

# 154



Фото: Игорь СИТЧИХИН  
Сергей СЕРГЕЕВ  
Алексей ВУЛЬФОВ

Дмитрий КОЛЕСНИК

Пару раз мне посчастливилось понаблюдать за взлетами самолетов, стоя у самой кромки ВПП. К чисто техническому, моделистскому интересу, добавилось новое, исключительно эмоциональное, впечатление от этого, в общем, обыденного процесса. Вот, придавливая свистом грохотом, обдавая черными усами выхлопа, как-то по-кулигански прыгает в небо Ту-154. Ворчливо прочитая, переминаясь на наруженных лапах шасси, осторожно карабкается вверх стариан Ил-18. Жутковато выглядит ощерившийся придурковатой ухмылкой штурманской кабины скрబленный Ил-76. На остренькой мордочке пухлого Ил-86 застыло кислое выражение отвращения к тому, что его опять заставляют отрываться от земли — он действительно отрывается в самом конце полосы. Ту-154 взлетает безупречно элегантно.

**С**проектированная тридцать два года назад машина и сегодня выглядит красивее и мощнее современных лайнеров эпохи компьютерного проектирования, сделавшего однажды «Ту», «Боинг» и «Аэробусы». А много ли мы знаем о самолете, на котором летал едва ли не каждый житель нашей страны (и еще лет 20, дай Бог, полетает!), ибо ни один отечественный лайнер не перевез столько пассажиров, как «Тушка»?

Требования к эскизному проекту, заказанному фирмам Ильюшина, Антонова и Туполева, поначалу казались абсолютно противоречивыми: высокая экономическая эффективность на трассах от 500 до 3500 км, скорость Ту-104, вместимость в полтора раза больше, и при этом возможность использования аэропортов с короткими — 2300 м — полосами и малой прочностью покрытия ВПП и рулежек.



1

1. Одна из последних «Башек». Самолет правительственный отряда Узбекистана.
2. Фонарь пилотской кабины. Видны стеклоочистители, антенна ответчика и УКВ-антенна №1.



2

В соревновании проектов победу одержал Туполев, и в 1965 году коллектив под руководством С.М.Егера приступил к разработке самолета, получившего название Ту-154. Сложность технического задания усугублялась тем, что именно в это время начался пересмотр Норм летной годности и приведение их к уровню общемировых. Иными словами, нужно было спроектировать самолет, который бы отвечал критериям, еще не определенным документально.

А.Н.Туполев и С.М.Егер пошли ва-банк: в проект заложили технологии и расчеты, по сути, завтрашнего дня.

Впервые в отечественной гражданской авиации было решено использовать заведомо избыточную тяговооруженность. Как показала жизнь, это решение обернулось высоким уровнем безопасности и... экономией топлива — двигатели в крейсерском полете работают на пониженных режимах. Непросто было создать крыло, эффективное как на больших (до  $M=0,88$ ), так и на малых скоростях; шасси, позволяющее эксплуатировать 90-тонный лайнер на существующих аэропортах с покрытием малой прочности, автоматическую бортовую систему управления (АБСУ), обеспечивающую заход на посадку в автоматическом режиме, гидравлическую систему управления, разделенную на три независимых канала. Технологам завода №18 в г. Куйбышеве (ныне Самара) пришлось помучаться, осваивая новые методы упрочнения материалов. Не все шло гладко: рассчитанное на 30000 летных часов крыло давало трещину через несколько тысяч часов. Эта проблема обернулась перепроектированием крыла, изменением технологии его изготовления. Пришлось заменять крылья более чем на сотне ранее построенных машин. Также потребовались изменения центровки, автоматизация управления механизацией крыла и стабилизатором и повышение надежности работы АБСУ.



3



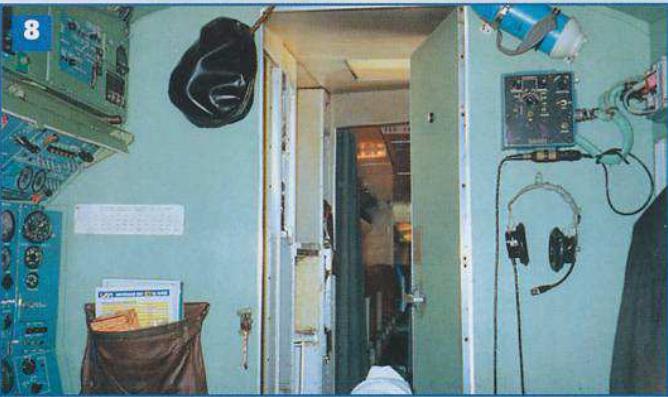
4



5



7



8

Первый полет состоялся 3 октября 1968 года (командир кабин Ю.В. Сухов), а с 1970 года началось серийное производство Ту-154 (№№85006 – 85055), с двигателями НК-8-2. 9 февраля 1972 года экипаж Внуковского авиапредприятия, головного по освоению машины, совершил первый рейс с пассажирами по маршруту Москва – Минеральные Воды (борт №85016, командир экипажа Е.И. Багмут).

В 1974 году появилась первая модификация – Ту-154А (№№85056 – 85119) с двигателями НК-8-2У и автоматическим управлением механизацией крыла и стабилизатором. Внешне «Ашки» отличались более «упитанным» обтекателем стабилизатора (из-за установки антенны радиостанции «Микрон»). Вышеупомянутые проблемы с прочностью крыла заставили уже в 1975 году перейти к следующей модификации – Ту-154Б (№№85120 – 85225). На «Бэшках» появились дополнительный топливный бак, аварийные выходы в хвосте второго салона, аварийные люки над крылом стали одинаковыми, максимальный взлетный вес возрос до 98 тонн. АБСУ-154-2 была сертифицирована по II категории ИКАО. Ранее выпущенные машины постепенно дорабатывались до модификации Ту-154Б, а часть самолетов была переоборудована в грузовой вариант (в левый борт врезали грузовой люк, а в салонах, убрав кресла, смонтировали грузовые устройства). Эти машины (№№85019, 85037, 85060, 85062, 85063, 85081, 85084) получили название Ту-154С.

Дальнейшие модификации Ту-154Б-1 (№№ 85226 – 85294) и Ту-154Б-2 (№№ 85295–85605) касались, в основном, агрегатов топливной системы, системы кондиционирования воздуха, электрооборудования и шасси. Внешне они отличались незначительно.

Кроме того, часть прошедших капремонт Ту-154Б дорабатывались по типу Б-1 и Б-2. Вообще, внешние различия, вроде лючков, воздухозаборников системы охлаждения генераторов и гидросистем, ламп подсветки аварийных трапов и т.п. зависят не столько от модификации, сколько от заводской серии и глубины капитальных ремонтов.

В 1982 году под руководством А.С. Шенгардта, сменившего С.М. Егера на посту Главного конструктора, на базе Ту-154Б-2 №85317 была создана глубокая модификация – Ту-154М.

По сути, изменения коснулись всех частей самолета, от двигателей Д30-КУ-154-II до формы хвостовой части фюзеляжа. Крыло получило дополнительный наплыв и новые зализы, закрылки вместо трехщелевых стали двухщелевыми (зато добавился промежуточный угол выпуска 36°, между 28° и 45°), предкрылок стал сплошным, возросла площадь стабилизатора. Обшивка стала более гладкой, с герметизированными швами, уменьшилось количество соединений «внахлест». ВСУ ТА-6 «переехала» ближе к носу, створка забора воздуха переместилась на «днище» хвостовой части фюзеляжа, а сопло, прикрываемое створкой, оказалось на правом борту около основания киля. С первого взгляда «эмка» выделяется мотогондолами с внешними створками реверса тяги и, почти всегда, грязным хвостом (результат работы такого реверса). Зато расход топлива снизился на 15-20%, что при облагороженной аэродинамике



9



10



11

9. Передняя пассажирская дверь, приемники полного давления и датчик указателя угла атаки.
10. Задняя пассажирская дверь, зализ крыла, антенна УКВ №2, антенна радиокомпаса, дренажное отверстие топливной системы и ВВР.
11. Самая малочисленная модификация – Ту-154С (грузовой). Хорошо виден грузовой люк и усиливающие накладки, ниже – плита датчиков статического давления.
12. Хвостовое оперение и ВСУ ТА-6. Под передней кромкой руля направления – створка воздухозаборника ВСУ. Особенность Ту-154 – отсутствие триммера.
13. Сопло ВСУ – вспомогательной силовой установки ТА-6.
14. Конструкция мотогондолы с элементами крепления двигателя. Внизу видны лючки гидросистемы и антенны ответчика и дальномера.
15. Открытые капоты двигателя и лючки слива и заправки водой хвостовых туалетов. На воздухозаборнике 2-го двигателя – 3 выпускных отверстия системы его обогрева.
16. Пилон двигателя и центроплан. Отверстие на пилоне – воздухозаборник охлаждения генератора.
17. Хвостовая часть. Виден белый АНО обтекателе и красный проблесковый огонь, смещенный относительно оси симметрии.
18. Ту-154 Б-2 в авиакомпании «Пулково».

повысило суммарную экономическую эффективность машины почти на 30%.

Кстати, Ту-154М №85317 и сейчас можно увидеть на авиацонах МАКС. До сих пор машина не просто летает, но и участвует в испытательных программах по отработке новых систем управления.

Серийное производство Ту-154М началось в 1984 году (№№ 85606 и выше). Единственное исключение в этой нумерации составляет Ту-154Б-2 №85804, зарегистрированный под этим номером после возврата из Чехии, где машина с регистрацией OK-LCS обслуживала правительство этой страны. Заводской номер ее – 517. Другие самолеты, возвращенные из зарубежной эксплуатации, зарегистрированы под «родными» номерами. Кстати, соответствие заводского номера регистрационному охватывает все модификации Ту-154, кроме Ту-154М. Первая серийная «эмка» с заводским №701 была зарегистрирована с №85606. Последние на настоящий момент ма-



12



13



Ту-154Б-2 — цельнометаллический свободнонесущий моноплан с низким расположением стреловидного крыла, стреловидным Т-образным оперением и тремя двигателями НК-8-2У, расположенными в хвостовой части. Фюзеляж — полумонокок, состоящий из трех основных частей. Носовая часть (до 19 шпангоута) и средняя (до 66 шпангоута) — герметичные. В них размещены пилотская кабина, передний техотсек, ниша передней стойки шасси, передний и средний багажные отсеки, пассажирские салоны. Туалеты (передний и задние), буфет-кухня и гардеробы. Спереди носовой части к фюзеляжу прикреплены антенны РЛС «Гроза» и ДИСС (допплеровского измерителя путевой скорости и угла скоса), закрытые радиопрозрачными обтекателями.

Снизу к шпангоутам №№ 41, 46 и 49 пристыкован центроплан с кессон-баками. Хвостовая негерметическая часть фюзеляжа отделена гермошпангоутом (№№67 и 67А) с титановой противопожарной перегородкой. В хвостовой части размещены двигатель №2 с S-образным воздушным каналом, ВСУ ТА-

6, агрегаты гидросистем, задний техотсек и задний багажник. К хвостовой части пристыкованы двигатели №1 и №3 на горизонтальных пилонах (шпангоуты №67 и №71) и киль. Доступ к двигателю №2 осуществляется через капоты в нижней части фюзеляжа между шпангоутами №74 и №83.

Продольный набор фюзеляжа состоит из стрингеров, соединенных со шпангоутами фитингами или непосредственно через обшивку. Остекление трехслойное. На пассажирских окнах (включая окна аварийных дверей и люков) с внутренней стороны установлены светозащитные шторки из зеленого или коричневого оргстекла. На окнах шторки сдвигаются вверх, на дверях — вниз. Верхние окна фонаря кабины пилотов оснащены сдвижными щитками из зеленого оргстекла.

На левом борту расположены передняя и задняя (основная) пассажирские двери, аварийные люки (с выходом на крыло) и задняя аварийная дверь. На правом борту — передняя аварийная дверь и служебная дверь (в районе буфета-





19

кухни), через которую обычно осуществляется загрузка бортпитания. Аварийные люки и задняя аварийная дверь расположены симметрично на обоих бортах. Кроме того, в нижней части фюзеляжа с правого борта находятся люки всех трех багажных отсеков. Люк среднего багажного отсека совмещен с зализом крыла.

Крыло — трехлонжеронное, кессонной конструкции с обшивкой из дюралюминиевых панелей. На передней кромке находятся стычный носок с воздушным обогревом и двухсекционный предкрылок с электрообогревом. В задней части крыла расположены трехщелевые закрылки и элероны. Перед закрылками находятся три секции интерцепторов: внешние элерон-интерцепторы работают совместно с элеронами, средние служат воздушными тормозами на всех скоростях и высотах, а внутренние открываются только на земле и заблокированы концевыми выключателями, разрывающими цепь управления внутренними интерцепторами при необжатых амортизаторах основных стоек шасси.

Конструктивно крыло выполнено из центроплана и двух отъемных частей крыла (ОЧК). В центроплане и ОЧК разме-

щены топливные баки, вмещающие 39750 кг топлива ТС-1 или аналогичного.

ОЧК заканчивается концевым обтекателем, в котором смонтированы антенны системы опознавания «свой-чужой» и крыльевые АНО. Хвостовой белый АНО в миниатюрном обтекателе установлен под соплом второго двигателя. Проблесковые огни импульсного типа находятся на обтекателе стабилизатора и на «днище» хвостовой части фюзеляжа, причем нижний огонь смещен вправо от оси симметрии.

Фары убирающиеся, две — в центроплане, две — перед нишей передней стойки шасси и две дополнительные (они же рулевые) смонтированы непосредственно на передней стойке.

Хвостовое оперение наборное, с сотовым заполнением (привет фильму «Экипаж» — там бортинженер пролезает сквозь киль. Впрочем, в этом знаменитом фильме «с приветом» едва ли не все, происходящее с горемычной 85131). Очень важный момент: Ту-154, кажется, единственный отечественный пассажирский самолет, не имеющий аэродинамических триммеров, их отсутствие на чертеже не ошибка. Триммирующий эффект достигается путем перемещения специальным ме-



20



21

19. Ту-154 Б-2 1979-го года выпуска компании «AIR MOLDOVA». Обратите внимание на положение тележек шасси в процессе уборки.
20. Носовая стойка. На этой машине фары уже есть и на стойке шасси.
21. Носовая стойка. Красная черта на диске колеса — индикатор смещения пневматика. Самолет незагружен, шток амортизатора выдвинут почти полностью.
22. Двигатель НК-8-2У перед установкой на самолет. В сопле вставлен пневматик, защищающий технику от перекусывания створками реверса тяги.
23. Основная стойка шасси со снятым средним колесом. Виден шарнирный подвес тележки, соединение с подкосом-амортизатором и шланги тормозной системы.
24. Основная стойка шасси. Видна проводка и крепление шлангов тормозной системы.
25. Основная стойка шасси. Видно крепление подкоса-амортизатора и створки, закрывающие нишу шасси. Обратите внимание на окраску элементов конструкции.

ханизмом МЭТ пружинных загружателей, имитирующих нагрузку на рулевые поверхности.

На концовках стабилизатора характерным пылевым налетом выделяются выпускные щели системы обогрева носка горячим воздухом. Аналогичные устройства расположены также в виде решеток на нижней поверхности центроплана (обогрев носка крыла) и в виде овальных отверстий за кольцевыми обтекателями воздухозаборников двигателей: у боковых — по бокам и внизу, у среднего — справа, всего по 3 окна на правом борту) и за патрубками турбохолодильников (в нижней передней части центроплана). В корневой части крыла на передней кромке — овальные воздухозаборники ВВР — воздухо-воздушных радиаторов. Выход ВВР на верхней панели центроплана.

Шасси — трехопорное, с усиленными приливыми литыми стойками. Носовая стойка с поворотными колесами — вертикальная, убирающаяся по потоку складным подкосом. Большая часть ниши закрыта створками, открывающимися на время уборки и выпуска.

Основные стойки хитрые. Они имеют двойную амортизацию: осевую и амортизирующую подкосом. Под нагрузкой стойки оседают и сдвигаются назад (относительно главного шарнира), поэтому самолет, заправленный топливом и пассажирами, как бы слегка «приседает» на хвост, и стойки втянуты наклонены. Трехосные тележки при уборке складываются назад и в убранном положении находятся в гондолах шасси «вверх ногами».

Характерными чертами, интересными для моделлистов, являются рельефные усиливающие накладки вокруг крышек багажных люков и дверей — служебной и задней пассажирской, а также большое количество заклепок с чечевицеобразными и полукруглыми головками.

На центроплане нанесены черной краской пунктирные линии-стрелки, указывающие пассажирам направление от аварийных люков к задней кромке крыла. Определенную сложность вызывает узел навески предкрылоков и, особенно, закрылок: три части закрылка — дефлектор, закрылок и хвостик по выдвижным рельсам сдвигаются назад и вниз, образуя три профилированные щели.

*Автор выражает сердечную благодарность авиакомпании «Внуковские Авиалинии» и лично Ю.М. Сытнику; А.Н. Старостину (Учебный центр Академии Гражданской Авиации); Я. Жуковскому и М. Безмену за помощь в подготовке этого материала.*

### КИТОГРАФИЯ

Известны пять моделей Ту-154: «Plasticart» — предсерийный Ту-154 масштабе 1/100 с серьезными ошибками в размерах и геометрии; Astra Model (Польша) делает абстрактный Ту-154 — 1/300, хотя фактически масштаб по отдельным деталям «плавает», а разговор о копийности вообще неуместен; «Welsh Models» (Великобритания) выпускает Ту-154М и Ту-154Б 1/144 (вакуумформа, эпоксидка, белый металл) — от «Эмки» удалось использовать только крыло и фюзеляж. Наиболее точную из существующих моделей разработал «АНТК им. Туполева» (Воронеж). Их Ту-154 в 200-м масштабе портят только отсутствие шасси, бедность детализации и разнотолщинность левого и правого крыльев.



22



23



24



25