настила.

20 июля 1882 г. на военном поле в Красном Селе (под Петербургом) собрались представители военного ведомства и Русского технического общества. Самому изобретателю лететь не разрешили, так как ему в это время было уже 57 лет. Испытание самолета в воздухе было доверено помощнику А.Ф. Можайского — механику И.Н. Голубеву.

Самолет, пилотируемый И.Н. Голубевым, набрав в конце разбега необходимую скорость, поднялся в воздух и, пролетев некоторое расстояние по прямой, сел. При посадке было повреждено крыло самолета. Несмотря на это, А.Ф. Можайский был доволен результатами испытания, так как впервые была практически доказана возможность полета человека на аппарате тяжелее воздуха. Казалось, теперь обеспечены всеобщее признание и поддержка со стороны правительства. Однако на деле все оказалось иначе. «Можно ли считать планирование самолета Можайского после разгона по наклонной дорожке первым полетом аппарата тяжелее воздуха?» — усомнились члены комиссии. Вскоре последовало заключение комиссии военного министерства — для полета «воздухоплавательного снаряда» А.Ф. Можайского мощности установленных на нем двигателей было недостаточно. Изобретатель согласился с выводами комиссии. Он и сам понял этот недостаток своего самолета и уже заказал на заводе еще одну паровую машину. К сожалению, установить ее на усовершенствованную конструкцию своего аппарата Александр Федорович не успел. В 1890 г., в возрасте 65 лет, он умер.

Инженер Клеман Адер (1841—1925) заинтересовался авиацией в 70-е годы. В 80-е годы, К- Адер стал обладателем крупного состояния, он сразу приступил к созданию самолета. В качестве прообраза самолета К. Адер выбрал летучую мышь.

Строительство самолета, названного К- Адером «Эол», проводилось тайно на собственные средства изобретателя. Отличаясь сложной конструкцией, самолет строился долго — с 1882 по 1890 гг., и обошелся его создателю примерно в полмиллиона франков.

В соответствии с формой летучей мыши «Эол» представлял собой моноплан-бесхвостку с крылом криволинейных очертаний и изогнутого профиля. Площадь несущей поверхности составляла  $28 \text{ м}^2$ , размах — 14 м, удлинение — 7. Вертикальное оперение отсутствовало. Каркас самолета был изготовлен из бамбука и обтянут шелковой тканью. Внутри закрытого фюзеляжа размещались паровая машина, органы управления и место пилота. Спереди был установлен четырехлопастный пропеллер диаметром около 2 м, также выполненный из бамбука. Лопасты имели форму птичьих перьев. Для разбега служило трехколесное шасси с хвостовым колесом; спереди имелось дополнительное противокапотажное колесо. Вес пустого самолета составлял 175,5 кг, взлетный вес — 296 кг. Управление К- Адер предполагал осуществлять с помощью изменения формы крыла в полете. Точно копируя подвижность крыла летучей мыши, изобретатель предусмотрел четыре вида движений крыла: изменение стреловидности, размаха, кривизны профиля, отклонение консолей в вертикальной плоскости. Крылья могли изменять свою форму и положение одновременно и дифференцированно К- Адер не указал, каким конкретным целям служит каждое из отмеченных движений, так как сам едва ли имел об этом четкое представление. В целом система Управления представляла собой чрезвычайно сложную и малопригодную для работы конструкцию.



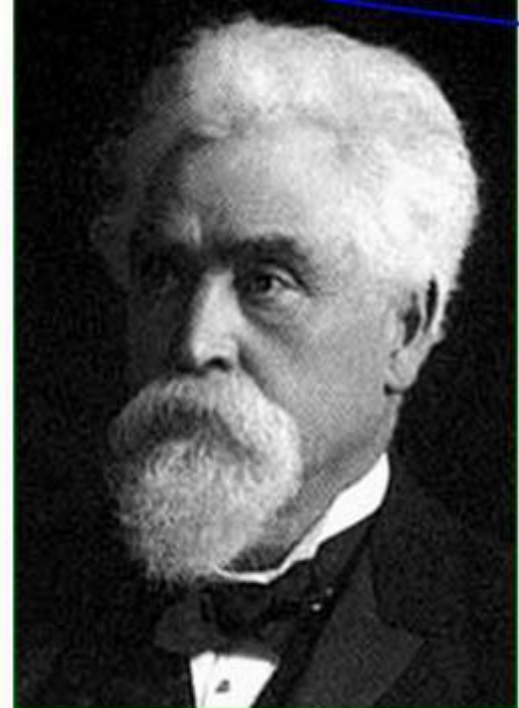
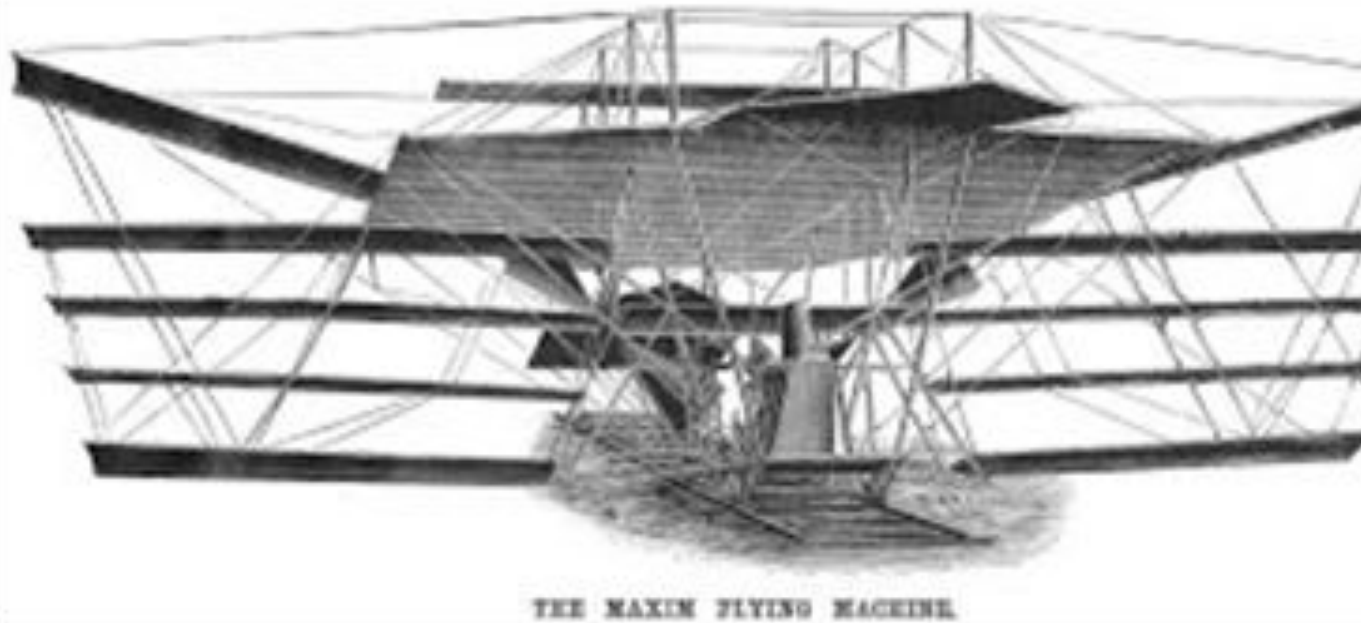
Avion" конструкции  
К.Адера

Кстати, для любителей авиации наверняка будет интересно узнать что именно самолет Адера первым оторвался от земли, и это зафиксировано.

Когда 17 октября 1891 года публика хлынула в распахнутые двери выставки на Елисейских полях, «гвоздя» экспозиции – летательного аппарата «Эол» французского инженера Клемана Адера – уже не было на месте. Загадочная машина, о которой мало что знали даже вездесущие газетчики, исчезла с выставки за несколько часов до открытия, сразу же после того, как «Эол» осмотрел военный министр. Позже пресса поведала: Адер продолжает работу в интересах военного ведомства, конечная цель – «выработка воздушной стратегии и тактики, создание авиационной армии». Столь глобальные планы тогдашних военных вызывают теперь улыбку – мечты об «авиационной армии» основывались лишь на робких, в несколько десятков метров, прыжках гигантской «летучей мыши». Тем не менее, еще в те времена, почти за четверть века до мировой войны, до первых бомбардировок летательных аппаратов тяжелее воздуха, стало ясно – авиации предстоит изменить тысячелетние представления о стратегии. Реки, горы, моря, становившиеся порой непреодолимыми преградами для нападающей стороны, послужат лишь ориентиром для экипажей будущих воздушных «бомбоносцев».

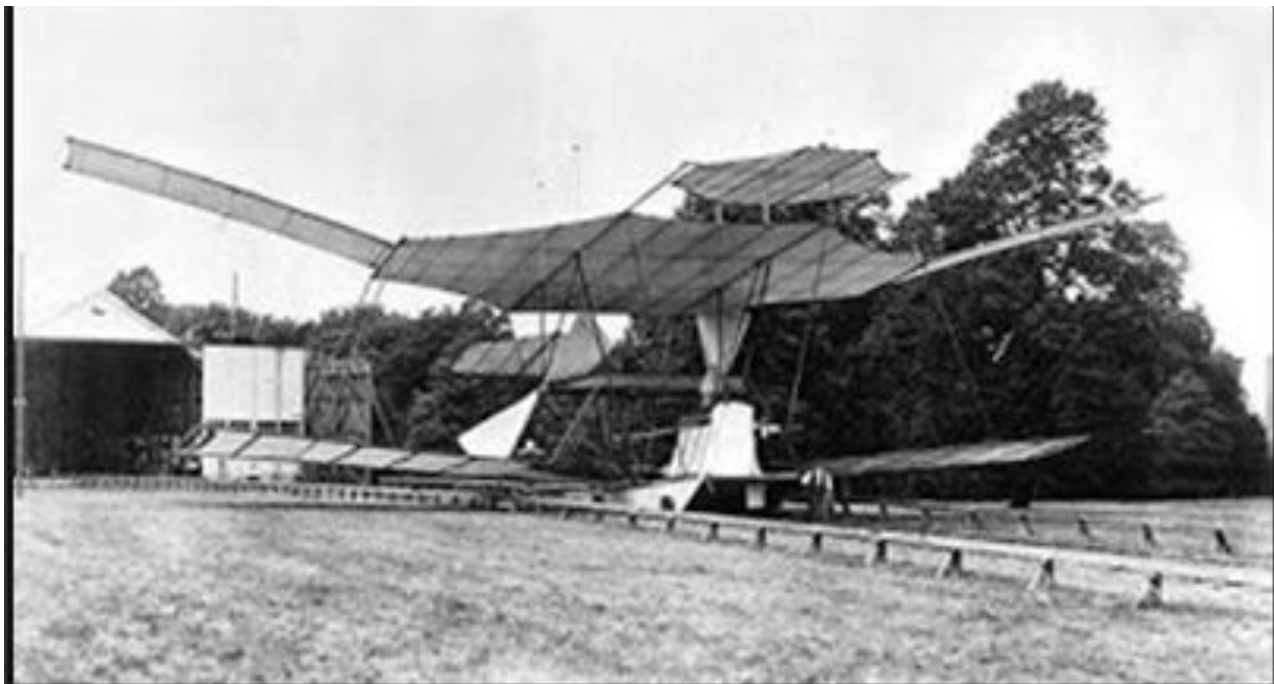
И Александр Федорович Можайский в 1882 году и Адер и Александр Хайрем Максим, построивший в 1892 году гигантский аэроплан, также выбрали в качестве силовой установки паровую машину. Как ни совершенен был, например, «паровик» Максима (оба двигателя весили без котла и топлива 280 кг, каждый развивал мощность 150 л.с.), он ни в малейшей степени не отвечал жестким весовым требованиям к силовой установке аппарата тяжелее воздуха. Подходящие характеристики сулил лишь двигатель внутреннего сгорания, применявшийся тогда только на первых самодвижущихся экипажах.





## Паровой самолет Максима

Это необычный паровой самолет от автора известного пулемета Максим. Его разработка была начата в 1880 г. Хайрем Максимом по заказу британского правительства. Самолет разгонялся по рельсам в ангаре, построенном для этого в 1891 г в графстве Кент. Для своего времени самолет обладал колоссальными размерами и паровыми двигателями с невероятной мощностью.



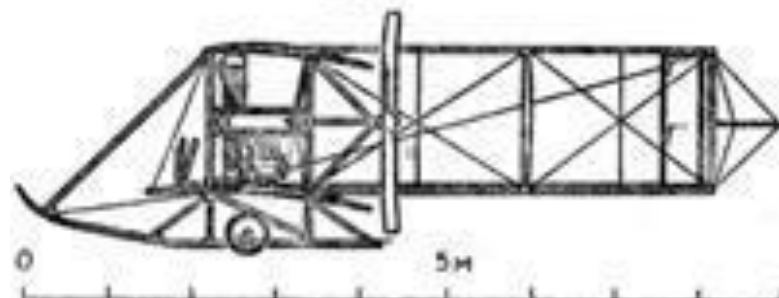


. За океаном за строительство аэроплана взялись братья Райт. Изучив сначала ряд теоретических трудов по данному вопросу (в том числе работы Лилиенталя), братья построили несколько планеров, постепенно улучшая их конструкцию. Они построили пилотируемый планер, только не балансирный, как у Лилиенталя (первый планерист управлял аппаратом, изменяя положение своего тела), а собственной конструкции, способный совершать маневры, повинуясь рулям. Испытывая свои аппараты, они получили первые навыки пилотирования. Братья Райт обстоятельнее своих предшественников познакомились с полетом птиц, с законами обтекания несущих плоскостей. Поняв, как пернатые перекашивают распластанные крылья, конструкторы испытали этот принцип сначала на модели планера. Модель поднималась в воздух на привязи, как воздушный змей. Стоя на земле, братья тросами оттягивали на ней задние и передние кромки крыльев. Изменяя таким образом обтекание правых и левых половин крыльев, а следовательно, и величину подъемной силы. Райты добивались крена модели в ту или иную сторону. Простой эксперимент позволил убедиться в эффективность такого метода управления летательным аппаратом тяжелее воздуха. Осенью 1902 года, велосипедные механики братья Райт (Уилбер и Орвил) сделали около тысячи полетов на планере над дюнами американского побережья Атлантики, близ городка Дайтон. Позаботившись об устойчивости и управляемости будущего аэроплана, братья Райт успешно решили и другую важнейшую проблему, оказавшуюся не по силам предшественникам дайтонских механиков, - оснастили аппарат мощным и легким двигателем. Они решили установить на свой последний, лучший планер двигатель и винт в попытке превратить безмоторный аппарат в самодвижущуюся летательную машину. Впрочем, "двигатели" - слишком сильно сказано. Моторчик, которым располагали братья Райт, имел мощность 8 лошадиных сил. Меньше, чем у современного мопеда.

« ФЛАЙЕР »



МОДЕЛЬ Б



. Никто не взялся создать для Райтов двигатель мощностью в 8 л.с., весящий всего 80 кг. Братья решили и эту сложную задачу: часть деталей заказали на стороне, остальные изготовили в своей мастерской. Таким же доморощенным способом были сделаны пропеллеры: форму и размеры винтов Райты рассчитали по собственной методике. Двухлопастный деревянный воздушный винт изобрел еще в 1876 году француз Альфонс Пено. 14 декабря 1903 года аэроплан впервые оторвался от земли, но полет длился 3.5 сек и дальность составила 32 м, после чего самолет с высоты в 5 м упал и слегка поломался. Его восстановили и 17 декабря возобновили полеты. 17 декабря они совершили не один полет (скач к, прыжок) а сразу 4, причем первый был 12 секунд а четвертый уже 59сек и при этом было пройдено против ветра силой 8 м/с 852 фута.. Почти минута в воздухе – потрясающее достижение для того времени! Но братья на этом не остановились. Они доработали свой аппарат, поставили на него более мощный двигатель (сначала 16, а потом и 25 л. с.) и добились увеличения продолжительности полета. А в 1908 году братья впервые в мире совершили полет с пассажиром. Пионеры авиации проводили свои полеты поначалу в глубокой тайне и в довольно безлюдной местности. Надо полагать, боялись помех со стороны недоброжелателей и нападок скандальных журналистов. А к началу XX века появились и довольно совершенные двигатели внутреннего сгорания.

И еще одно отличие райтовского самолета от многих предыдущих. На нем были решены вопросы управляемости и устойчивости аппарата (ну в меру науки того времени), ни Можайский ни Максим ни Адер таких проблем не только не решили, но они их в общем-то даже и не видели.



Лишь через два года в 1905 году газеты опубликовали первые зарисовки райтовского биплана, заставив читателей изрядно поволноваться, прежде чем они убедились в реальности «американской утки». Любопытное совпадение – это выражение, означающее досужий вымысел заокеанских газетчиков, применительно к аэроплану обрело вдруг точность и недвусмысленность термина. Ведь и по сей день «уткой» называют летательный аппарат, горизонтальное оперение которого находится впереди крыла.

Райты не торопились дать широкую огласку своим экспериментам. Конструкторы вели официальную переписку с правительством США, с крупными деятелями авиации Франции, с Лондонским аэронавтическим обществом. В 1907 году с целью продать права на изобретение Райты пересекли океан, а через год состоялось европейское турне Вилбура Райта, доставившего машину на ипподром Ле-Ман под Парижем. Главное, что выгодно отличало райтовский биплан от ранних французских машин, - совершенное управление креном и боковая устойчивость. Вилбур поднимался на 15-20 метров, тогда как европейцы опасались летать выше крыш одноэтажных домов. Его аэроплан описывал в воздухе изящные восьмерки, а пилоты европейских машин пуще всех опасностей страшились крена и потому старались летать только в полное безветрие. С августа по декабрь 1908 года длилось европейское турне Вилбура Райта. Следующий, 1909 год ознаменован бурным натиском французских конкурентов. Быстро переняв конструктивные идеи заокеанских авиаторов и их технику пилотирования, европейцы поразили мир удивительными перелетами и подъемами на высоту.

Выполняя заказы известного автомобильного гонщика Анри Фармана, фирма «Братья Вуазен» (небольшая мастерская, принадлежавшая механику Габриэлю Вуазену и его брату Шарлю) строит ему несколько удачных аэропланов. На одной из машин Фарман применяет райтовский принцип поперечного управления, крен аппарата создавался за счет изменения обтекания концов крыла. Правда, вместо того чтобы перекашивать консоли, Фарман отклонял вверх или вниз небольшие поверхности — элероны. К жесткому крылу они крепились шарнирно.

Богатый фабрикант Луи Блерио также создает несколько монопланов. Спортсмен Герберт Лагам на моноплане, построенном моторной фирмой «Антуанетт», побивает весной 1909 года все рекорды европейских авиаторов: продолжительность полета достигает одного часа. Дальность составляет уже несколько десятков километров, в скорость вплотную подобралась к отметке 100 км/ч. Предугадав дальнейший ход событий, английская газета «Дейли мейл» назначает премию в 1000 фунтов стерлингов тому, кто перелетит Ла-Манш, Вызов принимают Латам и Блерио.

19 июля 1909 года Латам стартует на изящной длиннокрылой "Антуанетте», но терпит неудачу из-за отказа мотора. Неделью спустя в воздух поднимается Блерио на своем «типе 11». Судьба летчика и 1000-фунтового приза в слабеньком 25-сильном моторе, тщательно отрегулированном самим Блерио. Один из первых моторов воздушного охлаждения, «Анзании», работал лишь 20—25 минут, затем перегревался и заклинивал. Пилот рассчитывал уложиться в 18 минут. Мотор не подвел, хотя исторический перелет длился целых 37 минут. Луи Блерио не побил ни одного рекорда, но по праву стал национальным героем Франции. Он доказал, что летательная машина способна пересекать моря, быть средством передвижения, а не только развлекать публику, паря вокруг Эйфелевой башни. "Нет больше проливов!», «Мост через Ла-Манш!», «Великобритания расположена на материке»,— пестрили заголовки газет. Публика была в экстазе. Толстосумы без колебаний назначали щедрые призы и опекали авиаторов. Парижанки украшали свои изысканные туалеты пятнами отработанного масла. Военные прикидывали, что Англия теперь не так уже и недосыгаема в случае нападения с континента.

Первую заявку на достойное место среди маститых метров летчик и конструктор Эдуард Ньюпор сделал в июле 1910 года, прилетев на аэроплане собственной конструкции в Реймс, на традиционные воздушные состязания. Маленький, ладный самолетик, оснащенный слабым (даже по тем временам) двигателем в 20 л. с., стал фаворитом соревнований, развив скорость 80 км/ч. То, что в наши дни любой студент авиационного вуза считает азбучными истинами, вовсе не казалось очевидным «отцам» аэронавтики. Мало кто из них интересовался аэродинамикой. Главное, полагали конструкторы-эмпирики, оснастить машину мощным мотором, который заставит разогнаться любой летательный аппарат, как бы тот ни был сработан. Аэроплан Ньюпора поколебал эту точку зрения. Обтекаемый, зализанный фюзеляж и гладкая поверхность крыла, укрепленного небольшим количеством растяжек, — вот что помогло маломощному двигателю превратить самолет в один из самых скоростных в мире. К началу мировой войны военные «Ньюпоры» всех мерок прочно обосновались в воздушных флотах многих европейских стран. Сам Эдуард Ньюпор не дождался столь внушительного признания своих инженерных и предпринимательских талантов: он погиб в авиационной катастрофе в 1911 году.

Для конструкций самолетов было характерно деление элементов на силовые, которые воспринимали основные нагрузки (лонжероны, стойки и пр.), и конструктивные, роль которых в передаче сил была ничтожна (обшивка и др.). Расчет на прочность таких расчалочных конструкций успешно разрабатывался в те годы В. П. Ветчинкиным.



Совместными усилиями конструкторов, летчиков, предпринимателей аэроплан приобрел свойства, сделавшие его пригодным для выполнения многих практических задач. «В каких-либо пять лет аэроплан, бывший так недавно простой игрушкой, — писал в начале 1912 года русский журнал «Техника воздухоплавания», — прыгавшей на расстояние нескольких метров, превращается в летательную машину, поднимающуюся до 4 тыс. м, пролетающую безостановочно более 8 часов и более 800 км». Демонстрируя грузоподъемность самолетов, авиаторы брали на борт несколько пассажиров, располагавшихся, впрочем, без всяких удобств. В 1910 году Латам поднял на своем аппарате кинооператора: фильм с видом Парижа демонстрировался во всех кинотеатрах французской столицы.

Самолет с самого начала создавался как транспортное средство для пассажиров и грузов, хотя на первом этапе это его назначение и не получило широкого развития. В 1911 г. самолеты впервые были применены в войне (итало-турецкой), где они успешно использовались для разведки и корректировки артиллерийской стрельбы. Поскольку самолеты были лишь у итальянцев, вопрос о воздушном бое в тот период не возникал. Однако можно полагать, что уже тогда начали формироваться основные идеи о возможности других способов применения самолетов в военном деле.

Самолеты тех лет строились преимущественно по схеме биплана. Крылья и фюзеляжи представляли собой деревянные ферменные конструкции, обтянутые тканью.

В годы первой мировой войны самолеты были уже у обеих воюющих сторон. Вначале их применяли для разведки, а затем — для бомбометания по целям, находящимся на земле. Для более эффективного выполнения этой задачи русские конструкторы и специалисты создали тяжелые самолеты, получившие название «Илья Муромец». Эти многомоторные машины, ставшие вехой в развитии авиации, по своей грузоподъемности и дальности полета превосходили все другие самолеты того времени.

Противник пытался воспрепятствовать появлению разведчиков и бомбардировщиков над своей территорией, атакуя их, а это, в свою очередь, вызывало ответные действия. В результате появились самолеты, вооруженные пулеметами, с более высокими маневренными характеристиками, предназначенные для ведения борьбы в воздухе — самолеты-истребители.

Первые, пока еще робкие попытки военного применения аэроплана распалляли воображение. Как полагал, например, Эдисон, самолета в качестве средства нападения превратится в этакое «абсолютное» оружие, против которого не окажется «средств для обороны». В этом случае, заключал знаменитый изобретатель, война станет невозможной. Теперь военные ведущих держав пытались не просто приспособить для армии гражданские, спортивные самолеты, а сами диктовали конструкторам условия, предъявляли им свои специфические требования. До начала мировой войны русское военное ведомство провело три конкурса аэропланов, которые стимулировали деятельность отечественных конструкторов. Вот как выглядели, например, требования к аэропланам — участникам конкурса года. «Самолет должен быть построен в России. Допускалось использование материалов и отдельных частей иностранного производства. Полезная нагрузка - человека экипажа, необходимые инструменты и приборы (сумка с инструментами для регулировки аппарата, карта, буссоль, фотографический аппарат и т.п.) + запас бензина и масла на 3 часа пути полным ходом». Регламентированы также: скорость (80 км/ч), скороподъемность (500 м за 15 мин), продолжительность полета. Особо отмечались в требованиях эксплуатационные свойства самолетов: длина разбега и пробега, способность аэроплана взлетать со вспаханного (но не свежевспаханного) и засеянного поля и опускаться на них же без каких бы то ни было помех. Конструкции должны были допускать перевозку разобранных аэропланов «по обыкновенным дорогам». На полную разборку аппарата, укладку частей в ящики и операции по сборке отводилось два часа.

В конкурсе 1912 года участвовало девять аэропланов, построенных в России. Два из них — биплан и моноплан — представил 23-летний конструктор Игорь Иванович Сикорский. Двукрылая машина будущего создателя «Ильи Муромца» продемонстрировала отличные свойства, перекрыла многие пункты требований к конкурсному аэропланам. Вместо установленных 80 км/ч биплан С-6Б разогнался до 113,5 км/ч — весьма высокий по тем временам результат. Полукилометровой высоты он достигал за 6,4 мин (вместо 15). На полную разборку аэроплана уходило лишь 18,2 мин. Уже в следующем, 1913 году организаторы конкурсов внесли в требования к аэропланам пункты о бомбометании.

Весной 1913 года недалеко от Петербурга впервые поднялся в небо аэроплан, весивший вчетверо больше, чем самая крупная летательная машина тех времен, самолет, способный составить конкуренцию грузоподъемным дирижаблям. Создателем 4-тонного «Русского витязя» был И. Сикорский. Большие многоместные самолеты пытались строить многие конструкторы. Мешало предубеждение, подкрепленное выкладками маститых ученых, предостережениями практиков. Английский ученый Ланчестер опубликовал аэродинамическое исследование, в котором доказывал: самолеты уже достигли предельных размеров, дальнейший рост приведет к неспособности машин летать. Самый большой аэроплан тех лет весил тонну. «Витязь» был в четыре раза тяжелее. Казалось, надо пропорционально увеличить исходный самолет, соответственно усилить двигатель, можно, наконец, оснастить машину несколькими моторами, Увы, что такое «эффект масштаба», Сикорский отлично знал на собственном опыте. Построенные им модели вертолетов отлично летали, а геликоптер в натуральную величину так и не оторвался от земли. "Большую роль сыграла просто интуиция, — вспоминал Сикорский. — Я сделал крылья «Витязя» с очень большим размахом, хотя мог бы получить ту же площадь крыльев при половинном размахе и удвоенной ширине. Кстати, такая конструкция весила бы меньше, чем несущие поверхности «Витязя», но он не полетел бы. Влияние размаха крыла на «летучесть» самолета стало известно гораздо позже». При одинаковой подъемной силе длинное крыло обладает куда меньшим аэродинамическим сопротивлением, чем короткое.

# Русский витязь



Тип	четырёхдвигательный биплан
Разработчик	И. И. Сикорский

**«Русский витязь»** — первый в мире четырёхмоторный самолёт, дал начало тяжёлой авиации. Создан [И. И. Сикорским](#) в качестве опытного самолёта для [стратегической разведки](#). Предусматривалось размещение как двух, так и четырёх моторов.

Самолёт создавался зимой 1912—1913 годов. Первоначально назывался «Гранд», в мае 1913 года был переименован в «Большой Русско-Балтийский», а в конце июня — в «Русский Витязь».

Первый полёт был совершён в мае 1913 года. 2 августа 1913 года был установлен мировой рекорд продолжительности полёта — 1 час 54 мин <sup>[источник не указан 149 дней]</sup>.

Существовал «Русский витязь» малое время. 11 сентября 1913 года на 3-м конкурсе военных самолётов сорвавшийся с пролетавшего над «Русским Витязем» самолёта «[Меллер-II](#)» двигатель упал на левую коробку крыльев русского самолёта, сильно повредив её. Самолёт не стали восстанавливать, к тому же материал (дерево), из которого он был создан, успел отсыреть и вызывал сомнения в прочности. Да и на подходе был другой новый самолёт.

Самолёт «Русский витязь» сыграл важную роль в истории авиации — он являлся прототипом всех дальнейших тяжёлых самолётов с двигателями, установленными в ряд на крыле независимо от их схемы. Самолёт вышел удачным и является предметом заслуженной национальной гордости. Прямым его продолжателем является самолёт «[Илья Муромец](#)», первый экземпляр которого был построен в октябре 1913 года.



«Витязь» совершил 53 удачных полета, Беда подстерегла его на земле. В тот день, когда Сикорский готовил машину к очередному старту, в воздух поднялся известный летчик, мастер пилотажа, Габер-Влынский. За несколько секунд до посадки двигатель его самолета оторвался (в те времена случалось и такое!) и угодил прямо в «Витязя». Сикорский не стал возиться с сильно поврежденным аэропланом и принялся строить новый, давно им задуманный — четырехмоторный самолет «Илья Муромец». Сохранив в основном конструктивную форму «Витязя», «Муромец» был поначалу вполне мирной машиной: кроме пилотской кабины, в его просторном фюзеляже уместились гостиная, спальная и уборная. В одном из полетов, который длился 5 часов, аэроплан поднял 16 человек. Летчик-испытатель Алехнович предлагал даже использовать «Муромец» в авиа экспедиции на Северный полюс.





Дальняя авиация берет свое начало от эскадры воздушных кораблей «Илья Муромец». Это первое в мире соединение тяжелых бомбардировщиков создано на основании решения военного совета Российской армии, которое было высочайше утверждено 10 (23) декабря 1914 года.

«Илья Муромец» спроектирован и построен русским инженером И.И. Сикорским. На котором были установлены мировые рекорды дальности, продолжительности полета и грузоподъемности.

За годы первой мировой войны экипажи эскадры выполнили около 400 боевых вылетов на разведку и бомбардировку объектов противника. В воздушных боях ими уничтожено 12 вражеских истребителей, в то время как за всю войну был сбит один «Илья Муромец». К апрелю 1917 года эскадра организационно состояла из 4-х боевых отрядов, в которых насчитывалось 20 тяжелых бомбардировщиков.

После Октябрьской революции 22 марта 1918 года декретом СНК была организована Северная группа, преобразованная в Дивизион воздушных кораблей «Илья Муромец» (три отряда по два самолета в каждом).



Формирование Русского императорского военно-воздушного флота началось в рамках военной реформы 1909-1912 годов. Новый вид войск состоял из авиагрупп, в которые входили авиаотряды - каждый численностью, в среднем, шесть-десять самолетов. К 1917 году Военно-воздушный флот (объединявший как армейские, так и военно-морские подразделения) насчитывал около 300 частей и соединений общей численностью около 35 тысяч человек, а также около 1500 летательных аппаратов. Обучением летчиков занимались 11 воздухоплавательных школ.

Воздав должное аэродинамике, специалисты долго не могли решить, какой из двух схем — бипланной или монопланной — принадлежит будущее. Противоборство двух тенденций, как в зеркале, отразилось в творческой биографии выдающегося советского авиаконструктора, «короля истребителей» Н.Поликарпова. Выпустив в 1933 году полутораплан И-15, его КБ одновременно создает и скоростной моноплан И-16, ставший впоследствии основным предвоенным истребителем наших ВВС. И-16 был первым в мире серийным истребителем, на котором применено убирающееся шасси. Годом позже в первый полет поднялся И-15-бис, верхнее крыло которого для улучшения обзора из пилотской кабины было поднято над фюзеляжем (летчики не сразу привыкли к изгибу крыла И-15 наподобие крыла чайки). Наконец, в 1938 году проходит испытание полутораплан И-153 «Чайка» — дальнейшее развитие И-15. Машину оснастили более мощным двигателем, системой уборки шасси, четырьмя пулеметами. «...В то время считалось, — пишет генеральный авиаконструктор А. Яковлев, — что из-за недостаточной горизонтальной маневренности монопланов они в бою должны действовать совместно с бипланами: первые догоняют и сковывают действия противника, вторые уничтожают его. Эта концепция оставалась в силе до практической проверки ее в Испании и на Халхин-Голе, показавшей трудность организации взаимодействия разнотипных истребителей в быстроменяющихся условиях воздушного боя...»

Чрезвычайно интересные конструкции боевых, готовых к действию машин, которые совмещали в себе лучшие свойства бипланов и монопланов, создал в конце 30-х годов советский летчик-испытатель и инженер В. Шевченко. Моно-биплан — самолет с двумя крыльями при взлете и посадке и с одним на основных режимах — вот что, по идее Шевченко, могло помочь тогдашней авиации. Только как избавиться от этого мешающего, лишнего крыла — не навсегда, конечно, а до конца полета. В июне 1940 года моно-биплан впервые поднимается в воздух, а через месяц Георгий Шиянов, ныне заслуженный летчик-испытатель СССР, Герой Советского Союза, проводит первую уборку крыла в полете.





В 1925 году им был создан первый в истории авиации тяжелый цельнометаллический двухмоторный бомбардировщик ТБ – 1. С поступлением его на вооружение ВВС Красной Армии создаются отдельные авиаотряды, затем эскадрильи и бригады тяжелой авиации.

В декабре 1930 года прошел летные испытания и принят на вооружение новый тяжелый бомбардировщик конструкции А.Н. Туполева ТБ – 3. Это был выдающийся самолет своего времени, первый в мире четырехмоторный, воздушный цельнометаллический корабль. Около 15 лет самолет находился на вооружении Дальней авиации. Он применялся в боевых действиях в районе оз. Хасан, реки Халхин – Гол, на Карельском перешейке и в первые годы Великой Отечественной войны.

Накопление знаний и инженерного опыта способствовало совершенствованию самолета, сопровождавшемуся изменением основных параметров и улучшением его основных летных характеристик.

Под основными летными характеристиками самолета обычно понимают максимальную скорость горизонтального полета  $V_{\max}$ , потолок  $H_{\text{пот}}$ , максимальную вертикальную скорость  $V_{y \max}$  и максимальную дальность полета  $L_{\max}$ . К основным же параметрам самолета относятся такие параметры, изменение которых существенно отражается на характеристиках самолета, а именно: взлетный вес самолета  $G_0$ , площадь крыла  $S$ , удельная нагрузка на крыло  $p_0 = \frac{G_0}{S}$ , нагрузка на лошадиную силу  $\frac{G_0}{N}$  или тяговооруженность  $\bar{p}_0 = \frac{P_0}{G_0}$ .

Характерно, что одна из основных летных характеристик самолета — максимальная скорость горизонтального полета — увеличивалась непрерывно из года в год.

Непрерывное увеличение максимальной скорости полета стало возможным в результате уменьшения аэродинамического сопротивления самолета и уменьшения нагрузки, приходящейся на 1 л. с. мощности силовой установки.

Уменьшение аэродинамического сопротивления может быть достигнуто, во-первых, путем аэродинамического совершенствования схемы и форм самолета, во-вторых, путем уменьшения до известного предела несущей площади крыла (в последнем случае удельная нагрузка на крыло  $p_0$  повышается).



Наиболее эффективным средством уменьшения нагрузки на 1 л. с. было увеличение мощности силовой установки при уменьшении величины ее удельного веса, т. е. отношения веса установки к ее мощности  $G_{с.у}/N_{max}$ .

С увеличением мощности силовой установки обычно возрастал ее вес, а также вес топлива, необходимого для достижения заданной дальности или продолжительности полета. Вместе с тем возрастал и вес перевозимых самолетом грузов. Все эти факторы, как и повышенные требования к прочности конструкции самолета, неизбежно приводили к увеличению взлетного веса.

Уменьшение аэродинамического сопротивления самолета достигалось в значительной степени в результате аэродинамического совершенствования крыльев, в частности крыльевых профилей.

Совершенствование крыльев шло одновременно с развитием схемы самолета, которая за 30—35 лет претерпела значительные изменения.

Применявшаяся ранее чрезвычайно широко схема биплана уже с 1925 г. стала вытесняться аэродинамически более совершенной схемой свободносущего моноплана с толстым профилем крыла (типа профилей Н. Е. Жуковского), имевшим относительную толщину  $\bar{c}=0,20—0,24$ .

В дальнейшем развитие крыльев шло уже по пути постепенного уменьшения относительной толщины их профилей (рис. 0.1). Стремление к уменьшению  $\bar{c}$  профиля крыла объясняется тем, что с уменьшением  $\bar{c}$

уменьшается профильное и волновое сопротивление крыла. Особенно резко изменение  $\bar{c}$  профиля сказывается на величине волнового сопротивления крыла, возникающего при скоростях, близких к скорости звука (кривая  $M=1$ ).

Переход от схемы крыла в виде многостоечной бипланной коробки (рис. 0.3, а) к свободносущему крылу сначала толстого (рис. 0.3, б), а затем тонкого профиля (рис. 0.3, в) способствовал аэродинамическому

совершенствованию крыла и уменьшал его строительную высоту  $h$ . Изменение же строительной высоты существенно влияет на вес крыла. С уменьшением строительной высоты крыла  $h$  увеличиваются силы, воспринимаемые при изгибе элементами продольного силового набора крыла, и, следовательно, увеличивается вес его конструкции. Применение более тонких профилей должно было бы привести к значительному росту относительного веса конструкции крыла, т. е. отношения  $G_{кр}/G_0$ .

В действительности, как показывает статистика, относительный вес свободонесущих крыльев не только не увеличивался, а, наоборот, приобрел тенденцию к некоторому уменьшению. Это обстоятельство объясняется следующими причинами:

- 1) увеличением удельной нагрузки на крыло  $p_0$ , имевшим место в процессе развития самолетостроения;
- 2) постепенным увеличением удельной прочности материалов, применяемых в конструкции самолетов;
- 3) переходом на более рациональные конструктивно-силовые схемы крыльев, а также совершенствованием методов расчетов самолетов на прочность.

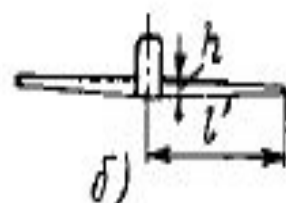
Увеличение нагрузки на крыло  $p_0$  довольно существенно сказывается на снижении относительного веса крыла.

На рис. 0.4 показана кривая  $G_{кр}/G_0 = f(p_0)$ , полученная в результате обработки статистических данных по истребителям с приблизительно равными значениями основных параметров крыльев, т. е. с приблизительно равными значениями удлинения  $\lambda$ , относительной толщины профиля  $\delta$  и коэффициента перегрузки  $n_A$ .

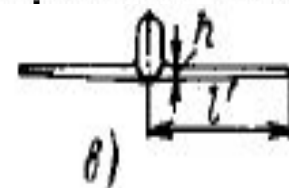
Механические свойства материалов, применявшихся в самолетостроении, с годами улучшались. Характеристикой (критерием), определяющей в первом приближении достоинства материала в весовом отношении, может являться, как известно, его удельная прочность  $\sigma/\gamma^*$ . Чем больше удельная прочность, тем выгоднее материал для применения в конструкции. Удельная прочность авиационных материалов неуклонно



а — многостоечный биплан;



б — свободонесущий моноплан с толстым крылом (отношение строительной высоты к полуразмаху  $h/l' = 0,06$ );



в — свободонесущий моноплан с тонким крылом (отношение строительной высоты к полуразмаху  $h/l' = 0,035$ )

Схемы крыльев:

повышается.

В результате увеличения удельной нагрузки на крыло, увеличения удельной прочности материалов, совершенствования конструктивных схем крыльев, методов расчетов и испытаний конструкторам удалось при значительном снижении аэродинамического сопротивления крыла сохранить его относительный вес примерно на одном и том же уровне.

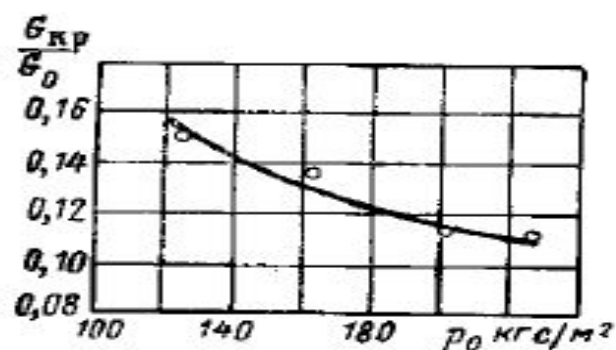


Рис. 0.4. Зависимость относительного веса конструкции крыла  $G_{кр}/G_0$  от удельной нагрузки на крыло  $\rho_0$  истребителей-монопланов, полученная в результате обработки статистических данных

Уменьшение аэродинамического сопротивления крыла в общем сопротивлении самолета достигалось не только в результате перехода к схеме моноплана и уменьшения относительной толщины профиля крыла, но также в результате непрерывного совершенствования формы крыльевых профилей.

Большую роль в уменьшении аэродинамического сопротивления крыла сыграли различные средства его механизации (закрылки, щитки и др.), позволившие существенно увеличить удельную нагрузку

на крыло без значительного увеличения посадочной скорости самолета. Следует отметить также, что повышение удельной нагрузки на крыло стало возможным благодаря совершенствованию посадочных устройств самолета (применение колесных тормозов, схем шасси с носовым колесом и т. п.), при котором допускалось некоторое увеличение посадочной скорости.

Борьба за уменьшение аэродинамического сопротивления самолета велась не только по линии снижения сопротивления крыла, но и по линии снижения лобового сопротивления других частей самолета (фюзеляжа, гондол двигателей, шасси, фонарей, надстроек). Особенно большие работы велись по уменьшению лобового сопротивления силовых установок. Получили распространение калоты двигателей воздушного охлаждения с улучшенной аэродинамикой, туннельные радиаторы для охлаждения воды и масла, расположенные в фюзеляже или в крыле.

С 1931 г. конструкторы начали широко применять убирающееся шасси.

По мере совершенствования технологии изготовления самолета стало возможным повышение качества отделки его наружных поверх-



К 100-летию первого полета американская телекомпания MSNBC вместе со своими зрителями составила список 10 самолетов, который перевернули представления человечества об авиации. Среди российских пилотов список MSNBC вызвал недовольство и недоумение и создали свой список. Некоторые самолеты присутствуют в обоих списках, но это, видимо, лишь подтверждает их уникальность.

Некоторые самолеты призваны свершить что-то новое и великое, некоторые - просто без ошибок исполняют свою скромную функцию день за днем, год за годом, совершая тысячи и тысячи полетов, а некоторые - раз и навсегда меняют наши представления об авиации. В залах славы авиации обычно чествуют летчиков, а не самолеты. Телекомпания MSNBC решил исправить это упущение и составила список 10 самолетов, которые перевернули представления человека о полете.



**1-е место Douglas DC-3** Заслуги: Определил путь развития коммерческой авиации Классический авиалайнер всей мировой авиации Douglas DC-3 к концу 1991 г. находился в эксплуатации непрерывно в течение 55 лет. Этот самолет не был быстрым или роскошным, однако он на долгие годы установил стандарты для современной коммерческой авиации. Эксплуатация DC-3 доказала всем сомневающимся, что авиаперевозки могут приносить деньги. В 30-е годы основным преимуществом этого самолета были кровати-раскладушки, установленные в салоне. С наступлением депрессии от этого преимущества

пришлось отказаться - салон был переоборудован для размещения в нем 28 пассажиров. Однако даже после этого DC-3, доказавший свою надежность и безопасность, продолжал оставаться самым популярным самолетом в США. DC-3 сыграли огромную роль в прокладке надежных национальных авиамаршрутов. Рекорд периода 1936-41 годов, когда пассажиропоток в США возрос почти на 600%, был установлен во многом благодаря самолету DC-3, которым в то время были оснащены большинство авиакомпаний США. DC-3 эксплуатируется до сих пор.



**2-е место Boeing 707** Заслуги: Первый по-настоящему успешный реактивный самолет. Золотой стандарт коммерческих авиалайнеров. Первый полет прототипа самолета прошел в июле 1954 г. Boeing 707-121 стал одним из самых успешных реактивных пассажирских самолетов первого поколения. Всего выпущено было 917 самолетов различных модификаций. Коммерческая эксплуатация началась с 1958 года и продолжается по сей день. Boeing 707 использовался как транспортный самолет, а в модифицированном варианте как заправщик и разведчик. Кроме того, на его базе был создан самолет системы дальнего радиолокационного обнаружения E-3.



### 3-е место Bell X-1

Заслуги: Первый в истории пилотируемый сверхзвуковой самолет. Этот самолет был построен в расчете на славу. Он не разочаровал своих создателей. 14 октября 1947 года летчик-испытатель Чак Ягер преодолел на Bell X-1 звуковой барьер (1 мах). Позднее, другие самолеты достигали скорости 2 маха (в два раза больше скорости звука - 2200 км/час), но именно Bell X-1 стал первым. Bell X-1 указал военной авиации и космонавтике дорогу, по которой они идут до сих пор. первый сверхзвуковой управляемый полёт. Экспериментальный **самолёт** США **Bell X-1** с жидкостным ракетным двигателем достиг скорости 1.06М. **X-1** стартовал в воздухе

### 4-е место Boeing B-17

Заслуги: Установил стандарт для бомбардировщиков В отличие от всех бомбардировщиков, существовавших до него, B-17 был способен высоко (более 10 километров) и быстро (956 км/ч) летать. На самолете были установлены спаренные турели наверху и под фюзеляжем, также была установлена спаренная хвостовая стрелковая точка, а на всех позициях, кроме носовой, появились 12,7 мм пулеметы. Благодаря этому самолет перестал быть полностью беззащитным перед вражескими истребителями, однако все равно нуждался в эскорте. Самое важное, B-17 был способен нести более 2,5 тонн бомб на расстояние до 1700 километров. Во время Второй мировой войны B-17 принимал участие в налетах на Берлин. Дрезден и Рим. После войны более 12 000 самолетов были пущены на металлолом.



**5-е место North American P-51 Mustang** Заслуги: Лучший истребитель Второй мировой войны. Хотя его создавали по заказу английской закупочной комиссии как истребитель ближнего радиуса действия, в ходе развития он получил множество специальностей: истребитель сопровождения, истребитель-бомбардировщик, истребитель ближней поддержки, разведывательный самолет. Так, самолет, созданный не для США, стал наравне с бомбардировщиком B-17 символом американской авиации. Пилоты, восхищенные его маневренностью и мощностью, дали самолету новое название - "Небесный Кадиллак". После войны различные модификации P-51 использовались как спортивные самолеты



## JN "Jenny"



Кёртисс JN-4 Дженни, 1918

Тип	учебный
Разработчик	Глен Кёртис
Производитель	Curtiss
Начало эксплуатации	1915
Статус	антиквариат
Основные эксплуатанты	ВВС США Королевские ВВС
Единиц произведено	6 813



### 6-е место *Curtiss JN-4 Jenny*

**Заслуги:**Первый самолет, выпущенный в серийное производство. Первый почтовый самолет в США.

Двухместный биплан Curtiss JN-4 вскоре после своего появления получил ласковое прозвище "Дженни", широко известное в период между двумя мировыми войнами.

Медленный самолетик Curtiss JN-4 Jenny не смог снискать себе боевой славы. Однако тысячи этих машинок все-таки сослужили хорошую службу военным: почти все американские и канадские пилоты Первой мировой войны учились летать именно на Curtiss JN-4 Jenny.

В мае 1918 года Дженни официально стал первым самолетом Почтовой службы США.

"Дженни" стали хорошо известны целому поколению во всех уголках США. Их использовали как странствующие цирки. Они взлетали с неподготовленных взлетных полос на окраинах тысяч американских городков. На них устраивали захватывающие представления с демонстрацией хождения по крыльям, воздушной работы на трапеции, высшего пилотажа на маленькой высоте, а также устраивали увеселительные прогулочные полеты.

### 7-е место *Messerschmitt ME-262*

**Заслуги:**Первый реактивный самолет и первый реактивный истребитель

Me 262 был единственным самолетом, который с приданием ему высших приоритетов и принятием на вооружение в истребительном варианте, мог бы позволить изменить ход войны в благоприятном для нацистов направлении. Машина смогла участвовать в боях по меньшей мере шесть месяцев и вынудила Союзников прервать, хотя и временно, их стратегические бомбардировки.





**8-е место** Одномоторный самолет Cessna Заслуги:Первый самолет большинства пилотов Самолет Cessna 172 Skyhawk является одним из самых продаваемых самолетов в мире. Сотни тысяч современных пилотов впервые сели за штурвал именно этого самолета. Если у вас есть знакомый пилот, то, скорее всего, он хоть раз в жизни пилотировал Cessna 172 Skyhawk. Этот самолет эксплуатируется уже более 50 лет.



**9-е место** Boeing B-314 Clipper Заслуги:Первый трансатлантический пассажирский самолет и самый роскошный пассажирский самолет в истории Если самолеты Douglas DC-3 and Boeing 737 определили то, чем стали коммерческие авиаперевозки, то Boeing B-314 Clipper представляет собой то, чем они могли бы быть. В начале января 1935 года компания Pan American Airways объявила о своем намерении открыть трансатлантическую линию и заявила, что требуется новый самолет для этого маршрута. Этим самолетом и стала летающая лодка Boeing B-314 Clipper, который мог приземляться на воду. Boeing B-314 Clipper был по-настоящему роскошным лайнером. Роскошные интерьеры двух палуб, слуги, кровати и ресторан прямо на борту. Одну из двух палуб занимали только команда и обслуживающий персонал. Перевозил самолет до 40 пассажиров. Также Boeing B-314 Clipper известен как самый любимый самолет Уинстона Черчилля. Из-за малой вместимости, высокой стоимости эксплуатации и неспособности приземляться на нормальные аэродромы, эксплуатация самолетов Boeing 314 была прекращена в 1946 году.



**10-е место** Lockheed SR-71 Blackbird Заслуги:Самый быстрый самолет в истории Пилотируемый самолет-разведчик стратегического назначения Lockheed SR-71 Blackbird создавался на замену знаменитому U-2. Конструкторские работы начались еще в 1959 году, но правительство США официально признало существование SR-71 только в 1964 г. Три самолета после окончания Холодной войны использовались в исследованиях по программе усовершенствования сверхзвуковых технологий, проводимой авиацией США совместно с NASA. Производство SR-71 началось в 1963 году, а в 1966 году самолет поступил в 4200-е звено стратегической разведки ВВС США. Lockheed SR-71 Blackbird мог достигать скорости в 3219 км/ч и лететь на высоте 24 километра над землей. Такой потолок позволял Lockheed SR-71 Blackbird наблюдать за территорией Советского Союза, формально не нарушая при этом его воздушного пространства. В 1974 году Lockheed SR-71 Blackbird установил непобитый до сих пор рекорд, пролетев от Лондона до Нью-Йорка менее чем за 2 часа. Lockheed SR-71 Blackbird были сняты с вооружения в 90-х годах из-за ненадобности. Сегодня все функции этого аппарата выполняют спутники.

10 самолетов, которые потрeяли авиацию по версии российских пилотов 10 самолетов для 100 лет истории мировой авиации, это, конечно, очень мало, ведь она развивалась беспримерно быстрыми темпами, особенно в предвоенные годы и годы войн, которыми изобилует XX век. Самолет - это уникальное творение человеческой мысли. который не имеет абсолютно никаких аналогов в природе - весь он от заклепки простой до сложнейшего электронного оборудования создан благодаря мысли и рукам человека.



1-е место "Илья Муромец" Российский самолет "Илья Муромец" конструктора Игоря Сикорского, использовавшийся в 1914 - 1918 годах. Тяжелый бомбардировщик, превосхитивший основные черты современных бомбардировщиков: размещение бомб внутри фюзеляжа, бомбоприцел и бомбосбрасыватель, скорострельное оружие самообороны, разделение функциональных обязанностей между членами экипажа.



2-е место Junkers 87 Stuka Немецкий самолет Junkers-87 Stuka. Stuka - от Sturzkampfflugzeug - пикирующий бомбардировщик. Ни один другой самолет Второй мировой войны не вызывал более широкой дискуссии и пробуждал столько противоречивых мнений, чем Ju-87 - неказистый, угловатый пикировщик - самый известный самолет Люфтваффе.



3-е место Messerschmitt 262A-1 Schwalbe Немецкий самолет Messerschmitt 262A-1 Schwalbe. Первый серийный истребитель-перехватчик с турбореактивными двигателями. Его преимущество над поршневыми истребителями было таким, что Люфтваффе чуть было вновь не завоевало господство в воздухе.





**4-е место** Ил-2 Советский самолет Ил-2 конструктора Сергея Ильюшина. Бронированный штурмовик, построенный по принципиально новой схеме несущего бронекорпуса, "летающий танк", "черная смерть". Эта машина внесла большой вклад в Победу.



**5-е место** МиГ-21 Советский истребитель МиГ-21 конструктора Артема Микояна. Реактивный истребитель с треугольным крылом и ракетным вооружением. В течение многих лет считался эталоном тактического истребителя. Выпускался во многих странах, успешно воевал во Вьетнаме и на Ближнем Востоке, до сих пор стоит на вооружении многих стран мира.



**6-е место** Douglas DC-3 Американский транспортный самолет Douglas DC-3. Классический транспортный самолет всей мировой авиации. К концу 1991 году находился в эксплуатации непрерывно в течение 55 лет. Послужил прототипом множества самолетов, фактически стандарт транспортного самолета(см. **1** место по американской версии)

**7-е место** Lockheed SR-71 Blackbird Американский самолет Lockheed SR-71 Blackbird. Стратегический высотный разведчик. При проектировании машины было найдено множество интересных технических решений, что обеспечило ему уникальные летно-технические характеристики

(см. **10** место по американской версии)

**8-е место** МиГ-25 Советский истребитель МиГ-25 конструктора Артема Микояна. Высотный истребитель-перехватчик. Единственный в мире истребитель, обладающий такими характеристиками. За 30 лет эксплуатации не нашел себе равных, кроме "младшего брата", МиГ-31.

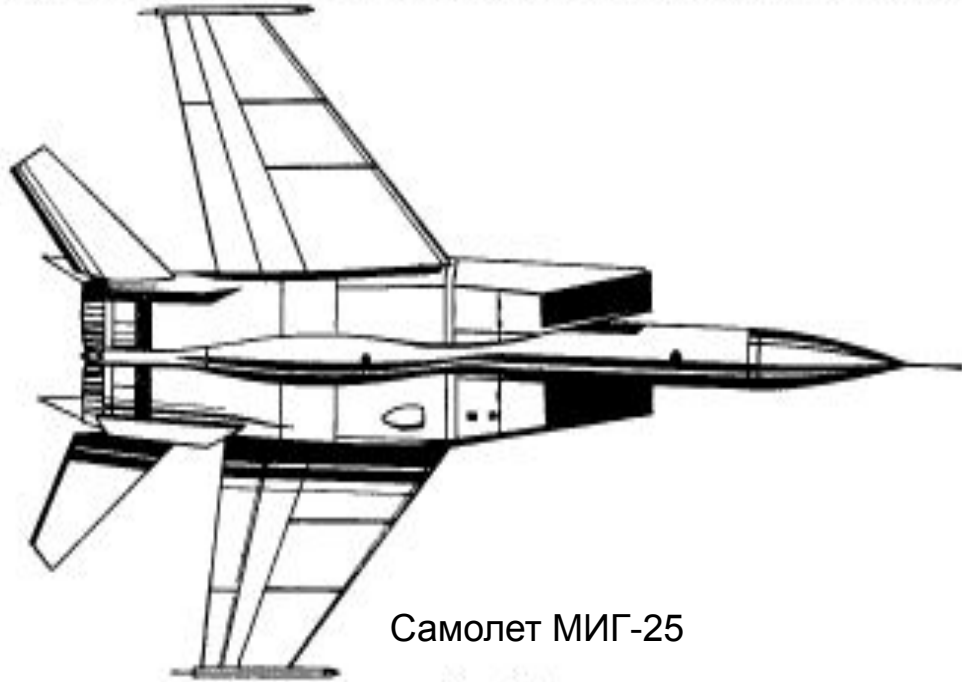


**9-е место** Concorde Франко-английский самолет Concorde - единственный коммерческий сверхзвуковой пассажирский самолет.



**10-е место** Boeing-747 Американский самолет Boeing-747. Дальнемагистральный пассажирский самолет, ставший фактическим стандартом надежности и качества транспортных услуг.

ко значимость авиации от этого не уменьшилась. Появление ракетной техники позволило использовать самолеты в наиболее специфических для них областях военного применения: для разведки,



Самолет МИГ-25

Рис. 0.1

поддержки войск на поле боя, поражения небольших и подвижных целей, транспортировки грузов и войск, воздушного боя и решения других задач. Исключительно возросла за последние годы роль авиации в народном хозяйстве, особенно как транспортного средства для перевозки пассажиров и грузов по воздуху.

На рис. 0.1—0.6 показаны некоторые современные самолеты: истребитель (рис. 0.1), дальний бомбардировщик-ракетоносец (рис. 0.2), транспортный самолет Ил-76 (рис. 0.3) и самолеты гражданской авиации — Ил-62 (рис. 0.4), сверхзвуковой Ту-144 (рис. 0.5) и широкофюзеляжный Ил-86 (рис. 0.6).

Современные самолеты достигают скоростей полета, соответствующих числам  $M = 2,5 \div 3$ , а рабочие высоты самолетов составляют диапазон от нескольких десятков метров до 20—25 км (рис. 0.7).



Рис. 0.2

Самолет М-50. Мясищев Сверхзвуковой стратегический бомбардировщик. Пролетел над Красной площадью 7 ноября 1967 года. Больше его не видели.



Рис. 0.3

Самолет ИЛ-76 Ильюшин. Основной самолет военно-транспортной авиации России Выпущено более 400 штук. Эксплуатируется во многих странах мира.



Самолет ИЛ-62 Ильюшин

Межконтинентальный пассажирский самолет. Эксплуатируется до настоящего времени.



Рис. 0.5

Самолет ТУ-144 Туполев. Первый полет совершил 31 декабря 1968г(раньше Конкорда). Вozил пассажиров до Алма-Аты и до Хабаровска.

Создание советского воздушного флота началось с первых дней существования Советского государства. В первые же годы организуется Главное управление рабоче-крестьянского Красного Воздушного Флота, национализируются авиационные предприятия, создаются Центральный аэрогидродинамический институт (ЦАГИ), первые самолетные конструкторские бюро, Военно-воздушная академия и другие научно-исследовательские и учебные заведения, обеспечившие подготовку научных кадров и проведение научных исследований.

Результаты организаторской деятельности, которая направлялась Советским правительством, не замедлили сказаться. В начале 20-х годов появляются первые советские самолеты семейства АНТ конструкции А. Н. Туполева, самолеты-истребители и разведчики Н. Н. Поликарпова, гидросамолеты Д. П. Григоровича, в начале 30-х годов — дальние бомбардировщики конструкции С. В. Ильюшина.

В годы первой пятилетки (1928—1933) на базе крепнущей индустрии создается авиационная промышленность. В начале 30-х годов она уже выпускает самые различные самолеты: учебные У-2 (По-2), скоростные высотные истребители И-15 и И-16, скоростные СБ, дальние ДБ-3 (Ил-4) и тяжелые ТБ-3 (АНТ-4) бомбардировщики, уникальные — дальний РД (АНТ-25) и тяжелый «Максим Горький». В середине 30-х годов экипажи В. П. Чкалова и М. М. Громова совершают ставшие известными всему миру дальние перелеты, в 1935 г. летчик В. К. Коккинаки устанавливает мировой рекорд высоты — 14 575 м — на самолете И-15 конструкции Н. Н. Поликарпова. устанавливаются многие рекорды грузоподъемности, даль-



В 1940—1941 гг. на вооружение наших Военно-Воздушных Сил начали поступать самолеты-истребители Як-1, ЛаГГ-3, МиГ-3, бомбардировщики Пе-2, и Пе-8 штурмовики Ил-2. В ходе войны были созданы Як-3, Як-7, Ла-5, Ил-10, Ту-2 и другие самолеты, которые превосходили по своим качествам самолеты противника.

Самолеты этого периода имели преимущественно монопланную схему. В отличие от бипланных крыльев, жесткость которых при кручении обеспечивалась пространственной фермой, образованной планами, стойками и расчалками, в свободнонесущем крыле эту роль выполняла обшивка. В конце 30-х годов самолеты стали выполняться с убирающимися в полете шасси. Одновременно с этим для улучшения аэродинамики самолета начали широко применять гладкую обшивку (вместо гофра), клепку впотай, полировку поверхности, тщательное капотирование двигателей, герметизацию самолета и прочие меры. Крылья, оперение и фюзеляжи выполняются в виде тонкостенных конструкций с распределением материала по контуру сечения. Для таких конструкций характерно слияние конструктивных и силовых функций в одном элементе.

В те годы ученые успешно решали вопросы, связанные с уточнением расчетных нагрузок для самолетов (В. П. Ветчинкин, А. А. Горяинов, С. Н. Шишкин, А. И. Макаревский и др.), с прочностью авиационных конструкций (А. М. Черемухин, Г. Г. Ростовцев и др.), с аэродинамикой (М. В. Келдыш, Ф. И. Франкль, С. А. Христианович и др.). Именно тогда были созданы методы расчета на прочность свободнонесущего крыла с жесткой обшивкой (В. Н. Беляев и др.), проведены фундаментальные исследования флаттера (М. В. Келдыш, С. С. Кричевский, Е. П. Гроссман и др.).

Применение реактивных двигателей создало большие возможности для увеличения скорости полета и улучшения других летно-технических показателей самолетов. Переход на реактивную технику был подготовлен трудами К. Э. Циолковского, а также деятельностью конструкторов и ученых С. П. Королева, Ф. А. Цандера, Б. С. Стечкина, М. К. Тихонравова, А. А. Микулина, С. К. Туманского, А. М. Люльки, Н. Д. Кузнецова и др.

Идея создания самолета-истребителя с реактивным двигателем родилась в начале 40-х годов в конструкторском бюро В. Ф. Болховитинова. Ее авторами были А. Я. Березняк и А. М. Исаев. Тогда же был разработан проект и построен реактивный самолет БИ, первый полет на котором был осуществлен 15 мая 1942 г. летчиком Г. Я. Бахчиванджи. В 1946 г. были созданы самолеты МиГ-9 и Як-15, а также Ла-15. В 1948 г. на вооружение наших ВВС принимается самолет МиГ-15, имевший весьма высокие летные и эксплуатационные показатели. Тогда же был создан и первый реактивный бомбардировщик Ил-28. В начале 50-х годов летчик Г. А. Седов на серийном самолете-истребителе МиГ-19 достиг в горизонтальном полете сверхзвуковой скорости 1450 км/ч.

В середине 50-х годов создаются всепогодный истребитель Як-25, дальний бомбардировщик Ту-16 и первый реактивный пассажирский самолет Ту-104. В начале 60-х годов на вооружение советских ВВС принимается сверхзвуковой истребитель МиГ-21 и другие самолеты.

Достижения в области авиации в эти годы можно охарактеризовать рекордами, которые были установлены на отечественных самолетах: абсолютный мировой рекорд скорости (2388 км/ч), установленный летчиком Г. К. Мосоловым в 1959 г. на самолете Е-66; абсолютный мировой рекорд высоты полета при взлете с земли (34 714 м) и абсолютный мировой рекорд скорости (2681 км/ч), установленный им же в 1961 и 1962 гг. соответственно; полет со скоростью 3000 км/ч на самолете Е-166; абсолютный мировой рекорд грузоподъемности — подъем груза более 100 т на высоту 7800 м, установленный летчиком И. Е. Давыдовым в 1968 г. на самолете «Антей»; рекордные полеты летчиков Б. М. Андрианова, А. А. Казанова, А. В. Федотова, В. П. Смирнова, В. С. Ильюшина, П. М. Остапенко, М. Л. Попович и многих других.

Сверхзвуковые самолеты по своим внешним формам стали существенно отличаться от дозвуковых. Эти отличия прежде всего выразились в переходе к крыльям небольшого удлинения, преимущественно стреловидным и треугольным, в значительном уменьшении относительных толщин крыльев, в увеличении удлинений фюзеляжей и т. д. За эти же годы претерпели изменения устройства для улучшения взлетно-посадочных характеристик самолета, для управ-

ления самолетом по тангажу начали широко применять цельноповоротное горизонтальное оперение (управляемый стабилизатор), на смену схеме шасси с хвостовой опорой пришла схема шасси с носовой опорой. В соответствии с изменением внешних форм значительные изменения произошли и в силовой схеме крыла и оперения. С увеличением гибкости крыла и фюзеляжа более остро встал вопрос об учете влияния деформаций конструкции на величины и распределение действующих нагрузок и поведение конструкции (аэроупругость).

Во главе ведущих самолетных конструкторских бюро в эти годы стояли выдающиеся ученые и конструкторы: А. Н. Туполев, С. В. Ильюшин, А. И. Микоян, П. О. Сухой, А. С. Яковлев, О. К. Антонов, В. М. Мясищев, Г. М. Бериев и др.

Большой вклад в науку о прочности и в развитие практических методов расчета на прочность авиационных конструкций внесли специалисты конструкторских бюро: А. М. Черемухин, В. Н. Беляев, И. А. Свердлов, А. Р. Бонин, М. Ф. Астахов, А. П. Ганнушкин, С. Я. Макаров, В. П. Рычик, С. Н. Дубинин и др. Методы расчета на прочность авиационных конструкций успешно разрабатывали Г. С. Еленевский, В. Ф. Киселев, А. А. Уманский, Р. А. Ададунов, И. Ф. Образцов, С. Н. Кан, Ю. Г. Однококов, Л. И. Балабух; аэроупругостью занимались М. В. Келдыш, Я. М. Серебрянский; выносливостью конструкций и вопросами динамических воздействий, обусловленных колебаниями частей самолета, занимались И. В. Ананьев, Н. Н. Корчемкин, Б. Д. Франк, Т. А. Француз, В. М. Чижов, Ю. А. Стучалкин, И. И. Эскин и многие другие.