

Н. Лебедев

Самолет У-2

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 656
ББК 39.1
Н11

Н11 **Н. Лебедев**
Самолет У-2 / Н. Лебедев – М.: Книга по Требованию, 2014. – 316 с.

ISBN 978-5-458-37405-7

ISBN 978-5-458-37405-7

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2014

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2014

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

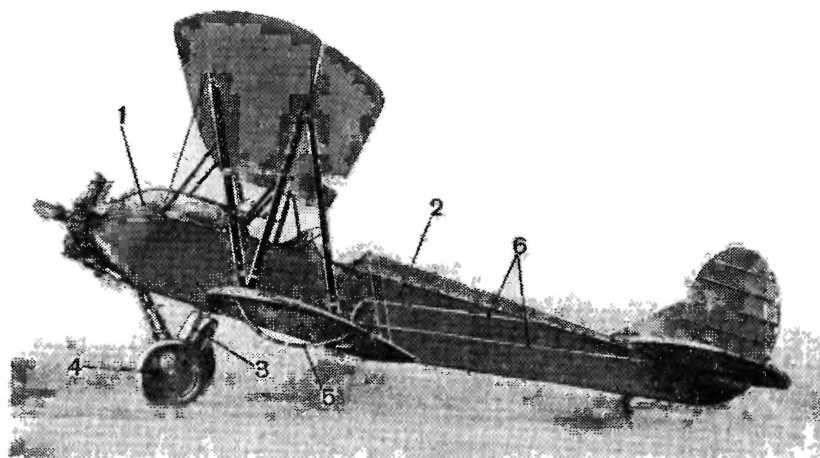


Рис. 2. Самолет У-2 (вид сбоку):

1—капот подмоторной установки, 2—фюзеляж, 3—амортизатор шасси, 4—колесо, 5—подкрыльная дужка, 6—проводка к хвостовому оперению

второй кабины ученик легче ориентируется в положении самолета в воздухе.

В кабинах имеются следующие приборы для контроля работы мотора и управления самолетом в воздухе: манометры и термометр масла, высотомер, указатель скорости, указатель поворота, вариометр, часы и компас. На среднюю

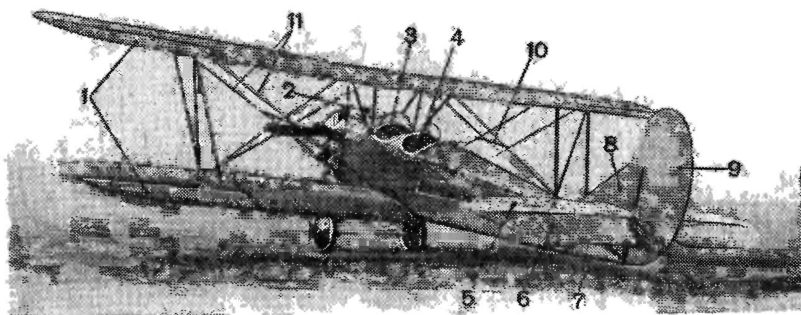


Рис. 3. Самолет У-2 (вид сзади):

1—элероны, 2—указатель оборотов коленчатого вала мотора, 3—кабина инструктора, 4—кабина ученика, 5—стабилизатор, 6—руль высоты, 7—костыль, 8—киль, 9—руль направления, 10—обтекатель расчалок, 11—расчалки

стойку центроплана вынесен указатель числа оборотов колчатого вала мотора.

Крылья самолета соединены между собой при помощи наклонно поставленных И-образных стоек. Концы несущих поверхностей имеют эллиптическое очертание, как наиболее выгодное в аэродинамическом отношении.

Фюзеляж состоит из передней и задней частей. В передней части фюзеляжа расположены кабины и сосредоточены органы управления и приборы, в задней — хвостовое оперение.

Управление самолетом — двойное, позволяющее управлять как из кабины инструктора, так и из кабины ученика. Расположение рулей и элеронов не отличается от общепринятой схемы их установки и размещения на самолетах. Связь между командными рычагами, служащими для управления элеронами и рулями, осуществляется проводкой из стальных проволок и тросов. Органы устойчивости — киль и стабилизатор — образуют вместе с рулями хвостовое оперение самолета.

Крылья, фюзеляж и оперение обтянуты полотном, покрыты эмалитом и покрашены. Передняя часть фюзеляжа обшита по бокам фанерой; задняя часть имеет съемный обтекатель из фанеры.

Шасси У-2 состоит из стальных труб, оси колес, резиновой шнуровой амортизации и других деталей. Шасси присоединяется при помощи шарнирных креплений к узлам на фюзеляже. В качестве хвостовой опоры служит костыль, связанный с рулем направления.

Подмоторная рама У-2 состоит из стальных труб.

Бензиновый и масляный баки размещены в передней части самолета; поступление бензина происходит самотеком; смазка мотора осуществляется при помощи масляной помпы, под давлением.

Краткая летная оценка самолета

В летной практике У-2 показал хорошую устойчивость и управляемость в воздухе. На земле У-2 рулит нормально и при взлете не имеет тенденции к заворотам.

На самолете У-2 допускается производство следующих фигур пилотажа: пикирование в пределах установленных норм скорости (для варианта У-2 ВВС не свыше 170 км/час), переворот через крыло, боевой разворот, виражи, парашютирование, скольжение, петля, спираль, змейка и штопор.

При выполнении виражей самолет держится устойчиво; фигуры пилотажа делает нормально. Планирует и парашютирует устойчиво; при посадке легко садится на 3 точки, не имея ненормальных тенденций при подходе к земле и пробеге после посадки.

Подробную летную оценку самолета, а также характеристику его конструктивных данных см. в приложениях.

Модификации самолета У-2 для народного хозяйства

Помимо учебной машины и У-2 ВВС, строятся еще следующие варианты этого самолета.

Сельскохозяйственный самолет У-2 АП (аэроопылитель) (рис. 4). Этот самолет имеет дополнительный бензиновый

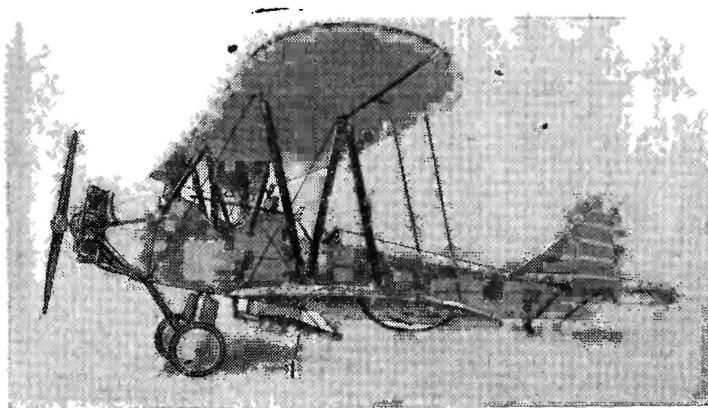


Рис. 4. Сельскохозяйственный самолет У-2 АП (аэроопылитель):

1—приспособление для распыливания

бак, помещенный в центроплане, так как размеры главного бензинового бака уменьшены устройством третьего места и установкой бака для отравляющих составов. Этот вариант не имеет двойного управления.

Пассажирский самолет У-2 СП (рис. 5) (самолет пассажирский). Особенность этого самолета заключается в том, что он трехместный, с открытым расположением кабин. Управление ординарное, осуществляемое из передней кабины. В центроплане помещен дополнительный бензиновый бак.

Санитарный самолет У-2 С-1 (санитарный). Самолет построен по заданию РОКК, трехместный, в нем могут устанавливаться носилки для больного и имеется место для сопровождающего лица медсостава. Кабина закрытая.

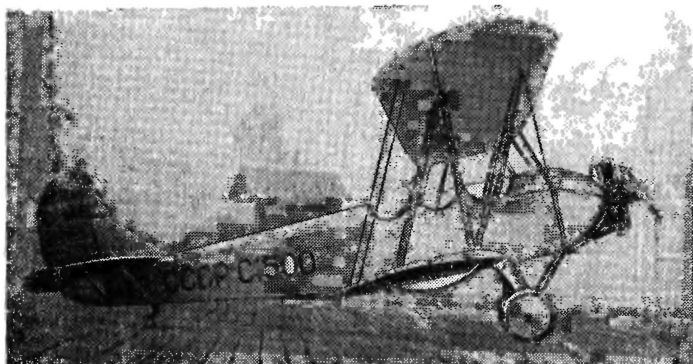


Рис. 5. Пассажирский самолет У-2 СП (самолет пассажирский)

В отличие от других, в этом типе — стабилизатор, управляемый в полете.

Постройка других вариантов самолета У-2

Производились также попытки постройки У-2 и в других вариантах, как, например, установка самолета на по-



Рис. 6. Самолет У-2—поплавковый

плавки (рис. 6), из которых один является центральным, поддерживающим на себе весь корпус самолета, а два маленьких поплавка ставятся каждый под нижним крылом.

Имеется много примеров постройки самолета У-2 по специальному заказу, в частности, для производства в воздухе различных опытов. Неоднократно строились также различные опытные самолеты У-2.

ГЛАВА II

КРЫЛЬЯ

Назначение крыльев

Крылья самолёта создают подъемную силу, необходимую для того, чтобы поддерживать самолет в воздухе. Они называются иначе несущими поверхностями.

Характеристика крыльев У-2

Несущие поверхности на самолете У-2 образуют расчалочную, однопролетную бипланную коробку с выносом. Коробка представляет собой пространственную ферму¹.

Каждое крыло коробки У-2 одинаково по своему устройству, форме и размерам. Благодаря этому серийное производство крыльев У-2 может быть легко налажено.

Размах² верхних крыльев с центропланом составляет 11 400 мм, размах нижних крыльев — 10 654 мм, размах (длина) каждого крыла в отдельности — 4 950 мм (рис. 7).

При первом ознакомлении с самолетом У-2 создается представление, что верхние крылья длиннее нижних. Это происходит потому, что верхние крылья присоединяются к центроплану, размер которого по размаху (1 500 мм) значительно больше, чем размер фюзеляжа по ширине (754 мм), куда присоединяются нижние крылья.

Из отношения размаха крыла к его глубине — 4 950:1 650 (рис. 9) — можно определить величину удлинения крыльев. Как видно из указанных цифр, для самолета У-2 это от-

¹ Фермами принято называть сооружения из сочетаний стержней, имеющих шарнирное соединение и работающих на растяжение, сжатие и изгиб.

² Размахом называется поперечный размер самолета по длине крыльев. Для аэродинамических вычислений берется в расчет так называемый «вычисленный размах» (величина общего размаха, уменьшенного на ширину фюзеляжа).

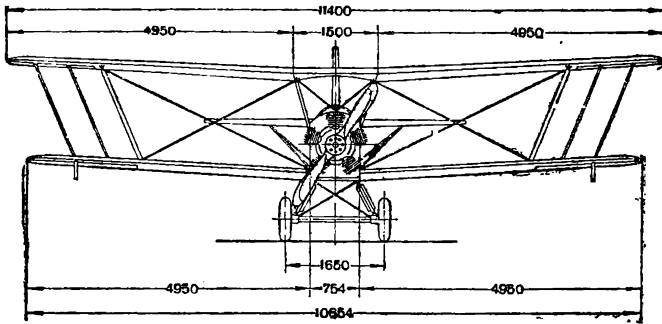


Рис. 7. Размеры самолета в проекции спереди

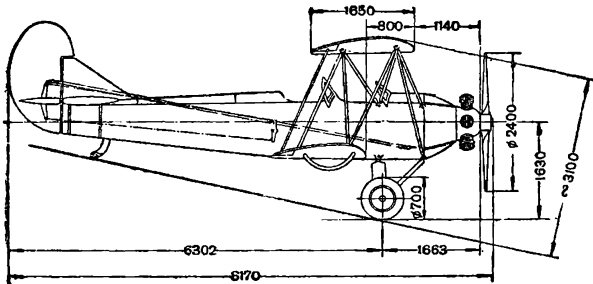


Рис. 8. Размеры самолета в проекции сбоку

ношение равно 6. Чем больше это отношение, тем лучшие аэродинамические качества имеет крыло.

Форма крыла У-2

Крыло У-2 имеет прямоугольную форму на большей части своей длины (рис. 9), поэтому многие детали крыла в первоначальной заготовке могут быть сделаны одинакового размера.

Эллиптическая закругленная форма на консольной части¹ способствует лучшим аэродинамическим свойствам крыла по сравнению с прямоугольными крыльями. Таким образом, при выборе крыла У-2 были учтены не только производственные требования, но также эксплуатационные и аэродинамические.

¹ Консольной частью называется свободный конец крыла, от стойки до последней нервюры. В строительной технике консолью называется свешивающаяся часть балки за опорами или балка, сделанная одним концом и не имеющая на другом конце опоры.

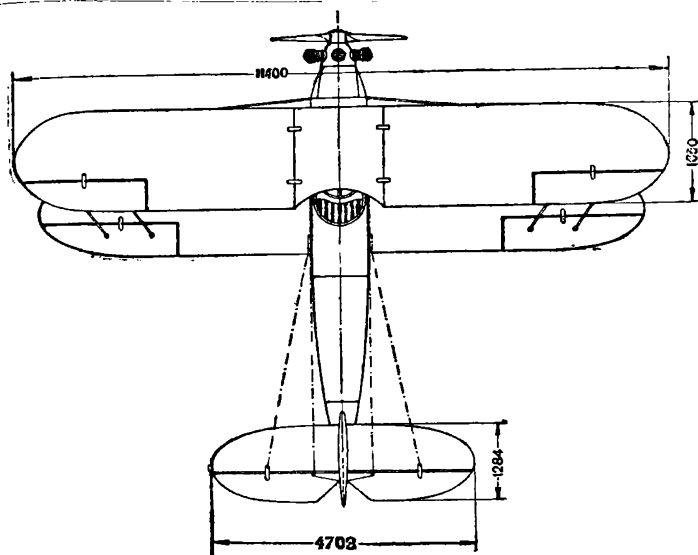


Рис. 9. Размеры самолета в проекции в плане

Кривая Лилиенталя для У-2 (рис. 10). Кривая Лилиенталя изображает зависимость между коэффициентом подъемной силы и коэффициентом лобового сопротивления при различных углах атаки. Величина подъемной силы и лобового сопротивления при одном и том же угле атаки зависит от профиля крыла, а также от его удлинения.

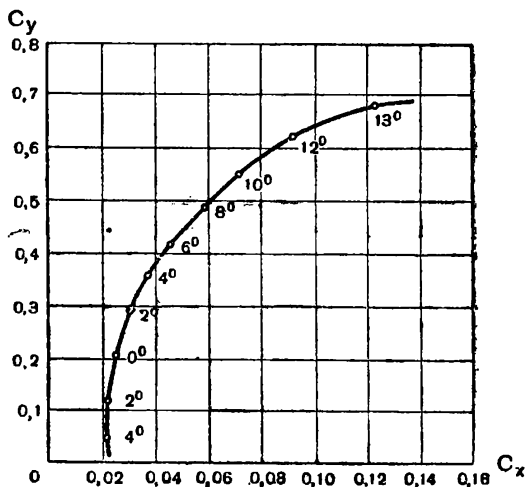


Рис. 10. Кривая Лилиенталя самолета У-2

Профиль крыла У-2

Профиль крыла У-2 характеризуется отношением максимальной высоты крыла 134 мм к его глубине 1650 мм, что составляет 0,0812, или в процентах 8,12. Такие профили (с отношением от 8 до 13%) считаются средними. Плосковыпуклая форма профиля обеспечивает достаточную подъемную силу и высокое качество крыльев.

Конструкция крыла У-2

Конструкция крыла У-2 представляет собой крыло «нормального типа».

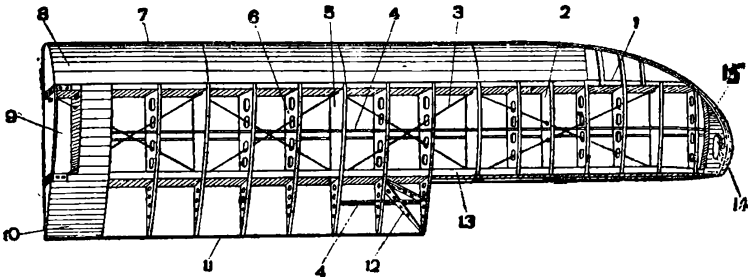


Рис. 11. Крыло правое нижнее:

1—передний лонжерон, 2—нервюра усиленная, 3—расчалка, 4—стрингер, 5—нервюра главная, 6—нервюра простая (нормальная), 7—передняя кромка крыла, 8—фанерное покрытие носка крыла, 9—окно для пользования визиром, 10—трап, 11—задняя кромка крыла, 12—расносы, 13—задний лонжерон, 14—вырез для захвата рукой, 15—обод крыла

Каждое крыло состоит из двух лонжеронов, 16 нервюр — главных, усиленных и простых (нормальных), стрингеров¹ (продольных реек), четырех пар расчалок, передней и задней кромок, обода и других менее ответственных деталей (рис. 11). Кроме того, в состав каждого крыла входит по одному элерону.

Ферма крыла. Каждое отдельное крыло можно рассматривать как самостоятельную плоскостную ферму самолета. Стержнями ее служат лонжероны, главные нервюры, стрингеры и расчалки, взаимные крепления которых не вполне жесткие. Регулировкой расчалок (натягиванием их в большей или меньшей степени) достигается возможность из-

¹ Название стрингер взято из практики кораблестроения. Стрингерами называются продольные связи в наборе деталей корпуса корабля.

менения формы крыла и взаимного расположения стержней фермы между собой.

Важнейшим преимуществом конструкции ферменного типа является равномерное распределение нагрузки по всей системе стержней, составляющих ферму, а не в отдельных точках.

Главные нервюры делят ферму крыла на четыре пролета. Пролет консольной части по своим размерам больше остальных, так как консольная часть крыла воспринимает меньшую нагрузку.

Лонжероны

Лонжероны крыла У-2 (рис. 12), как и у большинства других самолетов деревянных конструкций, корыччатого

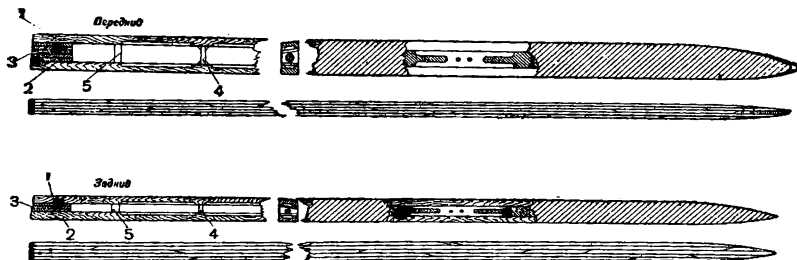


Рис. 12. Лонжероны крыла:

1—верхняя полка, 2—нижняя полка, 3—колобашка, 4—бобышка, 5—диафрагма

типа. Такая форма обеспечивает большую легкость по сравнению с лонжеронами других типов, при одной и той же прочности. Это достигается тем, что в лонжеронах отсутствуют средние волокна, не работающие при восприятии лонжеронами усилий изгиба.

По высоте и ширине каждый лонжерон одинаков по всей своей длине, кроме консольной части, где от 12-й нервюры лонжероны сделаны тоньше, так как в этой части они испытывают меньшие усилия по сравнению со средним пролетом.

Конструкция лонжеронов. Каждый лонжерон состоит из верхней и нижней сосновых полок, соединенных при помощи передней и задней фанерных¹ стенок.

¹ «Фанера-переклейка» представляет собою плоский лист, склеенный из нечетного числа слоев однослойной фанеры, шпона (1 мм); переклейка — соединение отдельных шпонов, не менее трех.