

Юрий Нестеренко

Прорыв в третье измерение

История самолета братьев Райт

Он был ужасно неудобен в управлении. Ему хронически не хватало мощности. Все его полеты закончились аварийными посадками. И все же это, вероятно, самый знаменитый самолет в истории. Потому что он был первым, совершившим настоящий полет. Впрочем, с этим согласны не все...

Крылья и хвосты



Орвил (слева) и Вилбур Райты

В начале XX столетия идея самолета буквально носилась в воздухе. В отличие, однако, от самих самолетов. В статье "[Они не стали первыми](#)" вы уже могли прочитать о попытках, предпринимавшихся различными учеными и изобретателями, начиная с середины XIX столетия. Иногда эти попытки оказывались почти успешными - но только почти. Годы спустя появилась залихватская поговорка "с хорошим мотором и ворота полетят" (ее авторство приписывают различным авиаконструкторам) - однако история пионеров авиации наглядно опровергает этот лозунг. Хороший мотор не помог ни Максиму, ни Леваассеру, ни Лэнгли...

У братьев Вилбура и Орвила Райтов (Wilbur Wright (1867-1912) & Orville Wright (1871-1948)) хорошего мотора не было. Не было у них и много другого - ни государственной поддержки, ни даже законченного высшего образования (оба бросили учебу по разным причинам). В молодости они некоторое время издавали местную газету, но, попытавшись расширить этот бизнес, не преуспели; позже Америку охватила мода на велосипеды, и братья открыли велоремонтную мастерскую, которая в 1896 переросла в небольшую компанию (*Wright Cycle Company*), выпускавшую уже велосипеды собственного производства. Меж тем в прессе уже все чаще писали о различных летающих машинах, и братьев захватил новый интерес.

Однако Райты не кинулись штурмовать задачу в лоб, сразу же конструируя собственный самолет. Вместо этого они задумались над тем, что помешало успеху других изобретателей. А таких проблем, помимо несовершенства моторов (на тот момент уже не столь критичного) и зачаточного состояния аэродинамической теории, было две: недостаточная управляемость создававшихся машин и полное отсутствие летных навыков у их пилотов. Последняя проблема, казалось, представляла собой порочный круг - правильное проектирование самолета требовало летного опыта, а его не получишь, не имея пригодного к полетам самолета - но на самом деле ее решение уже было известно: воздух уже бороздили планеры. Они были не чета нынешним, дальность полетов не превышала сотен метров, но именно они позволили получить первые достоверные сведения о поведении полноразмерной крылатой машины (а не модели) в полете. На деятельность Райтов оказали большое влияние разработки Лилиенталя, добившегося заметных успехов благодаря последовательному и методичному подходу к проектированию и испытанию планеров (увы, эта методичность не спасла германского конструктора, разбившегося в одном из своих полетов 9 августа 1896 года), а также Шанюта и Херринга, отказавшихся от криволинейных "птичьих" крыльев Лилиенталя в пользу куда более простой и эффективной бипланной коробки, образованной взаимно перпендикулярными лонжеронами, нервюрами и стойками (на этом аппарате была впервые применена и диагональная, "крест-накрест", схема расчалок, на долгие годы ставшая основной для бипланов).

Райты тоже начали со строительства планеров, и это было верное решение. Намного проще добавить двигатель к уже испытанному и облетанному полноразмерному планеру, нежели строить самолет с нуля или же на базе масштабной модели, особенности которой далеко не всегда можно "в лоб" перенести на большую машину. Впрочем, в начале работ Райты, по всей видимости, еще не помышляли о настоящем самолете и потому охотно делились своими достижениями; когда же вслед за планерами они начали строить свой Flyer, то постарались максимально засекретить свою работу от возможных конкурентов.

Решая проблему управляемости, братья верно оценили необходимость, во-первых, аэродинамического управления как такового (успешные планеры той поры были балансирными, то есть управлялись за счет изменения центра тяжести при отклонении тела пилота), а во-вторых, управления по крену. Вилбур Райт обратил внимание, что птицы меняют крен, выгибая задние кромки крыльев в противоположные стороны; вначале братья

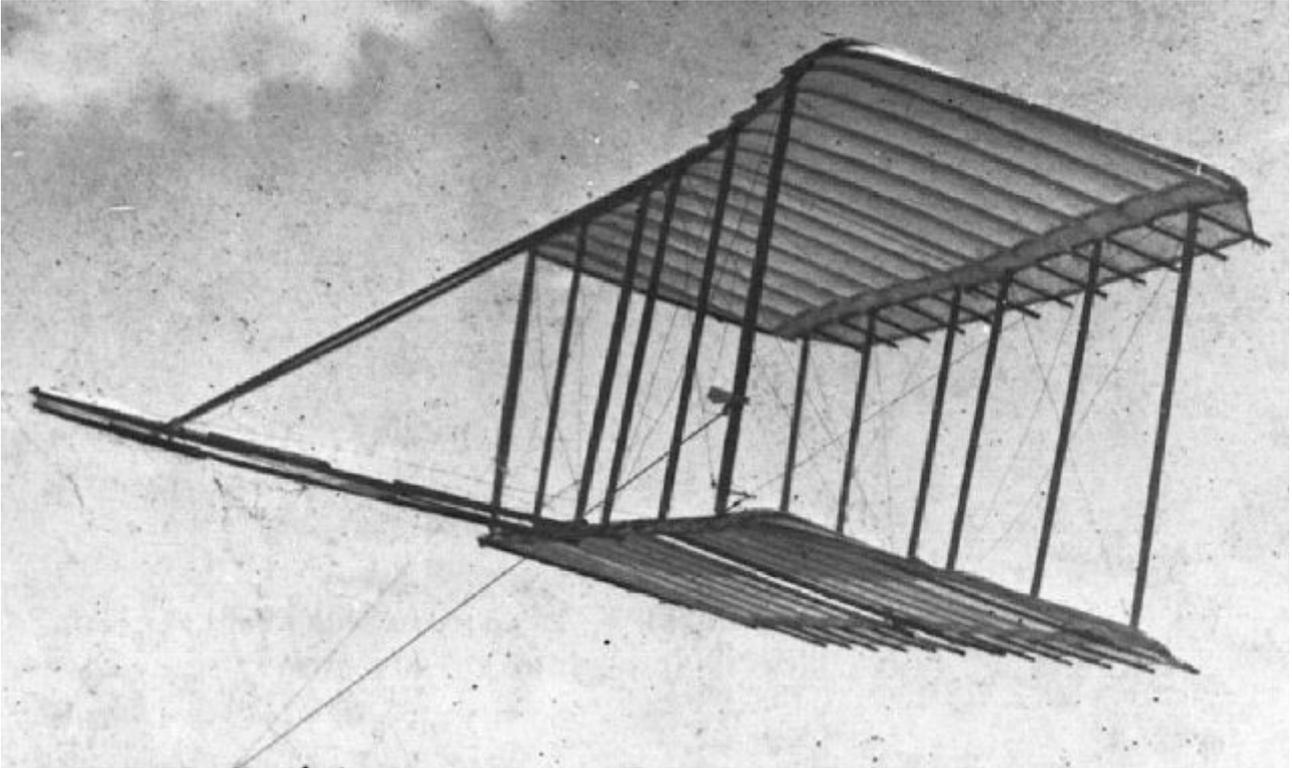
полагали отклонять вверх и вниз консоли крыла целиком, но потом поняли, что лучше ограничиться перекосом задней кромки. В понимании того, что такое управление нужно не только для устранения случайных кренов из-за бокового ветра (как считалось ранее), но и для поворота, братьям, возможно, помогли не только птицы, но и велосипедный опыт: ведь велосипедист тоже наклоняется в сторону разворота. В 1899 году Райты успешно испытали свою схему управления на воздушном змее, представлявшем собой бипланную коробку с полутораметровыми крыльями. Надо сказать, что, хотя до этой идеи братья додумались сами (если не считать "плагиата" у птиц) и впоследствии отстаивали свой приоритет, на самом деле менять крен круткой концов крыла и даже элеронами не раз предлагали и до них. Но Райты стали первыми, кто успешно воплотил идею на практике.



Реплика змея 1899 года

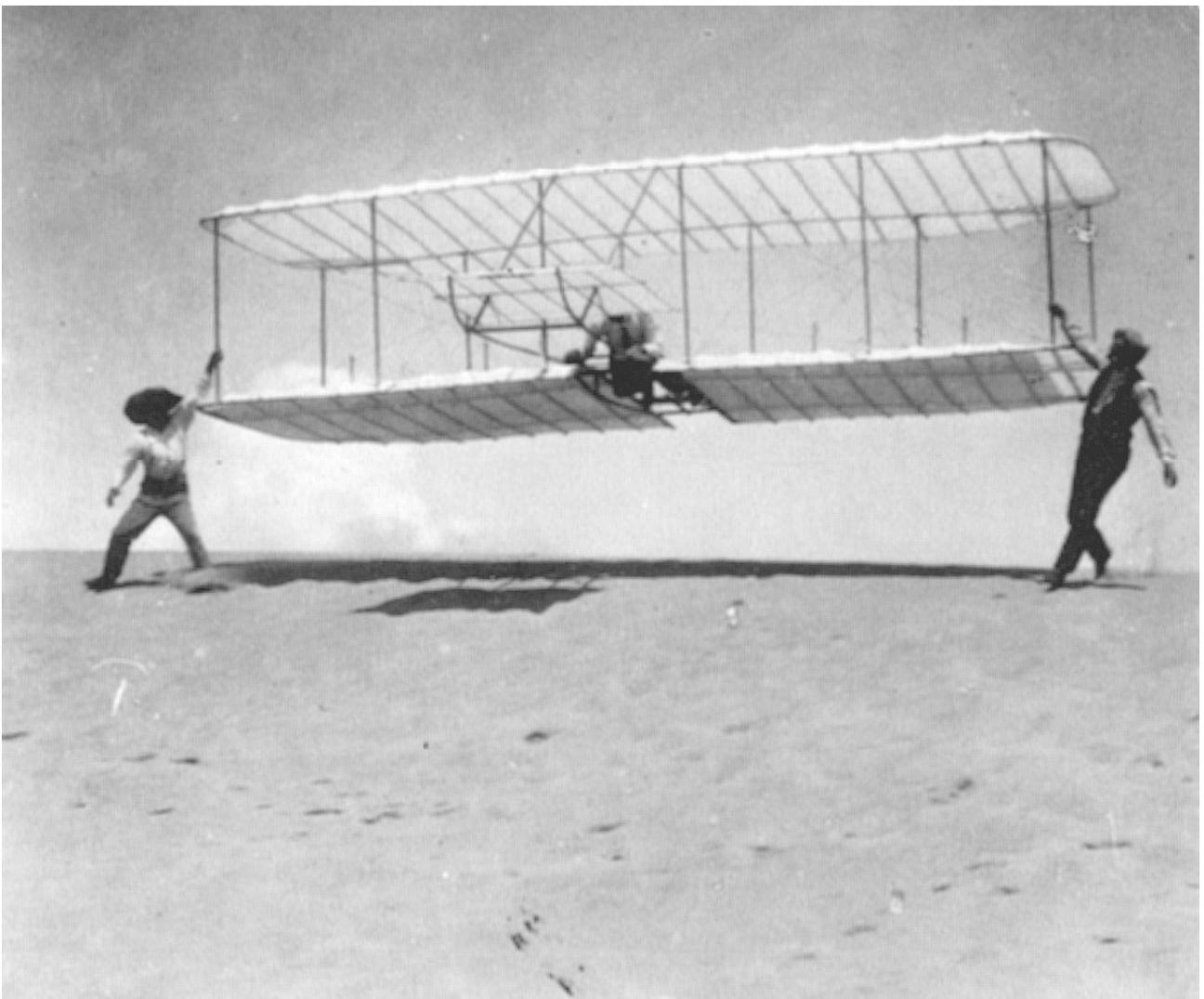
От змея братья перешли к пилотируемым планерам. Первый был построен в 1900 году. В основе его была все такая же бипланная коробка (на сей раз с размахом крыльев 5,2 м, удлинением 3), но в остальном конструкторы пошли наперекор уже устоявшейся схеме летательного аппарата: руль высоты они перенесли вперед, а от хвоста отказались вовсе, решив, что от него больше вреда, чем пользы. На самом деле обе эти идеи были ошибочны, а подъемная сила оказалась недостаточной для полета с человеком на борту; лишь несколько полетов продолжительностью в считанные секунды были совершены после разбега под гору

против ветра. Пилот при этом, ради уменьшения лобового сопротивления, лежал на нижнем крыле, а разгоняли аппарат, держа на весу за концы крыльев, двое ассистентов (такая схема сохранилась и на следующих планерах Райтов). В остальное время планер испытывался без пилота на привязи, как воздушный змей.



Планер 1900 года испытывался в основном в режиме воздушного змея

В 1901 году Райты построили новый планер; общая схема осталась той же, но размах крыльев увеличился до 6,7 м, площадь (при том же удлинении) - до 27 кв.м. На нем удалось пролететь 118 м, но подъемная сила все еще была слишком низкой, а кроме того, вскрылись серьезные проблемы с управлением как по тангажу, так и по крену; аппарат попросту вело в противоположную ожидаемому сторону, и он падал. Проблему с тангажом удалось решить, устранив чрезмерную кривизну профиля крыла, но попытки поворота привели к срыву в штопор. Окончательно разбив планер и собственный лоб впридачу (к счастью, мягкие песчаные дюны близ местечка Китти Хок уберегли от более серьезных травм), 22 августа 1901 года Вилбур, проводивший все полеты, в сердцах сказал Орвилу: "В ближайшую тысячу лет человек не полетит!"

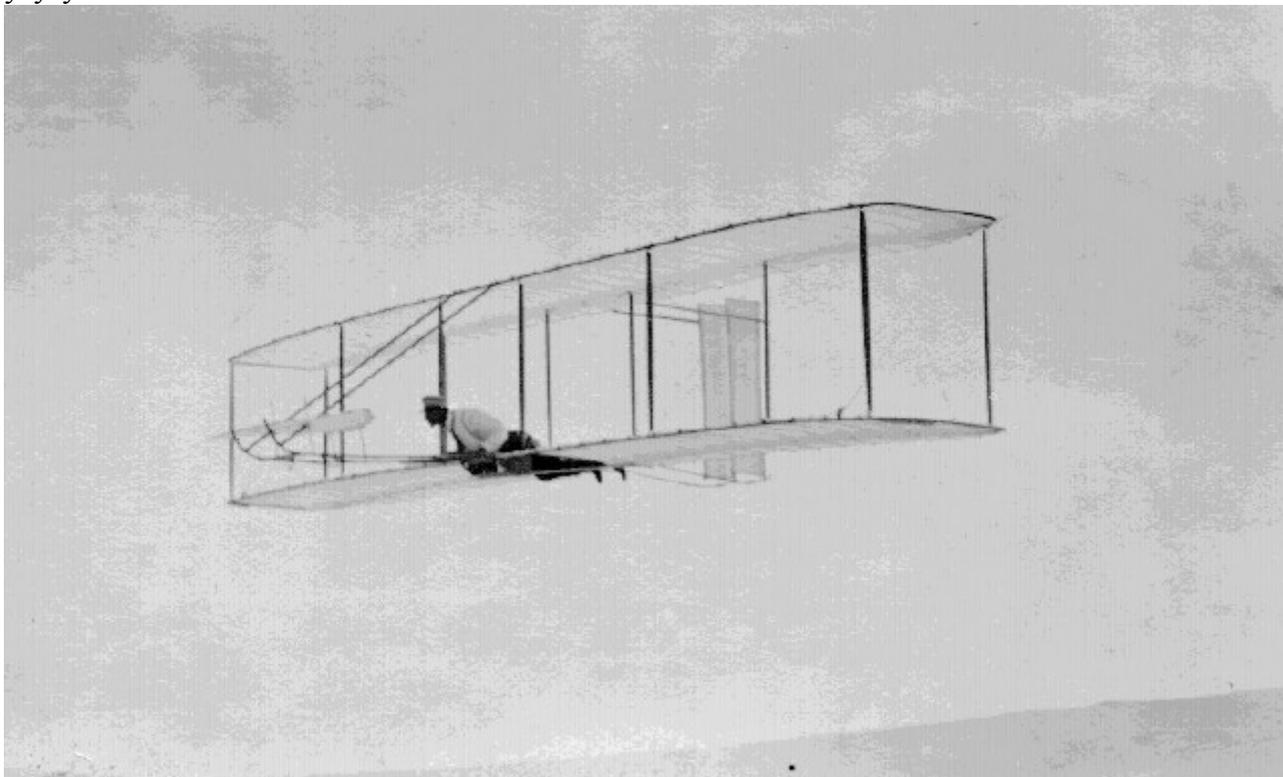


Запуск планера 1901 года и его современной реплики



Все же братья преодолели депрессию и решили продолжать. После всех неудач они впервые подвергли сомнению аэродинамические таблицы, составленные Лилиенталем, и занялись собственными модельными испытаниями. Сперва аналог аэродинамической трубы был сконструирован на велосипеде: поток встречного воздуха при езде воздействовал на модель профиля крыла, закрепленную на поворачивающемся горизонтальном колесе, установленном впереди руля; подъемная сила стремилась повернуть колесо в одну сторону, а поставленный перпендикулярно крылу (и потоку) металлический прямоугольник - в другую. По результату можно было судить, какая из сил больше. Потом Райты сделали и маленькую аэродинамическую трубу на базе вентилятора из своей мастерской. Опыты показали, что данные Лилиенталя ошибочны.

Планер 1902 года получил крылья с профилем правильной параболической формы (нахождение которой стало еще одной заслугой Райтов) и удлинением 6,4 (при этом размах крыльев возрос на 3 м). В надежде стабилизировать машину на развороте конструкторы снабдили ее хвостом из двух параллельных вертикальных стабилизаторов. Однако, хотя планер летал заметно лучше, проблема с поворотами не решилась - скорее только усугубилась.

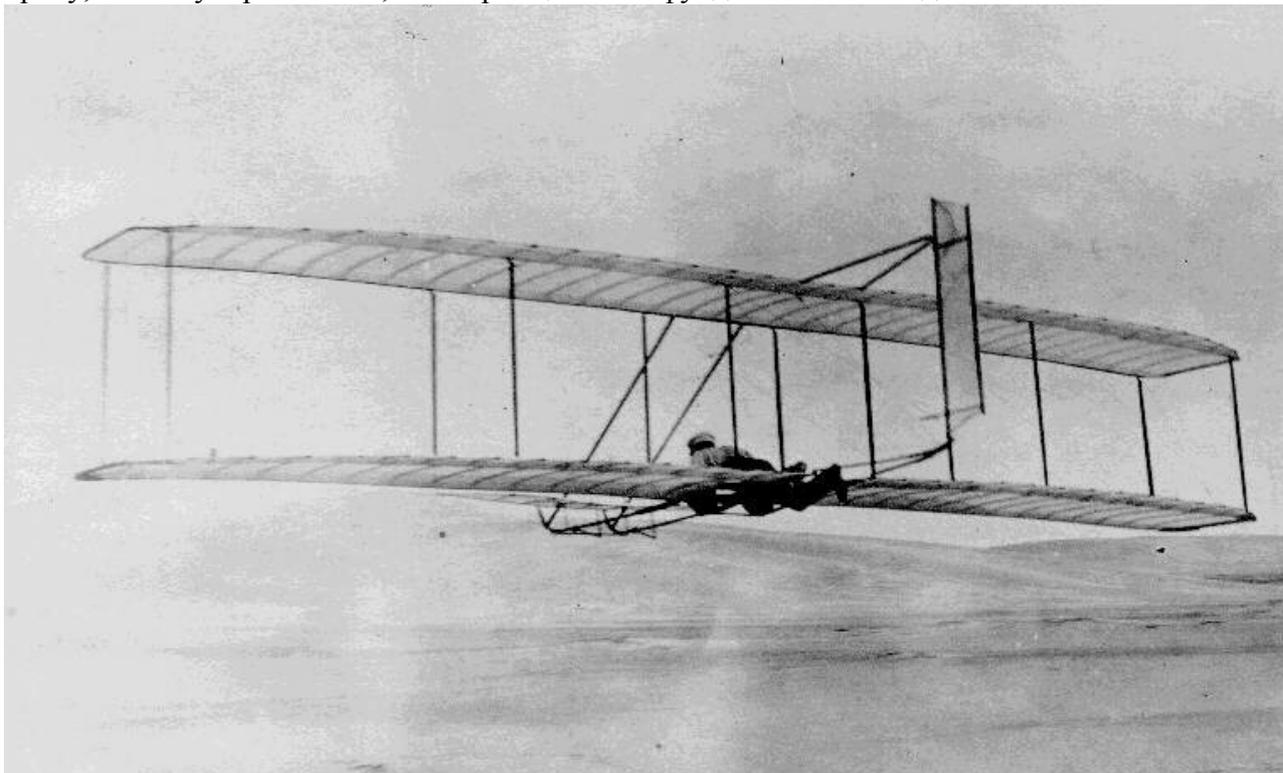


Первый вариант планера 1902 года с фиксированными стабилизаторами

Дело в том, что при противоположном отклонении кромок крыльев (или элеронов) на одном крыле (там, где это отклонение вниз) растет угол атаки и, соответственно, подъемная сила, на другом - уменьшается. Соответственно, первое крыло идет вверх, второе вниз, общий вектор подъемной силы отклоняется от вертикали, и его боковая составляющая стремится повернуть самолет (или планер) в сторону крена - что и является целью. Но там, где больше угол атаки, больше и аэродинамическое сопротивление - то есть поднятое крыло тормозится сильнее опущенного. В результате аппарат может вообще развернуть в другую сторону (с чем столкнулись Райты), но даже если нет, все равно возникает скольжение - продольная ось самолета отклоняется от вектора скорости и, соответственно, воздушного потока (в противоположную крену сторону), что ведет к потере подъемной силы. А на опущенном крыле она и так мала... Это не страшно, когда запас скорости и, соответственно, подъемной

силы велик, но для аппарата, летящего лишь чуть быстрее скорости сваливания, такая ситуация приводит к срыву потока на опущенном крыле и, соответственно, штопору, что и случилось у Райтов. А вертикальные стабилизаторы, разворачиваясь вместе с планером непараллельно потоку, создавали дополнительное сопротивление воздуха, способствуя еще более быстрой потере скорости.

Наконец Орвил понял, в чем дело, и предложил заменить неподвижные стабилизаторы вертикальным рулем, который, отклоняясь в сторону разворота, создавал бы противодействие обратному разворачивающему усилию на поднятом крыле, одновременно становясь по потоку и помогая машине повернуть без проскальзывания. Таким образом, планер 1902 года стал первым летательным аппаратом, успешно управляемым по трем осям - крену, тангажу и рысканью; этот принцип стал фундаментальным для всех самолетов.



Обновленная версия с рулем направления

Правда, от идеи независимо управляемого руля направления тогда пришлось отказаться - пилоту было просто нечем держать еще одну ручку. Пилот планеров 1901 и 1902 годов (как и первого самолета годом позже) лежал на нижнем крыле (это было сделано для уменьшения сопротивления воздуха), при этом средняя часть его тела находилась в своеобразной люльке, от которой шли тросы к искривляющимся концам крыльев; таким образом, сдвигаясь влево и вправо, он управлял креном (что было, прямо скажем, не очень удобным). Руками же он поворачивал горизонтальную планку, с которой это вращение передавалось на руль высоты, а ногами помогал себе держаться на крыле. Так что тросы, управляющие рулем направления, подсоединили к той же люльке, что управляла креном. Такая схема не идеальна, ибо оптимальное отклонение руля зависит не только от отклонения элеронов, но и от скорости, но для первых аппаратов Райтов, не рассчитанных на большой диапазон скоростей, годилась. Рекордная дальность Вилбура на переделанном планере составила 190 м, Орвила - на три метра меньше. Ободренные успехом, братья решили не строить еще один планер, дабы потом снабдить его двигателем (как планировалось вначале), а сразу построить самолет.

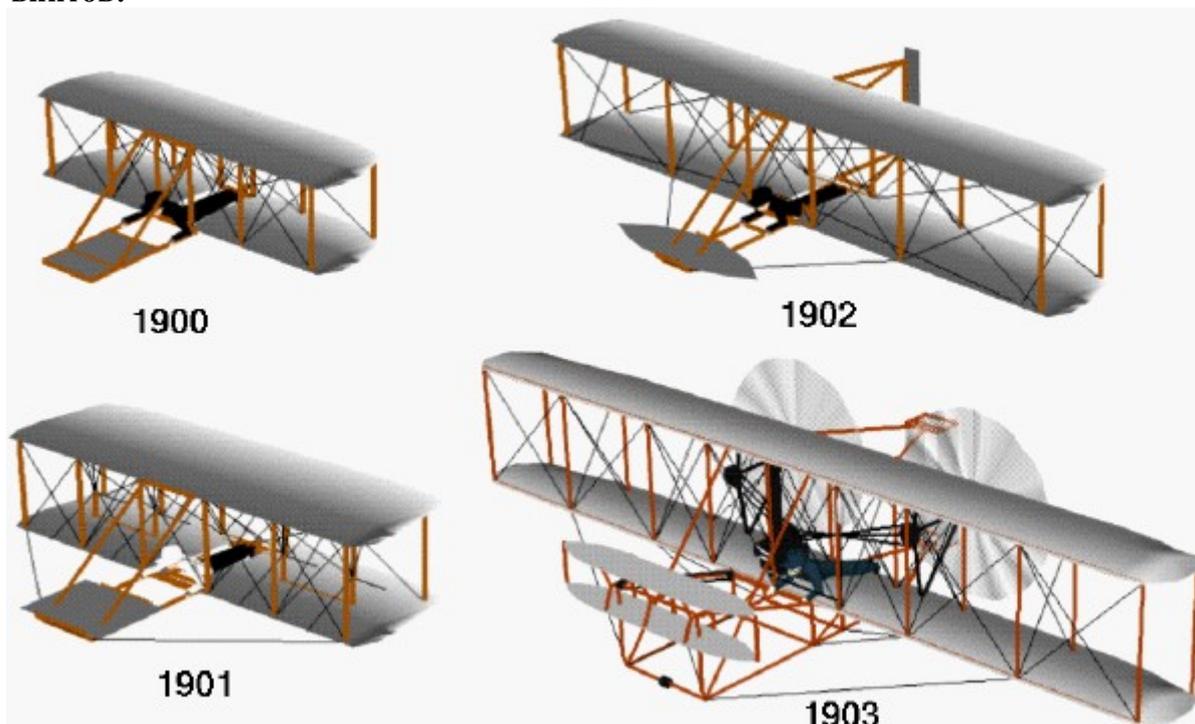


Современная реплика планера 1902 года в современном ангаре...



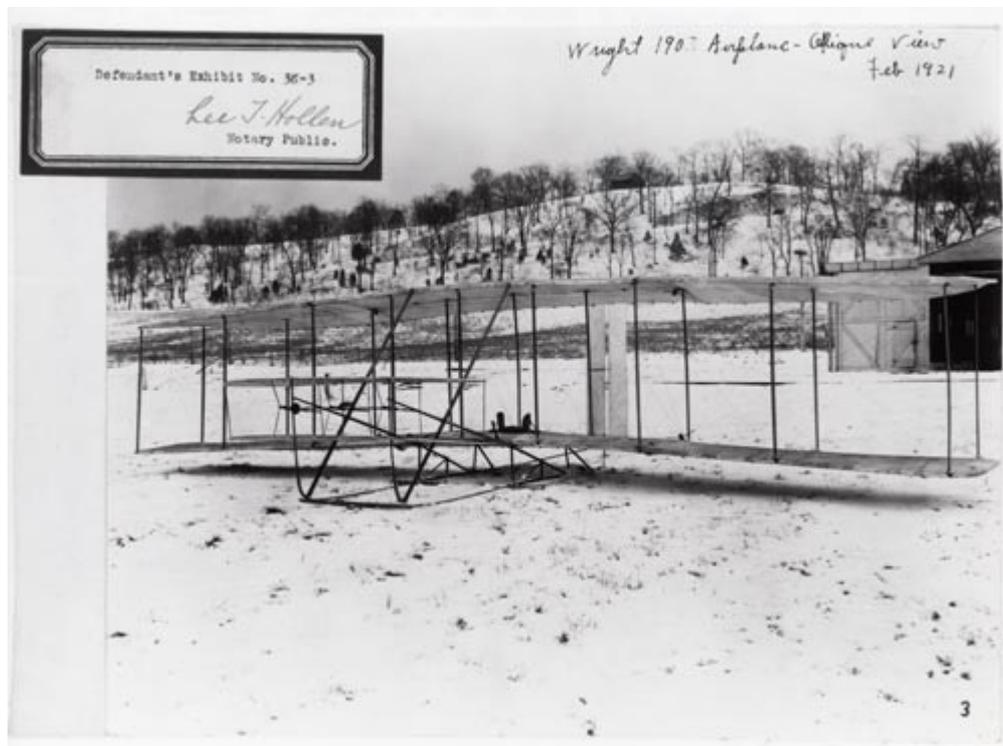
- ...и на фоне реплики ангара братьев Райт

От винтов!



Сравнение планеров и "Флаера" Райтов

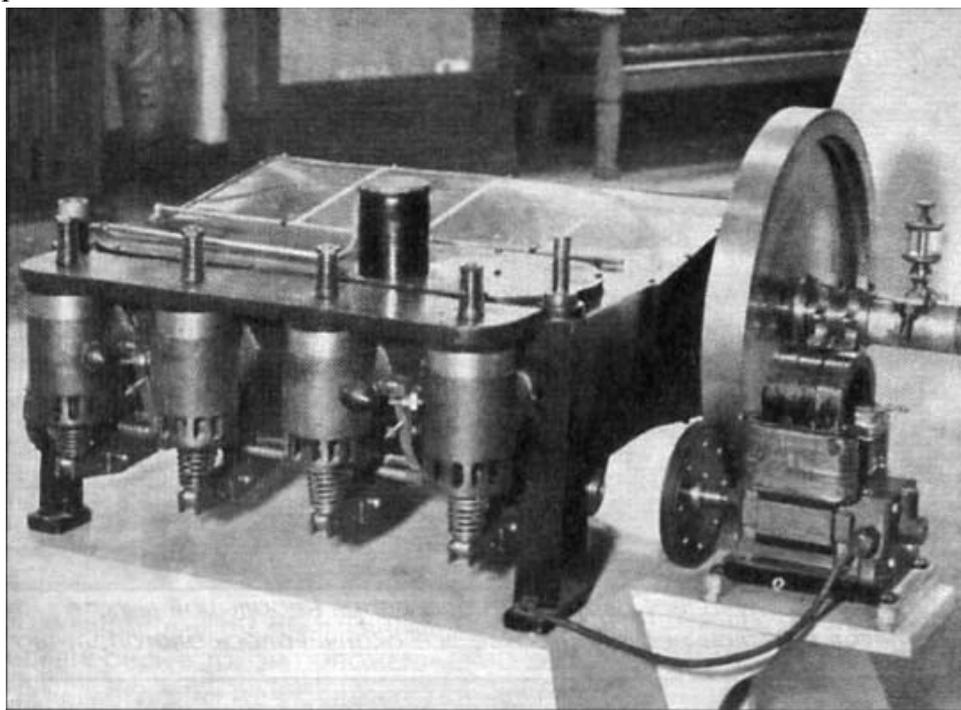
Чтобы перейти от планера к самолету, потребовалось решить еще не одну техническую проблему, в частности, рассчитать и создать пропеллеры (благодаря опытам в аэродинамической трубе Райты добились лучшего для своего времени КПД пропеллеров -



Flyer до установки винтомоторной группы

66%) и получить достаточно легкий и мощный мотор. Вилбур разослал заказы десяти фирмам, производившим ДВС, но ни одна из них не взялась уложиться в предписанные параметры. Сами Райты двигателей никогда прежде не строили. Пришлось им обратиться к

механику Чарльзу Тэйлору (Charles Taylor), недавно нанятому в их велосипедную фирму - который, впрочем, тоже не имел опыта моторостроения. И все же Тэйлору, при некоторой помощи Райтов, удалось спроектировать и построить требуемый мотор всего за 6 недель, взяв за основу двигатель автомобиля. Как уже упоминалось, результат не был особенно хорош. При массе 90 кг он развивал всего 12 л.с. - и по абсолютной, и по удельной мощности это было хуже не только чем у Лэнгли и Левавассера, но и чем у паровых машин Максима, Адера и даже не сумевшего оторваться от земли аэроплана Можайского! Однако и этот результат, к счастью для Райтов, оказался лучше, чем планировали разработчики. Братья считали, что для взлета им будет достаточно 8 л.с.; на самом деле с таким мотором взлет был бы невозможен.

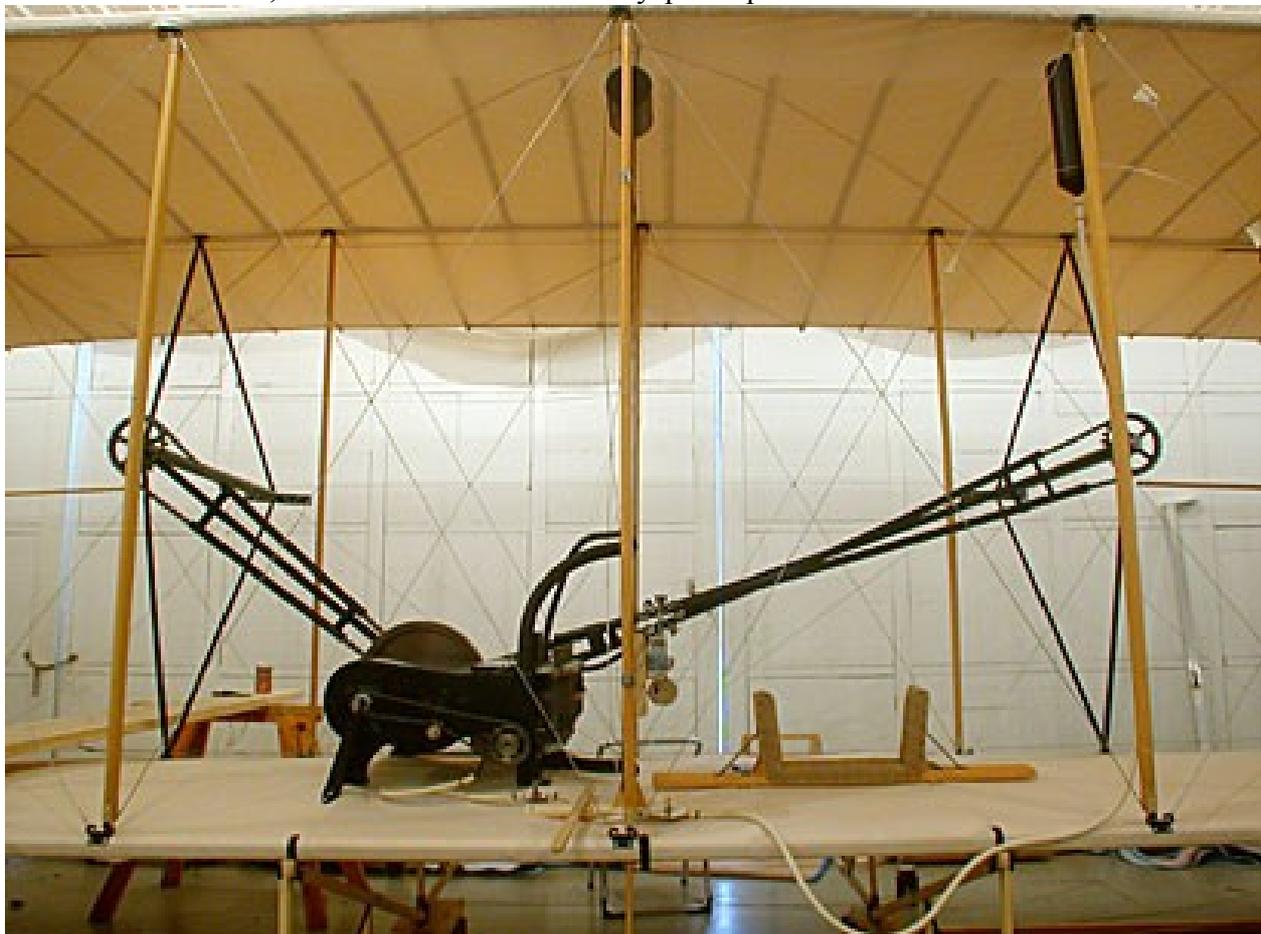


Двигатель - детище трех дилетантов



Двигатель приводил в движение через цепные передачи, втрое понижавшие обороты, два толкающих двухлопастных винта диаметром 2,5 м, вращавшиеся в противоположные стороны. Все это хозяйство вместе имело массу 141 кг (плюс топливо - его, впрочем, было немного, подвешенный к передней стойке бензобак больше походил на капельницу), так что крылья пришлось увеличивать. В итоге по размаху крыльев - 12,3 м - аэроплан, без затей названный *Flyer* ("Летун"), стал второй из всех машин, когда-либо созданных Райтами (лишь *Model A* (1908-1909), первый серийно выпускавшийся аэроплан, имел размах на 30 см больше). Дабы повысить эффективность управления, Райты заменили одинарные рули высоты и направления двойными. Песчаное побережье не годилось для колесного шасси, так что аэроплан был снабжен полозьями, а взлетать предполагалось с уложенного на песок 60-футового (18,3 м) деревянного рельса, обшитого сверху железом (*Flyer* катился по нему, установленный на маленькую крестообразную тележку, остававшуюся на земле после взлета; маленькое колесико имелось также на планке, соединявшей полозья спереди). В остальном самолет походил на планер 1902 года.

Рули высоты уже управлялись не вращением горизонтального бруса, как на планере, а ручкой, присоединенной к этому брусу; впридачу пилот получил еще одну ручку - для запуска и остановки двигателя, а также три прибора: крыльчатку анемометра для определения воздушной скорости, секундомер для определения времени полета и третий прибор, подключенный к первым двум и на основании их показаний выдававший пройденное расстояние (но, разумеется, последнее значение было неточным, ибо учитывало не скорость относительно земли, а скорость относительно воздуха). Комбинированным указателем скольжения и срыва служила простая ленточка, привязанная к переднему брусу: если она развевается прямо, все в порядке, если отклоняется в сторону - в эту сторону имеется скольжение, если начинает обвисать - угроза срыва потока.

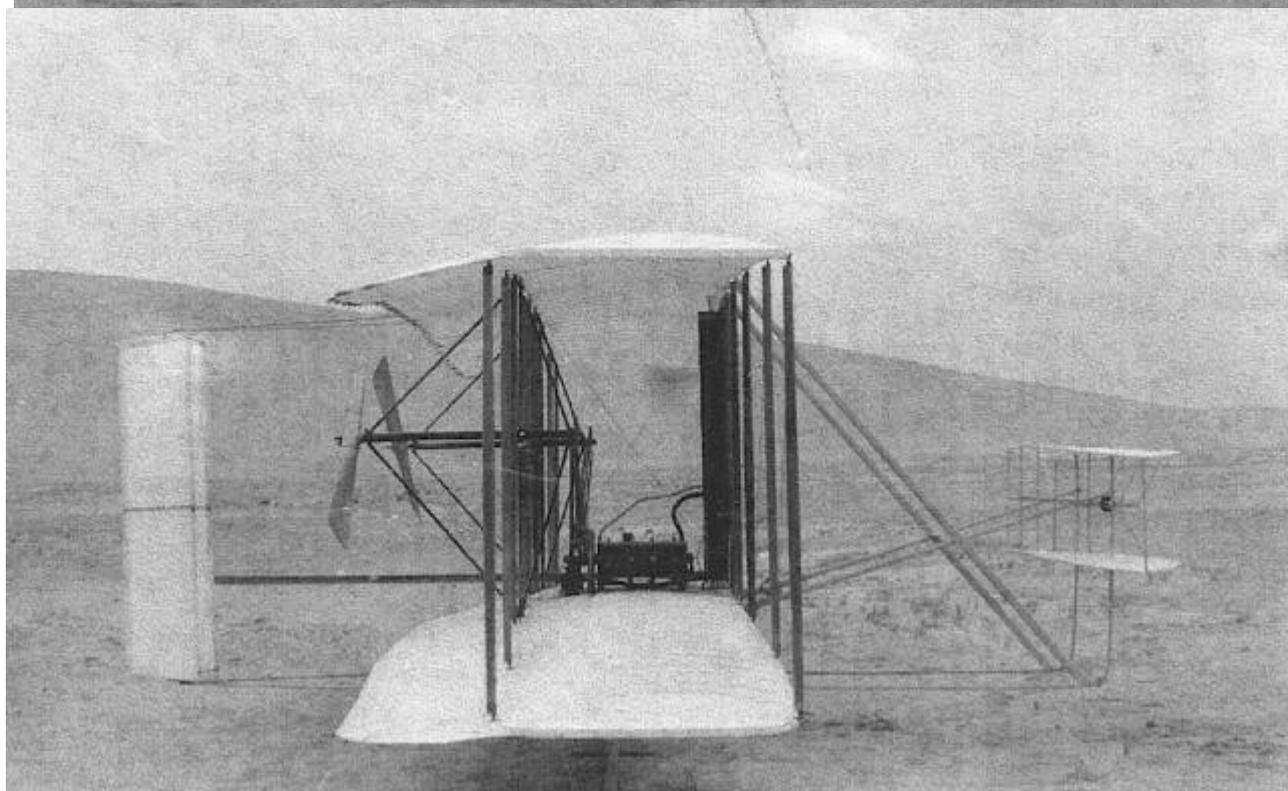
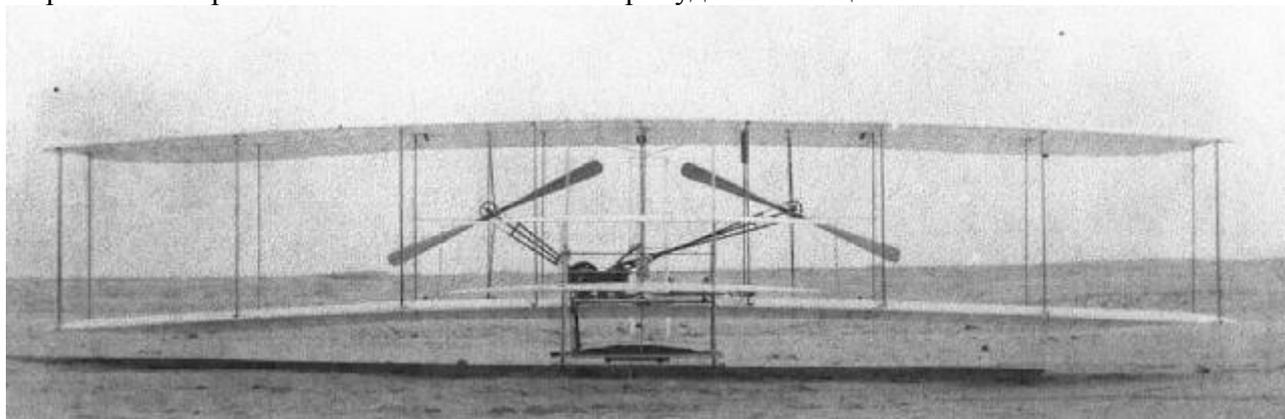


Место пилота, мотор и трансмиссия (вид с носа)



"Приборная панель"

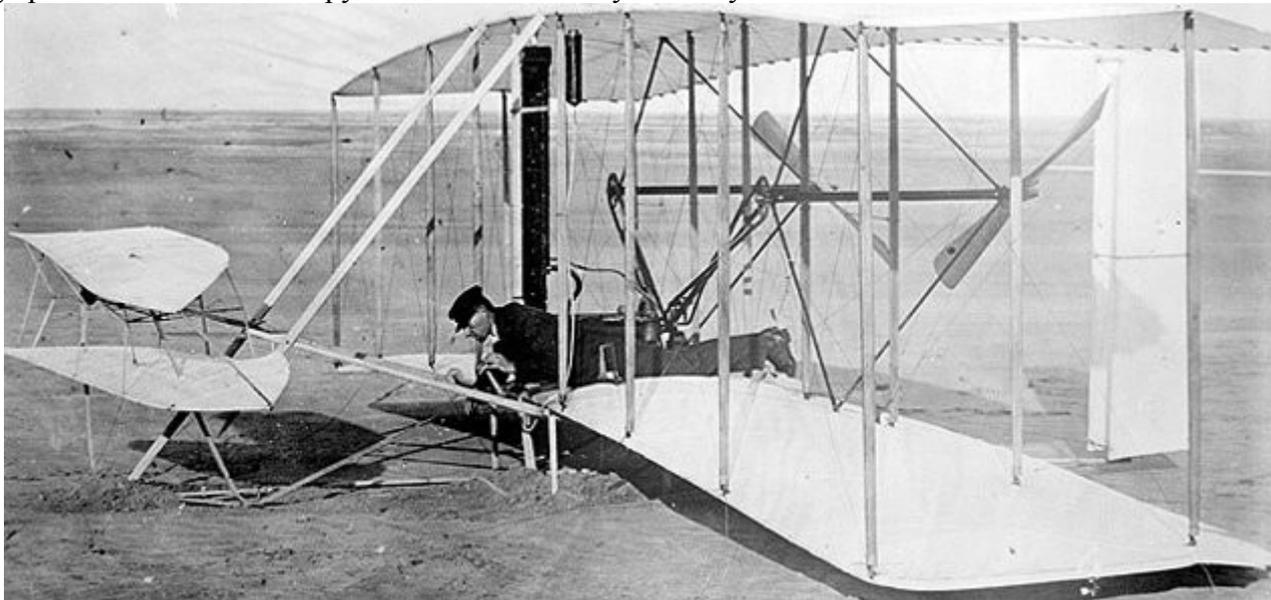
Доводка двигателя и пропеллеров продолжалась до осени 1903. Наконец 25 сентября братья со своей полуразобранной машиной (*Flyer* был слишком велик, чтобы транспортировать его целиком) прибыли в Китти Хок, где первым делом построили более крупный ангар для сборки нового аппарата. Затем опять начались тесты двигателя и пропеллеров и новые проблемы. "Велосипедная" трансмиссия была неудачной идеей - оси регулярно ломались, цепи и шестерни слетали. Наконец, после всех усовершенствований (в частности, изначально полые оси пришлось заменить сплошными), 12 декабря машина была готова. Однако братья уже знали, что мощности мотора мало для самостоятельного разгона и взлета с короткого рельса. Нужен был встречный ветер, который помог бы машине оторваться от земли, а ветра в тот день не было. Он поднялся на следующий день, но в этот день братья даже не стали пытаться. Не из-за суеверия насчет числа 13, но по столь же иррациональной причине. Дело в том, что этот день пришелся на воскресенье, а братья обещали своему отцу, епископу одной из американских церквей, не нарушать священный день отдохновения. Порою на историю техники влияют весьма причудливые вещи...



Flyer незадолго до исторических полетов

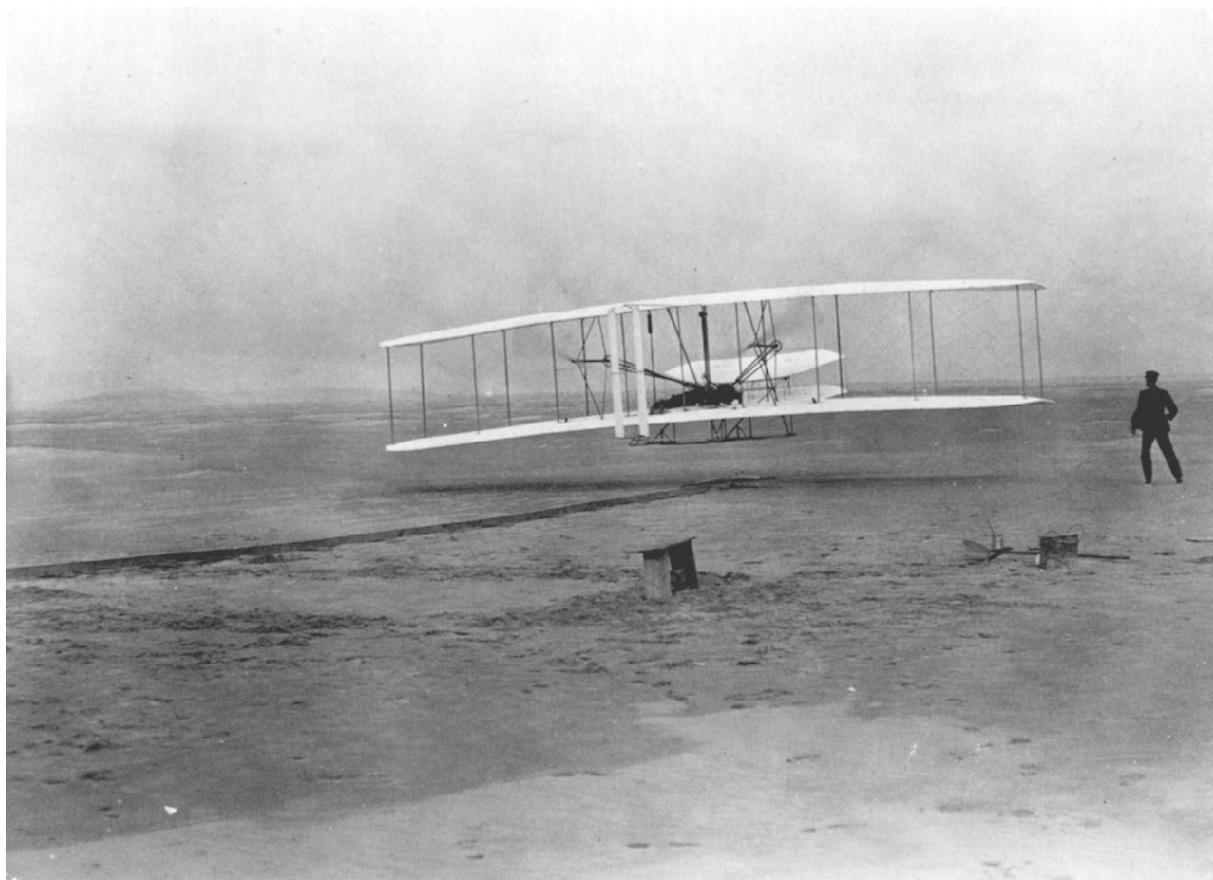
14 декабря ветер снова стих, но Райтам надоело ждать. Дабы компенсировать слабость ветра, рельс проложили так, чтобы разгон шел под уклон. Бросили монетку, лететь выпало Вилбуру. Где-то в семи футах до конца рельса ему удалось оторвать машину от земли. А

дальше нос резко задрался вверх, самолет круто взмыл на 15 футов, теряя скорость, и рухнул в песок. Причиной была неправильная балансировка рулей высоты, их неудачное расположение (впереди крыла и слишком близко к нему) и отсутствие горизонтальных стабилизаторов. Все это делало самолет чрезвычайно неустойчивым по тангажу, так что управлять им было бы трудно даже опытному летчику.



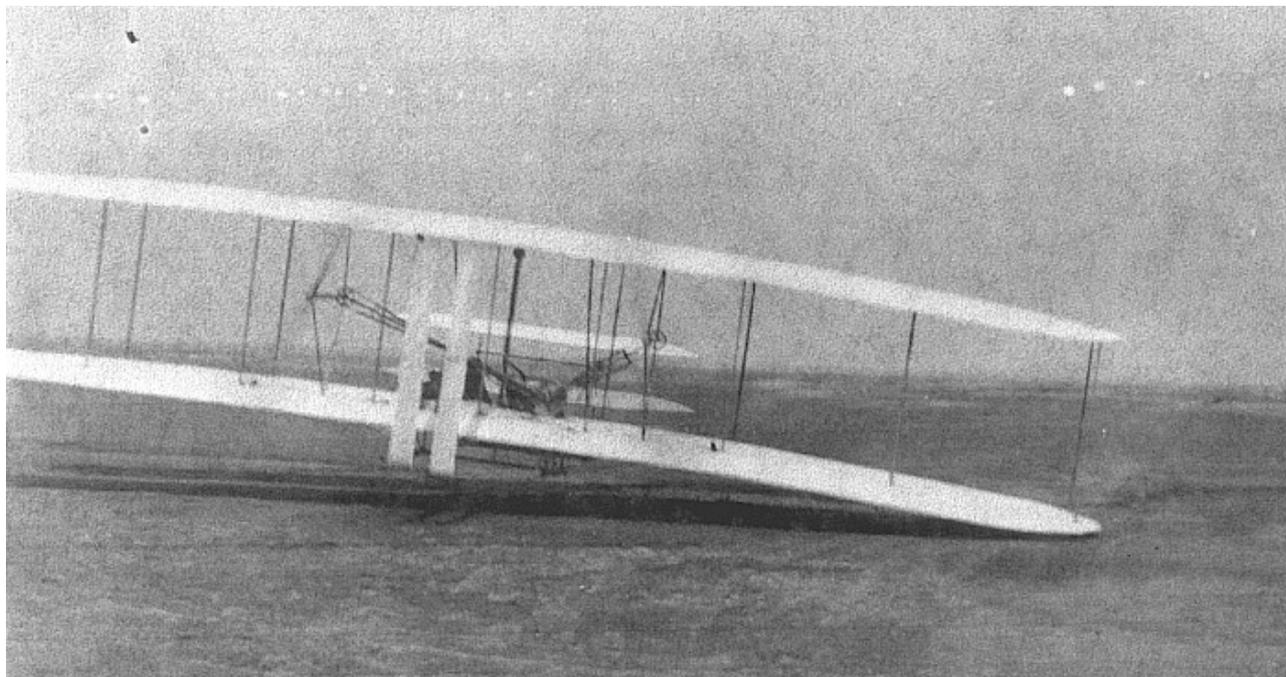
Вилбур Райт перед первой попыткой 14 декабря 1903

К 16 декабря аэроплан починили, но теперь погода подвела уже в другую сторону - разыгралась настоящая буря. Утром 17-го ветер слегка поутих, но все еще составлял 27 миль в час (на высоте 10 м; у самой земли - чуть больше 20 миль в час). Братья, однако, решили лететь. На сей раз была очередь Орвила. В 10:35 машина начала разгон. И вновь слишком резкое взмывание на старте! Но Орвил, уже зная об этой опасности, успел среагировать и



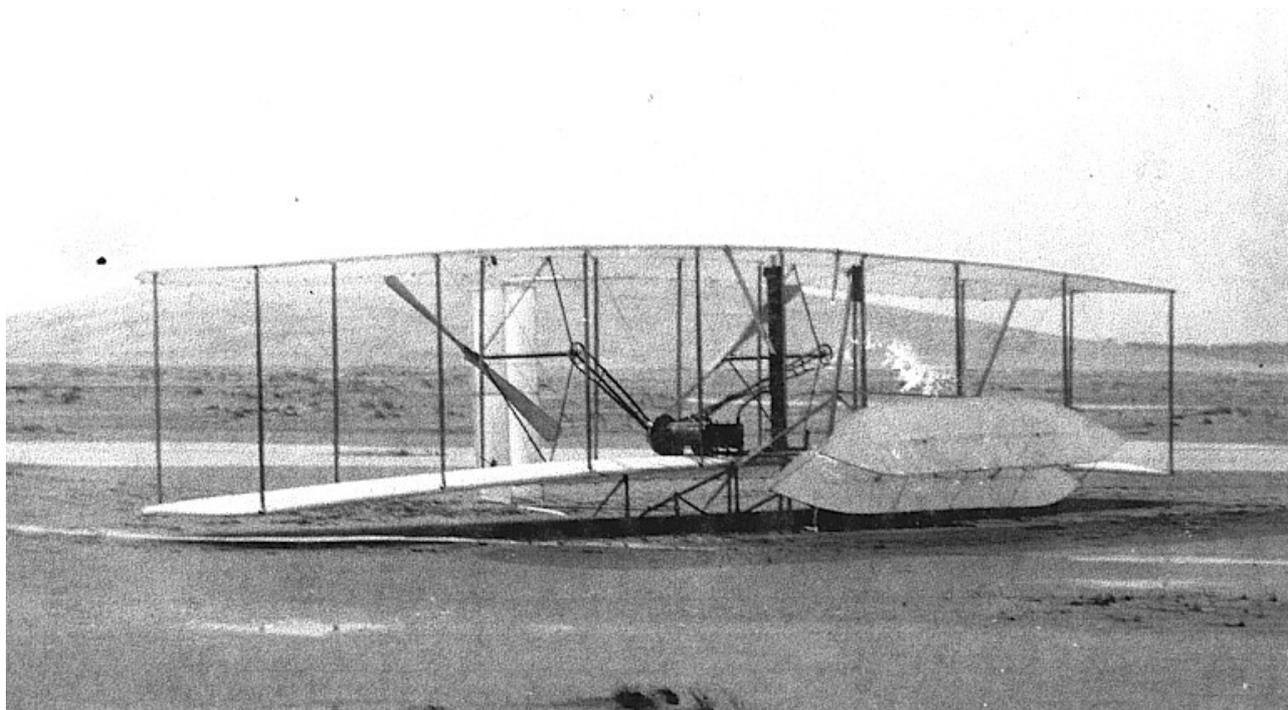
Первый полет

отдать ручку от себя. Самолет клюнул носом. Еще раз на себя, еще раз от себя, и спустя 12 секунд после взлета, пролетев 120 футов, *Flyer* плюхнулся на песок, сломав рычаг включения двигателя и один из полозьев. Ремонт не занял много времени, и в течение полутора часов братья, поочередно сменяясь, произвели еще три полета. Второй очень походил на первый (правда, без поломок), в третьем Орвил, парируя возникший из-за порыва ветра правый крен, из-за которого крыло почти зацепило землю, перестарался и ударился о песок уже левым крылом землю, в итоге приземлившись в 200 футах от места старта.



Третий полет. Это и предыдущее фото - единственные, запечатлевшие "Флаер" в воздухе

После полудня Вилбур отправился в четвертый (и последний для "Флаера") полет, оказавшийся самым длинным - 59 (согласно телеграмме Орвила - 57) секунд и 852 фута. В России обычно именно этот полет считают первым успешным (а не 12-секундный, как в США) и первым летчиком, соответственно, получается Вилбур, а не Орвил. И в этом есть свой резон: дело не только в более внушительных цифрах, но, главное, в том, что где-то через три сотни футов от начала пилот, наконец, почувствовал машину, и дальше полет был по-настоящему управляемым, а не лихорадочной чередой взмываний и пикирований. Впрочем, и в этом полете, как и во всех предыдущих, пилот не пытался предпринимать повороты, а лишь летел по прямой, стараясь избегать крена. Затем, однако, резкий порыв ветра буквально бросил машину вниз, и Вилбуру пришлось совершить жесткую посадку, сломавшую раму руля высоты.



Так закончился четвертый полет

Братья надеялись тут же устранить поломку и совершить еще более длинный перелет, может быть, на целых 4 мили до самого Китти Хок, но тут налетел еще один сильный порыв ветра, задрал крыло "Флаера", закрутил его по земле, ломая легкую конструкцию, и, несмотря на попытки Райтов и помогавшего им служащего спасательной станции Дэниэлса спасти машину, первый в истории успешно летавший самолет был превращен в грудку обломков...



Восстановленный Flyer в Национальном Аэрокосмическом Музее Смитсоновского института

Так первые или нет?

Впрочем, верен ли только что названный титул? И в те годы, и до сих пор с приоритетом Райтов согласны не все. Как вы уже могли прочитать в статье ["Они не стали первыми"](#), среди тех, кто поднимался и пытался подняться в воздух до 17 декабря 1903; единственным серьезным претендентом на роль "опередившего Райтов" выглядит новозеландец Пирс, однако сам он так не считал. И более того - некоторые историки авиации считают, что он построил свой аэроплан не раньше 1904 года. Но наступление на Райтов ведут и с другой стороны - признавая неудачу их предшественников, но не признавая их собственный успех. Аргументы таковы. *Flyer* взлетел лишь за счет сильного встречного ветра, а не за счет собственного двигателя. *Flyer 2*, построенный братьями в 1904 и бывший почти точной копией первого аэроплана, оказался практически не способен к самостоятельному взлету на новом "аэродроме", в прерии между Дэйтоном и Спрингфилдом, где ветры были слабыми (после многочисленных неудач Райты перешли к взлетам с помощью гравитационной катапульты - самолет разгонялся грузом, скользящим на тросе через блок с вышки); реплика "Флаера", построенная в 2003, также не смогла взлететь в день празднования столетия авиации (впрочем, ранее в том же году небольшой полет [все же удался](#)).



Неудачная попытка взлета реплики в 2003. Впрочем, ей помешала погода - в 4-й цилиндр двигателя попала дождевая вода

Все полеты "Флаера" происходили по прямой, а если и отклонялись от нее, то лишь благодаря ветру, а не сознательным действиям пилота, и закончились опять-таки вынужденными и не очень мягкими посадками. Да и управление по тангажу было настолько

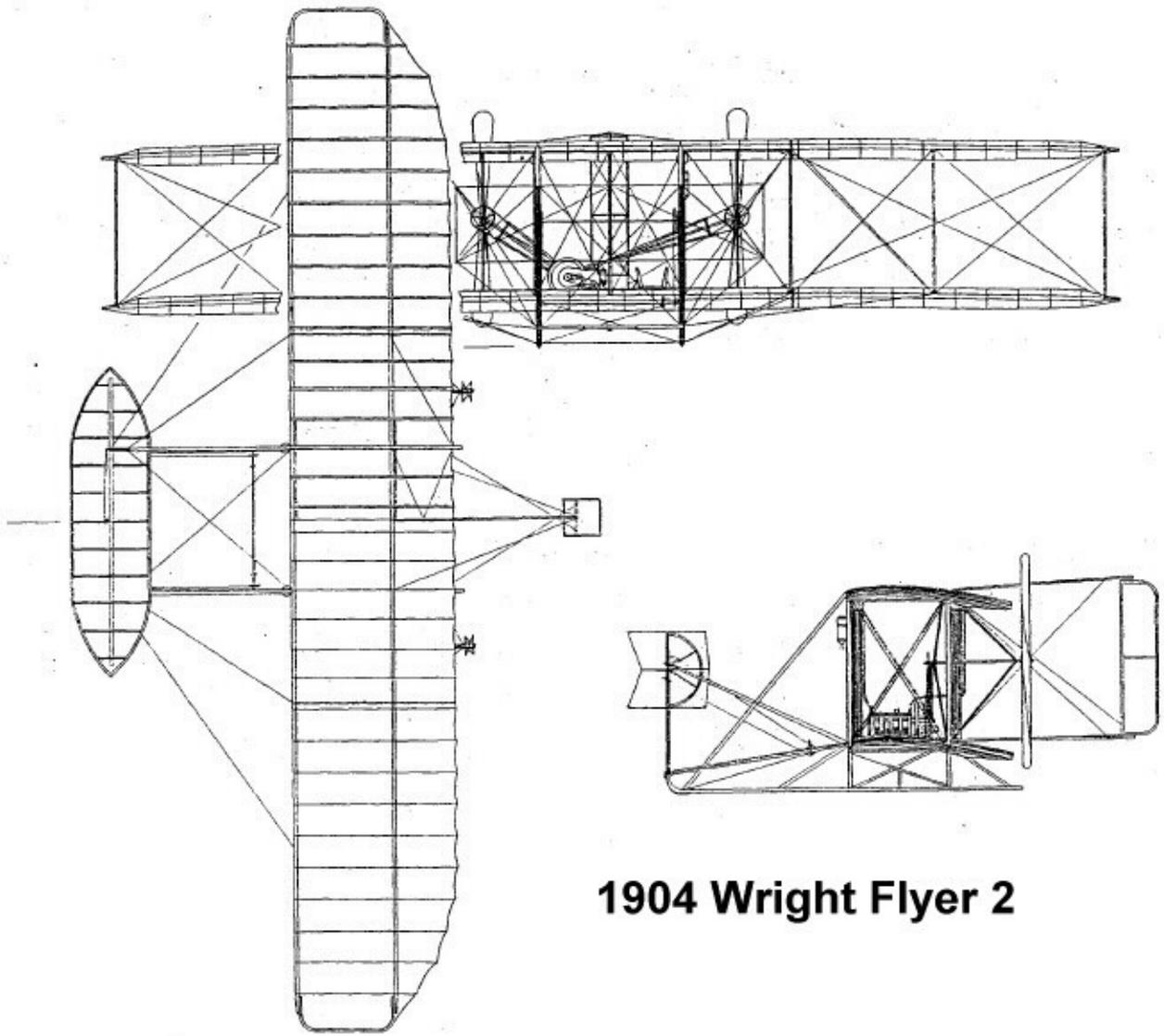
нестабильным, что говорить о по-настоящему управляемом полете не приходится. Первым практически пригодным самолетом Райтов стал *Flyer 3*, построенный лишь в 1905 году - однако даже и он, несмотря на увеличение мощности мотора до 21 л.с., в штиль взлетал с помощью катапульты. После этого Райты не летали до 1908 года, когда поднялась в воздух их "модель А" - но к этому времени успешные полеты уже были осуществлены в Европе...

В этой критике немало справедливого. Однако взлет без ветра на "Флаере" был невозможен не в принципе, а из-за малой длины рельса; несмотря на все неудобство и несовершенство, уже третий и четвертый полеты "Флаера" показали, что он все же управляем по крену и тангажу, а окончательно управляемость по трем осям была доказана на "Флаере 2", 20 сентября 1904 впервые совершившем полет по кругу. Трехлетний перерыв был вызван проблемами, далекими от собственно технических - после того, как полеты "Флаера 3" стали привлекать все больше свидетелей, братья испугались, что их идеи украдут конкуренты, и не желали более демонстрировать аэроплан до тех пор, пока не найдут на него покупателя; при этом даже потенциальным покупателям они соглашались показать "товар лицом" лишь после подписания контракта, и понятно, что желающих приобрести кота в мешке, да еще по весьма высокой цене, не находилось. А европейские авиаторы, долгое время не верившие в реальность полетов Райтов, лишь после знакомства с "моделью А" оценили необходимость управления по крену - до этого оно на их машинах либо отсутствовало, либо было неэффективным, и полеты были возможны лишь в безветренную погоду и главным образом по прямой. Впрочем, и Райтам было чему поучиться у Европы - это и большая устойчивость, и нормальный взлет с колесным шасси, и удобное сидячее положение пилота (последнее, впрочем, независимо от европейцев уже было реализовано на "модели А"). Это было учтено в более поздних машинах Райтов; в общей сложности с 1903 по 1916 их компания создала 19 моделей аэропланов.

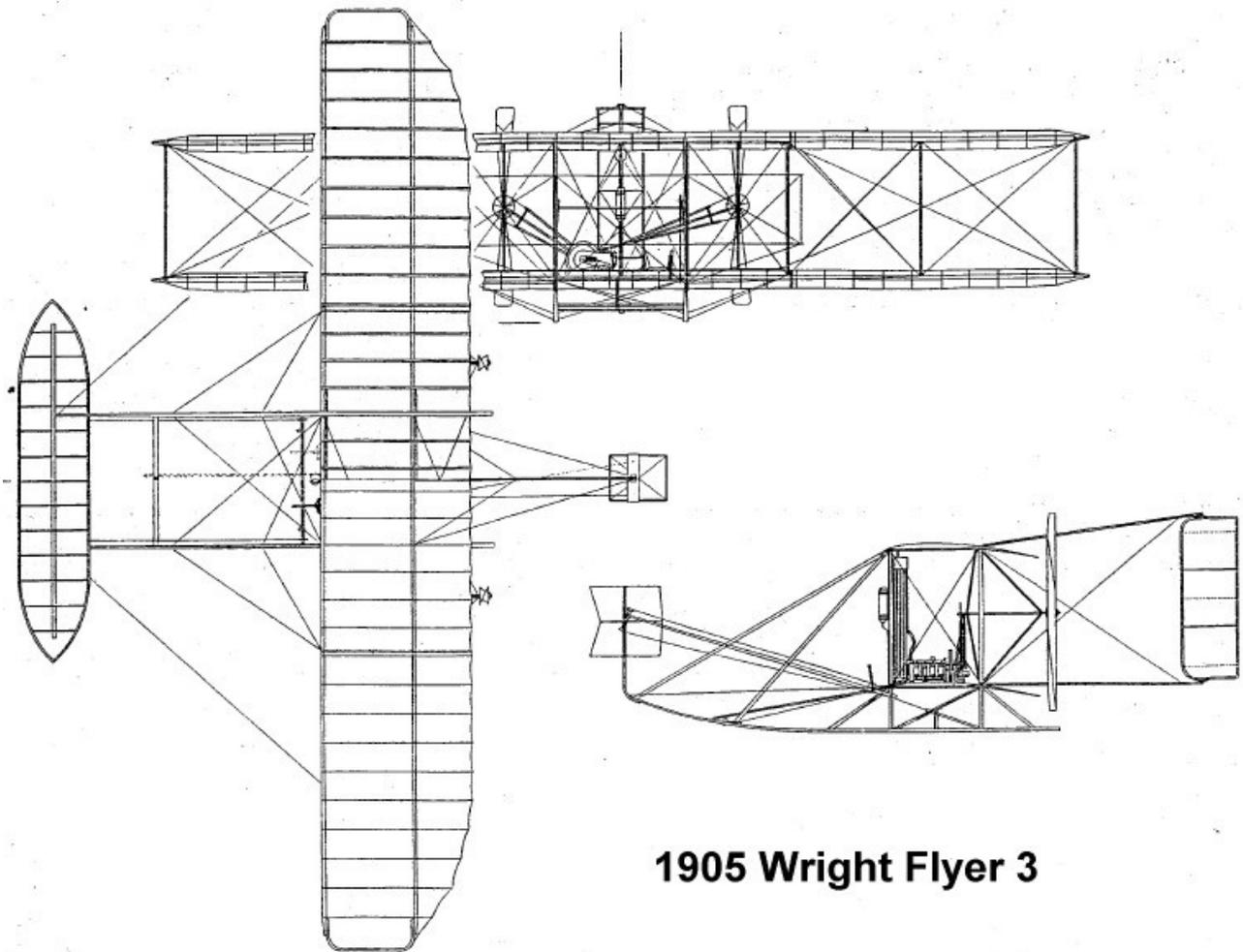


Реплика Wright B (1911) в воздухе

В целом нельзя сказать, что у авиации есть один или два "отца". Сами Райты опирались на опыт предшественников, и многое в их достижениях не из разряда "впервые придумали", а из разряда "впервые успешно воплотили". И количественные характеристики их первых полетов выглядят более чем скромно. Но качественный прорыв из мечты в реальность осуществили именно Вилбур и Орвил Райт.



1904 Wright Flyer 2

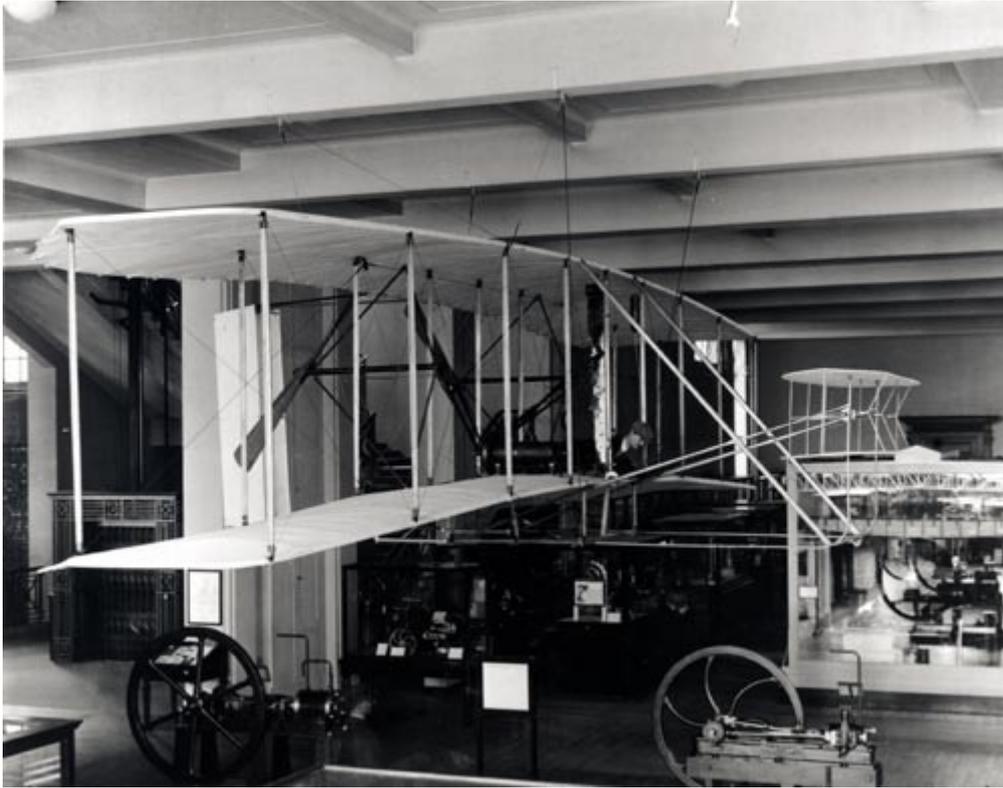


1905 Wright Flyer 3

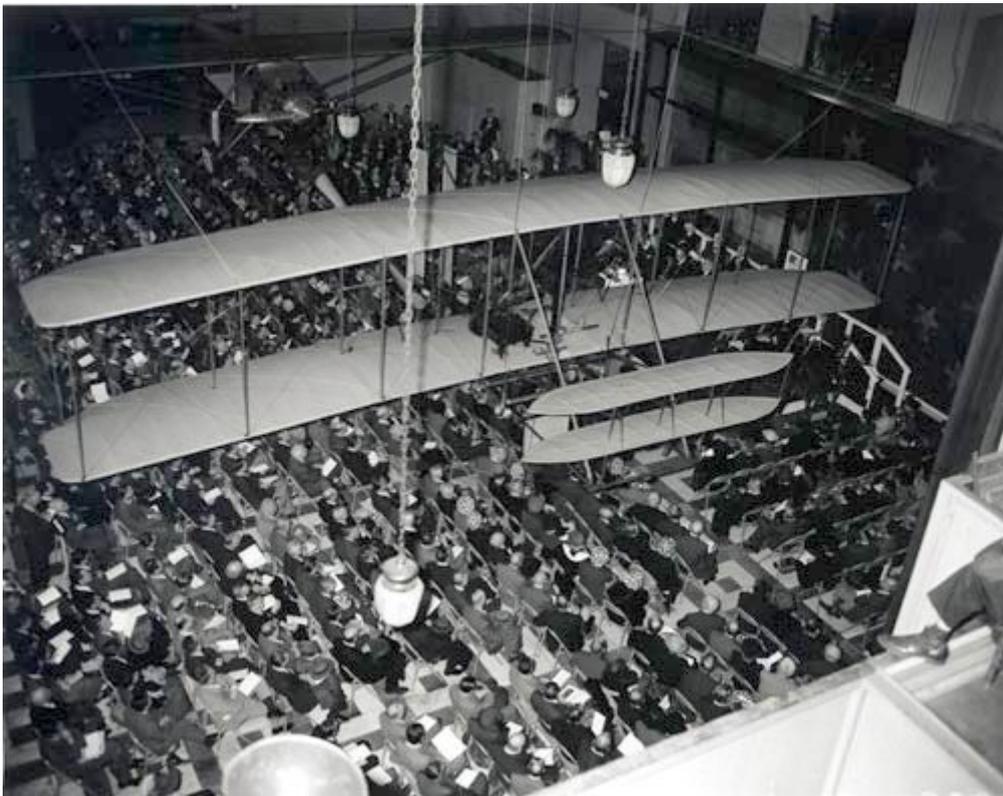
Чертежи "Флаера 2" и "Флаера 3" - из серии "найдите 10 отличий"



Орвил Райт (слева) у восстановленного "Флаера" в 1917 году



Flyer в Лондонском музее науки, куда Орвил отправил его из-за нежелания Смитсоновского института признать приоритет Райтов



Возвращение на родину в 1948: Flyer в музее Смитсоновского института рядом с "Духом Сэнт-Луиса" Чарльза Линдберга



Современная реплика Flyer 3 в воздухе

Видео по теме:

[Реальная съемка полета аэроплана Райтов образца 1909 г](#)