

ПРЫЖОК К СВЕРХЗВУКОВОМУ БАРЬЕРУ

Клеванец Ю.В.

1. Декабрь 1968 г. был в Москве оттепельным и малоснежным. Только перед самым Новым годом ударил мороз в –14 градусов. Тучи разошлись. День 31 декабря выдался солнечным и безветренным.

В 10 часов утра по бетонке среди широкого заснеженного поля катилась черная «Волга». Вот она осторожно съехала в сторону. Остановилась. Из машины неловко вылез восьмидесятилетний сутулый старик в тяжелом драповом пальто, шапке «московке» и старомодных очках с круглыми стеклами. Нагнулся, сказал водителю: «Жди здесь». Пошел куда-то вперед по жестко хрустящему полю оттепели снегу, задумчиво глядя под ноги.

Вот старик остановился, посмотрел вдоль бетонки. Через несколько секунд с той стороны, куда он смотрел, донесся свист и клекот, начал усиливаться, перерос в гром. Из белой пелены к старику разгоняясь, увеличиваясь в размерах, понеслась огромная блестящая игла. За ней во все стороны раскручивались снежные вихри.

Железный дракон вздыбился, поднял острый нос.

Напротив того места, где стоял старик, гигантский самолет оторвался от бетонки и ушел в синеву неба. Вот уже затих пульсирующий грохот, а по земле все еще крутились, не желая успокаиваться, снежные вихри.

Так начался первый полет первого в мире сверхзвукового пассажирского самолета Ту-144. В 2013 г. этому событию исполнится 45 лет.

Старика звали Андрей Николаевич Туполев. Вот уже почти пятьдесят лет он вот так провожал в полет созданные под его руководством самолеты.

2. Первые статьи о возможности постройки сверхзвукового пассажирского самолета появились в серьезных авиационных журналах в 1956 г. В то же самое время в двух основных авиационных державах — СССР и США — начался процесс так называемой «смены вех», когда высшему военно-политическому руководству стало казаться, что ракеты могут упразднить боевую авиацию. А.Н. Туполев вследствие этого решил подстраховаться, выделив из своей «фирмы» так называемый «Отдел «Р»» (ракеты и беспилотники) и поручив руководство этим отделом сыну, Алексею Андреевичу. Алексей, по мысли отца, должен был там набираться опыта с перспективной пересадки в кресло Генерального конструктора — как руководитель самого перспективного направления в деятельности «фирмы».

Появление, а затем и нарастание информации по сверхзвуковой гражданской авиации, как из печати, так и по данным «компетентных» органов по-видимому и заставили Туполева-старшего призадуматься. Зная Н.С. Хрущева как азартного и задорного политического игрока можно было резонно предположить, что Первый секретарь не упустит шанса «вставить еще один фитиль этим империалистам», обогнав страны Запада в части пассажирского авиастроения. В результате таких размышлений на «фирме» примерно в 1958 г. в инициативном порядке начались исследовательские работы для создания сверхзвукового пассажирского самолета. Непосредственное руководство этих исследований вели отец и сын Туполевы.

На первом совещании по новой машине Туполев-старший так изложил основные проблемы, которые нужно разрешить при создании сверхзвукового лайнера (изложение Л. Кербера).

1. Поиск и выбор оптимальной аэродинамической схемы машины и, в частности, крыла для нее. (Поясним: прямое заимствование схемы скоростного бомбардировщика, как наиболее простое решение здесь не годится, поскольку для бомбардировщиков не столь важен вопрос экономии топлива при сверхзвуке; в тогдашней иностранной печати уже сообщалось, что по результатам исследований аэродинамическое качество гражданского самолета должно быть как минимум на 50% выше, чем у военного. Именно поэтому, поразмыслив, Туполев-старший отказался от схемы самолета с крылом изменяемой стреловидности, казавшейся многим в то время весьма перспективной и многообещающей — Ю. К.)

2. Решение задачи комфорта и кондиционирования в пассажирской кабине, когда мчащаяся на сверхзвуковой скорости машина будет нагреваться до 100–150 градусов. (Нагрев воздуха в слоях, омывающих поверхность самолета, исключает прямое его использование для вентиляции кабины. В конце концов утвердилось двойное решение этой проблемы. Во-первых, забортный воздух можно пропускать по теплообменникам через топливо в баках, а затем, уже охлажденный, сжимать до нужного давления и подавать в салон. Во-вторых, тот же воздух сначала можно сжать до давления заведомо больше необходимого, отчего он, конечно, еще больше нагреется. Потом, вторым действием, воздух следует пропустить

через расширительную емкость, где его давление и температура понизятся до приемлемого уровня. Еще раз повторю: для Ту-144 были использованы оба подхода. Вообще же, на каждой солидной советской авиационной «фирме» был свой отдел, занимавшийся воздушными турбохолодильниками и имевший весьма интересные разработки.)

3. Выбор схемы, расчет и конструирование воздухозаборников, способных обеспечить работу двигателей в огромном диапазоне скоростей. (И по сей день создание многорежимного регулируемого воздухозаборника не рядовая инженерная задача, а хорошая тема для докторской диссертации.)

4. В каком объеме следует автоматизировать управление самолетом?... Надо четко определить, что войдет в круг обязанностей экипажа, а что возьмет на себя автоматика.

5. Что делать со звуковым ударом, распространяющимся за самолетом?

Оставим пока «фирму» Туполева. В 1959 и в 1960 гг. Британская авиакорпорация (БАК) и французская «Сюд Авиасьон» объявили о готовности построить сверхзвуковые пассажирские самолеты по своим проектам БАК-223 и «Супер Каравелла». К этому времени в СССР к «фирме» Туполева в работе над сверхзвуковым лайнером подключилась Академия Наук по личной инициативе М.В. Келдыша и Министерство авиационной промышленности. Заинтересованность в новом деле проявил сам министр П.В. Дементьев.

Осенью 1962 г. французы и англичане объединили свои усилия в проектировании нового самолета. Он стал называться «Конкорд» («согласие»). С советской стороны Н.С. Хрущев уже объявил о программе построения коммунистического общества и поэтому без колебаний поддержал совместное предложение Минавиапрома,



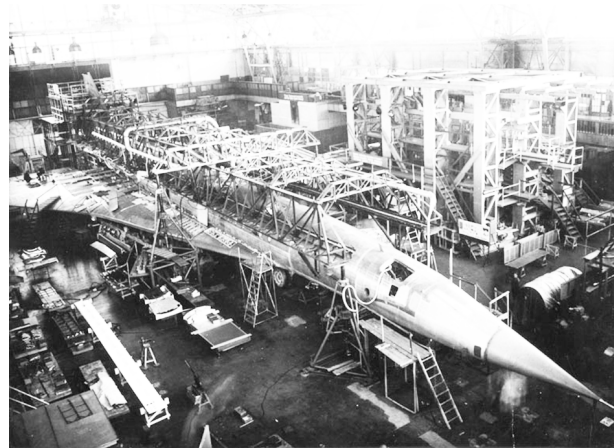
Академии Наук СССР и КБ Туполева о строительстве сверхзвукового лайнера. В марте 1963 г. вышло Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР по этому вопросу.

3. Здесь считаю необходимым сделать остановку.

По-видимому, нужно признать, что до второй половины 60-х гг. прошлого века СССР пришел к высшей точке своего развития. Никогда раньше и никогда позже авторитет этой страны не был так высок, а ее успехи не казались такими несомненными. Послевоенное восстановление хозяйства, достижение военного паритета с Америкой, прорыв в космос, гигантские стройки, дешевое жилье для всех, освоение целины — все это и многое другое казалось людям разных континентов чем-то вроде луча надежды.

Однако в реальной жизни той страны накапливались и иные моменты. Здесь невозможно сказать обо всем, но главное видится автору в том, что государство, где много говорилось о научных подходах в управлении экономикой и социальной жизнью (и было разработано достаточное количество вполне работоспособных теорий управления) в действительности управлялось в значительной мере, как и прежде — волей и интуицией первого лица.

В частности, упомянутое здесь геройское освоение целины, которое дало в первые годы прирост около 40 % в производстве зерна в СССР, в последующем обернулось провалом из-за предсказуемого и предсказанного серьезными специалистами падения урожаев вследствие климатических колебаний. Как результат в стране, строящей коммунизм, стали печь хлеб с применением быстро гниющей кукурузной муки, не были выполнены планы развития животноводства, накалилась социальная обстановка, а валюта потекла в Канаду и США: население надо было как-то кормить.



Ту -144 на разных стадиях сборки

Одним звеном из цепочки отдаленных следствий целинного провала стало сокращение финансирования космических программ (С.П. Королев уже в 1963 г. понял, что Америка нас обгонит в достижении Луны).

Но гораздо более болезненной для страны, хотя, может, и незаметной, была приостановка разработки в том же КБ Туполева самолетов Ту-134 и Ту-154, предназначенных для обслуживания массового пассажиропотока. Задержка с их внедрением привела к тому, что, выйдя в эксплуатацию, эти машины уже не смогли составить реальную конкуренцию американскому Б-737, чья разработка началась на 4 года позже (в случае Ту-154) и на 6 лет в случае Ту-134. Упущенная выгода при этом составила миллиарды, а возможно и десятки миллиардов долларов. (Ту-154, к примеру, было выпущено всего около полутора тысяч машин, это много; но могло бы быть и 2,5 тысячи, выйди эти самолеты на линии в 1967, а не в 1971 г. То же можно сказать и про Ту-134.)

За выручку от продажи за рубеж этих лайнеров страна вполне могла бы решить продовольственную проблему.

Задержка в реализации проектов Ту-134 и Ту-154, которые десятки лет приносили в казну государства немалые деньги (и сейчас приносят, но уже в казну разных государств), «фора» намного более «пиаровскому» самолету Ту-144 в условиях небогатой, в целом, страны, да еще с обозначившимся дефицитом продовольствия, наглядно демонстрируют, по мнению автора этой работы, действительно «волюнтаристский» стиль работы Н.С. Хрущева.

4. Но А.Н. и А.А. Туполевы, конечно, не думали за всю страну. У них был свой, корпоративный, интерес, своя политика. Не забудем, что в 1960 г., в рамках сокращения Вооруженных Сил, тем же Н.С. Хрущевым было устроено «раскулачивание» некоторых авиационных организаций. Ведущие КБ устояли, но в целом мобильность и, скажем так, «иммунитет» всего Минавиапрома снизился. Это в дальнейшем послужит дополнительной причиной отставания советского гражданского самолетного парка от тех же США.

Так вот, успех в реализации проекта Ту-144 помог бы в значительной мере снивелировать негативные последствия хрущевского «раскулачивания» хотя бы тем, что давал работу многим смежным организациям. Отец и сын Туполевы без сомнений взяли за работу. Алексей Андреевич при этом вполне официально стал Главным конструктором проекта, оттеснив А.А. Архангельского, многолетнего заместителя отца.



Один из первых полетов первого самолета

Постановление партии и правительства предписывало передать в КБ Туполева 1000 инженеров из других авиационных «фирм», а также помощь самих этих «фирм» в реализации проекта Ту-144. Внутри КБ тоже произошли перестановки и рокировки в пользу нового направления. Под разработку Ту-144 Туполев-старший «пробил» организацию светоконструкции в своей «фирме» и внедрил размножение карандашных чертежей без привычных тогда туши, калек, синек. В 60-е гг. светоконструкция была делом чрезвычайно передовым. В КБ Туполева появилась также по-видимому впервые в СССР система автоматического проектирования.

Но вернемся к пяти тезисам Туполева, приведенным выше. Как они реализовывались на практике?

Пункт первый, аэродинамическая схема. Повторим: Генеральный отказался от нормальной аэродинамической схемы с крылом изменяемой стреловидности. От самолета нормальной схемы и без поворотного крыла тем более нельзя было добиться большого выигрыша в экономичности.

Схемы «утка» (стабилизатор перед крылом) в СССР побаивались: в конце 40-х гг. в КБ Микояна был построен исследовательский самолет такой схемы, и на нем проявился весьма неприятный недостаток «уток» — стремление «клюнуть носом» на вираже. Проблему «клевок» разрешил только знаменитый американец Берт Рутан, но это было позднее.

Схема «летающее крыло» отпадала из-за сложности управления на малых скоростях. Вот и все. Оставалась схема «бесхвостка». Тем более, что ее выбрали евроконкуренты для своего «Конкорда».

Теперь немного о различиях двух машин. На «Конкорде» 4 двигателя, объединенных в 2 гондолы, были разнесены по размаху крыла для уменьшения общей массы самолета. Туполев же

настаивал на установке двигателей как можно ближе к оси симметрии, то есть под фюзеляж. Патриарх, зная советские двигатели, опасался отказа в полете и внезапного разворота машины вследствие этого отказа. Правда, в дальнейшем, в борьбе за уменьшение массы, двигатели тоже пришлось несколько разнести.

Поначалу много споров вызвала скорость будущего лайнера. Были предложения поставить целью выход на скорость в 3000 км/ч. Туполев-старший опять же настоял на максимальной скорости 2500 км/ч, как и на «Конкорде». Таким образом, победил принцип «тише едешь — дальше будешь». Хотя, впрочем, 2000–2500 км/ч — это тихо?

Даже и такая, «маленькая» скорость заставила конструкторов и производственников решать массу проблем. А при повышении скорости задача создания сверхзвукового пассажирского самолета становилась бы просто непосильной.

Двигатели новой машины — это НК-144, доработанные под требования пассажирских перевозок моторы бомбардировщика Ту-22 (о нем см. «Инженер-Механик» № 2/2010). НК-144 давали возможность достижения крейсерской сверхзвуковой скорости полета в бесфорсажном режиме (то есть без дополнительного впрыска топлива). Форсаж должен был включаться, как правило, только на взлете.

НК-144 был более экономичным, чем его военный прототип, однако эти двигатели все-таки не обеспечивали заявленную дальность полета. Более того, если у «Конкорда» удельная нагрузка на крыло составляла, по разным сведениям, от 485 до 517 кг/м², то у Ту-144, самолета более крупного, чем «Конкорд» от 385 до 412 кг/м². То есть крыло советской машины было заведомо большим по площади. Надо сказать, что все советские конструкторы гражданских самолетов отнюдь не были искателями приключений и старательно подстраховывались, увеличивая крыло своих машин, тем самым давая дополнительный шанс летчикам при выполнении взлета или посадки. Вследствие такой советской специфики взлетная и посадочная дистанции (то есть расстояние от точки старта до точки, на уровне которой самолет набрал высоту 15 метров) для Ту-144 были равны 2600 м. У «Конкорда», меньшего и по размерам, и по массе свыше 3400 м. Но меньшее крыло создает и меньшее сопротивление. Значит, советскому самолету будет труднее добиваться заявленной дальности полета (между прочим, и киль Ту-144 был заметно больше, чем у «Конкорда» из-за большего крыла).

То же самое можно сказать и про шасси. Первые Ту-144 имели взлетную массу в 180–190 т и основные опоры шасси на них оснащались 12-колесными тележками. Потом, в борьбе за снижение массы, число колес на одну опору уменьшилось до восьми, однако масса самолета вследствие многочисленных доработок все равно возросла до 207 т. О дальнейшем упрощении и облегчении шасси никто и не заикался: надо дать дополнительный шанс пилотам.

На «Конкорде» же изначально закладывались 4-колесные тележки шасси. Взлетная масса возростала в процессе доработок и у европейского конкурента от изначальных 156 т до 180 т. Однако «Конкорды» так и летали до рокового взрыва в 2000 г. с четырехколесными тележками.

В результате этих и других подобных отличий и особенностей на Ту-144 в первых полетах была получена дальность 3500 км вместо 6500 заявленных. На последующих машинах удалось достичь прироста дальности еще на 400–450 км. «Конкорд» сразу показал дальность 4500 км, а через 7 лет после первого взлета от него все-таки добились дальности 6500 км, как и хотели изначально.

Ту-144 внешне отличался двумя оригинальными особенностями: опускающимся носом и передними складывающимися крылышками. Опускать нос на взлете – посадке потребовал сам А.Н. Туполев, когда понял, что никакие другие конструктивные меры не дадут летчику возможности видеть землю прямо под собой при посадке и не уменьшат бликование от стекол заостренного носа. Впервые острый нос решили опускать конструкторы английской фирмы «Фэйри» на своем самолете ФД-2, Туполев знал об этом удачном опыте.

Передние складывающиеся крылышки были установлены позднее, и их появление в какой-то мере связано с опусканием носа. При относительно небольшом размахе (6 м) они представляли собой сложную раздвижную конструкцию с щелевыми закрылками и предкрылками, хорошо поддерживали тяжелый нос самолета, который к тому ж опускался и создавал нежелательный пикирующий момент. Крылышки позволили уменьшить углы атаки на взлете и посадке, что является дополнительным плюсом с точки зрения комфорта пассажиров. В крейсерском полете угол атаки составлял 4 градуса, на посадке — от 11 до 14 градусов. Для сравнения: у «Конкорда» в крейсерском режиме угол атаки колебался около 1 градуса, и это еще один момент, увеличивающий экономичность самолета и дальность его полета.

Продолжение следует.