

Виктор Марковский • Игорь Приходченко

Ракетоносец Ту-16

Триумф советского авиапрома



**Виктор Марковский
Игорь Приходченко**

РАКЕТОНОСЕЦ ТУ-16

ТРИУМФ СОВЕТСКОГО АВИАПРОМА



УДК 623.746(47+57)
ББК 68.53
М26

В оформлении переплета использована иллюстрация художника *В. Петелина*

- Марковский, Виктор Юрьевич.**
М26 Ракетносец Ту-16. Триумф советского авиапрома / Виктор Марковский, Игорь Приходченко. – Москва : Яуза : Издательство «Э», 2015. – 192 с. – (Война и мы. Авиаколлекция).

ISBN 978-5-699-83723-6

Этот прославленный самолет, создававшийся как носитель атомного оружия, по праву величают «легендой», «прорывом» и «триумфом советского авиапрома». Реактивный ракетносец, дальний бомбардировщик, постановщик помех, стратегический и морской разведчик – универсальный и безотказный Ту-16 опередил свое время, совершив настоящую революцию в Дальней Авиации. Всего пять лет назад А.Н. Туполеву пришлось копировать американскую «Летающую крепость», а теперь, в полном соответствии со сталинским лозунгом «Россия делает сама!», он сотворил новаторский авиашедевр, превосходивший все бомбардировщики потенциального противника и ставший одним из самых долгоживущих самолетов в истории. Запущенный в производство приказом за подписью Сталина, Ту-16 оставался в строю до последних дней СССР, а его китайский вариант состоит на вооружении до сих пор, т.е. уже более полувека!

Этому самолету довелось бомбить Йемен и участвовать в Арабо-израильских войнах («Первоначально израильтяне упоминали всего пару целей, пораженных египетскими Ту-16, – одну РЛС и некий «полевой склад на Синае», – однако со временем сквозь зубы признали существенно больший ущерб от ракетных ударов, уничтоживших значительное число объектов, включая пункт управления воздушным движением в Шарм-аль-Шейхе, КП на авиабазах Рефидим, Ум-Хашифа и базе 511 на Синае»), наносить ракетные удары по Ирану и громить «духов» в Афганистане – от знаменитой Панджшерской операции против отрядов Ахмад Шаха Масуда до сокрушительных ударов по опорным пунктам моджахедов в горных пещерах, неуязвимых для обычных авиабомб, так что пришлось применить самые мощные из неядерных боеприпасов – девятитонные ФАБ-9000, которые мог нести только незаменимый «старик» Ту-16...

В новой книге ведущих историков авиации вы найдете исчерпывающую информацию о создании, долгой службе и боевом применении этого легендарного самолета. Коллекционное издание иллюстрировано сотнями эксклюзивных чертежей и фотографий.

УДК 623.746(47+57)
ББК 68.53

ISBN 978-5-699-83723-6

© Марковский В., Приходченко И., 2015
© ООО «Издательство «Яуза», 2015
© ООО «Издательство «Э», 2015

Содержание

Предисловие	4
Выбор цели	5
Предшественники	10
Постановка задачи	19
Серийный выпуск	41
<i>О заводской нумерации самолетов Ту-16</i>	52
Варианты, модификации и доработки	53
<i>Бомбардировщики</i>	53
<i>Самолеты для флота</i>	68
<i>Самолет-спасатель</i>	71
<i>Заправщики</i>	75
<i>Разведчики</i>	85
<i>Постановщики помех</i>	102
<i>Ракетоносцы</i>	118
<i>Самолеты и мишени</i>	157
<i>Летающие лаборатории</i>	162
<i>«Циклон» и другие</i>	171
Ту-16 за рубежом	174
<i>Китай</i>	174
<i>Индонезия</i>	177
<i>Египет</i>	181
<i>Ирак</i>	190



По моему убеждению, Ту-16 был одним из самых удачных самолетов наших ВВС. С него началась реактивная эпоха в Дальней авиации. Этот мощный и красивый самолет вскоре стал основой дальнебомбардировочной и ракетноносной авиации. В составе нашего 2-го тяжелобомбардировочного корпуса из десяти авиаполков семь были оснащены Ту-16. Начиная с 1956 года было введено боевое дежурство бомбардировщиков Ту-16 в качестве носителей ядерного оружия с экипажами, находившимися в постоянной боевой готовности.

Летчики моего соединения участвовали в испытаниях ядерного оружия. Мне удалось убедить вышестоящее командование отправить на полигон самолет-носитель в сопровождении авиаполка. Офицеры должны были знать, что такое атомная бомба, не по книжкам, а в реальной обстановке. В сентябре 1962 года такие учения были проведены на Новой Земле. Участие в них приняли 24 строевых экипажа на самолетах Ту-16. Я находился в составе одного из экипажей в роли инструктора. Вылет строился особым боевым порядком – каскадом, следуя на равном удалении от ведущего в строю носителя на разных курсовых углах, с принижением по высоте. Мой самолет шел на правом фланге ниже других, так что я хорошо видел весь боевой порядок.

Перед сбросом мы одели очки с абсолютно чёрными стеклами, хотя день был очень солнечный и яркий, через очки не было видно даже приборной доски. Управление машинами переключили на ручное – автопилот мог не справиться с ударной волной взрыва. Хотя ко взрыву и готовились, но момент его был внезапным. Вдруг всё в небе, на земле и в кабине осветилось, запылало... Это длилось секунды. Свет так же тихо осел, как и появился, но спустя несколько мгновений нас раз за разом тряхнуло так, что все стрелки на приборах метнулись в стороны.. Тупые удары пронизали весь каркас машины, прошли по нашим спинам. Чуть закачались крылья, зарыскал нос. Мы пощуровали рулями, успокаивая машину, и она снова поплыла вполне послушно. Слева из ровной глади облаков стал вдруг вздыматься и стремительно расти огромный белый купол, тащивший за собой широкий дымный столб. Ядерный гриб продолжал вздыматься, быстро забравшись на высоту, превышавшую нашу. На вершине его клубился, переливаясь на солнце нежнейшими тонами всех цветов радуги, колоссальный тюрбан. Весь полк развернулся и, как по кругу почета, прошелся вокруг этого тюрбана. Летчики стали запрашивать разрешения зайти под шапку гриба, но я запретил.

Все мы благополучно приземлились. Дозиметры ничего серьёзного не показали. Не было и прямых механических повреждений, правда, у отряда носителя лопнули стекла фар и аэронавигационных огней, облезла краска и обгорели обтекатели антенн радиолокаторов. По итогам учений была подтверждена достаточная подготовленность частей Дальней авиации к боевому применению ядерного оружия.

В.В. Решетников

*Генерал-полковник авиации В. В. Решетников,
в 1969-1980 гг. командующий Дальней авиацией*

Авторы благодарят за поддержку, консультации и оказанную помощь полковников А. Медведя и О. Подкладова, а также ветеранов Дальней авиации М. Васильева, А. Иванова, А. Щербанюка. Мы с благодарностью примем отзывы и пожелания читателей, а также любую дополнительную информацию и рассказы всех причастных к созданию и службе Ту-16. История замечательного самолета заслуживает того, чтобы восстановить её во всех доступных деталях. Просим всех желающих принять участие в работе обращаться по адресу Su-17M@yandex.ru

В книге использованы материалы из архива авторов, технической документации, а также фотографии И. Анисина, Н. Ганзя, В. Жиренкова, В. Злобина, А. Иванова, А. Кераиди, О. Кобякова, В. Кондратенко, В. Кудрявцева, Д. Лоханова, В. Маклова, О. Медведенко, В. Назарова, А. Орлова, О. Подкладова

Выбор цели

Опыт Второй мировой войны подтвердил высокую значимость бомбардировочной авиации. Свидетельством её роли были поверженные немецкие города и превращенные в руины промышленные предприятия, ставшие жертвами налетов воздушных армий союзников. Тысячи дальних бомбардировщиков, на завершающей фазе войны практически беспрепятственно реявших над германским рейхом, были более чем убедительным свидетельством могущества бомбардировочной авиации. Свою долю в разгром врага вложила и советская авиация дальнего действия (АДД), наносившая удары по объектам в глубоком тылу врага. Вместе с тем на протяжении всей войны советские ВВС ощущали острый недостаток тяжелых бомбардировщиков, способных поражать цели на большом удалении. Самолетов Пе-8 имелось всего несколько десятков, а возмозможностей находившихся в составе АДД Ил-4 было недостаточно для уверенных действий в стратегической глубине обороны противника. Отражением остроты ситуации стало обращение к союзникам о поставке в рамках ленд-лиза определенного количества тяжелых бомбардировщиков В-17 или В-24, однако просьба осталась неудовлетворенной – развивая воздушное наступление, те считали даже имеющиеся тысячи дальних бомбардировщиков недостаточными для возлагавшихся на них задач, и все производимые самолеты этого класса направляли на пополнение своих воздушных армий.

Картина радикальным образом изменилась с появлением ядерного оружия. Создание оружия небывалой прежде разрушительной мощи еще более повысило значимость бомбардировочной авиации. Теперь небольшие группы самолетов и даже действующие в одиночку самолеты были способны нанести противнику поражение такой степени, на которое прежде не были способны целые воздушные армады. Прорыв к цели даже одиночной машины грозил вражеской стороне катастрофическими последствиями, вплоть до уничтожения целых промышленных и административных центров. Наглядным примером тому были Хиросима и Нагасаки, превращенные в пепел сбросом всего одной бомбы. Ставка на бомбардировочную авиацию была обусловлена еще и тем немаловажным фактором, что первые атомные бомбы представляли собой внушительные изделия, весившие несколько

тонн, доставить которые к цели могли лишь тяжелые бомбардировщики. Внимание к бомбардировочной авиации привело к возрождению теории самостоятельной воздушной войны, в послевоенные годы ставшей ведущей в западных странах. Генерал Арнольд, командовавший американскими стратегическими воздушными силами, утверждал: «Основой военно-воздушных сил является дальнебомбардировочная авиация, предназначенная главным образом для действий по важнейшим объектам глубокого тыла противника». Полностью поддерживали это мнение и теоретики американского военного ведомства, указывавшие: «Стратегическая теория, принятая американской концепцией воздушной войны, содержит положение о том, что воздушные налеты на жизненно важные центры врага должны истощить его промышленность и экономические ресурсы, а также его волю к сопротивлению, чтобы дальнейшее продолжение войны стало для него невозможным». Атомная эйфория овладела умами военных и политиков. Представители командования американских ВВС заявляли, что 1000 атомных бомб будет достаточно, чтобы полностью уничтожить военный потенциал любой страны. Этот рубеж был превзойден уже в начале 50-х годов...

Монополия США на атомное оружие просуществовала недолго. Создание ядерного оружия Советским Союзом потребовало колоссальных усилий и сосредоточения буквально всех имевшихся ресурсов страны, но задачу удалось разрешить уже к концу 40-х годов. Уже в сентябре 1949 года в составе Генштаба Вооруженных сил СССР было образовано 6-е управление (в дальнейшем 12-е ГУ ГШ ВС СССР), занимавшееся вопросами снабжения армии ядерными боеприпасами. По состоянию на начало 1951 года СССР располагал 11 ядерными бомбами, с 1954 года началось производство серийных изделий более современных типов, а к концу 1955 года число ядерных боеприпасов возросло до 200 единиц. Однако владение ядерным оружием еще не решало задачи достижения ядерного паритета. Не менее существенным оставался вопрос средств доставки, без чего задача оставалась, по сути, нерешенной. С этим дела оставались желать лучшего: единственным к началу 50-х годов «транспортным средством», способным обеспечить доставку и применение атомной бомбы по объектам в



Основным дальним бомбардировщиком советских ВВС к началу 50-х годов являлся поршневой Ту-4

оперативно-стратегической глубине, являлся тяжелый бомбардировщик Ту-4. Увы, но его возможностью было просто-напросто недостаточно для нанесения ударов по «главной цели» на американском континенте, да и для действий по целям в Западной Европе быстро устаревавший бомбардировщик выглядел всё менее подходящим. Лётные характеристики поршневого машины не позволяли рассчитывать на успех при прорыве хорошо организованной ПВО, особенно при встрече с современными реактивными истребителями противника. Свидетельством этому были уроки корейской войны, где налеты американских «летающих суперкрепостей» иной раз оканчивались разгромом целых бомбардировочных групп.

Задача создания реактивного бомбардировщика фронтового назначения была решена с появлением Ил-28, весьма удачного в своем классе. Одновременно остро требовался современный дальний бомбардировщик, который бы позволил поражать цели на континентальных ТВД. Потребность в такой машине диктовалась самим географическим положением Советского Союза как континентальной державы, в непосредственной близости от которой располагались многие объекты стран, выступавших в роли потенциальных противников. Расстановка сил в мире в послевоенный период сложилась таким образом, что СССР, как и в первые годы существования, оказался в кольце недружественных государств и военных баз. В числе целей были армейские группировки США и их союзников в Европе и Азии, многочисленные военно-промышлен-

ные, административные и хозяйственные объекты, для действий по которым требовался бомбардировщик с досягаемостью порядка 3000 км. Бомбардировщики такого класса обеспечивали решение указанных задач в установленных пределах, держа под ударом практически все наиболее опасные объекты противника в оперативно-стратегической глубине. Заокеанское «логово империализма» в лице США оставалось за пределами досягаемости, однако до поры до времени с этим приходилось мириться – руководство страны прекрасно понимало, что выше головы не прыгнешь. Лишь несколько позже, когда позволил технологический и промышленный уровень отечественной «оборонки», приступили к реализации планов постройки тяжелых бомбардировщиков стратегического класса с межконтинентальной досягаемостью, результатом которых стало принятие на вооружение самолетов М-4 и Ту-95. Однако к описываемому времени куда большую угрозу представляли те самые военные базы вокруг СССР, расквартированная на которых ударная авиация и прочие средства представляли непосредственную опасность, буквальным образом нависая над страной. Даже стратегическая авиация США при запланированных действиях против нашей страны предполагала развёртывание бомбардировщиков на авиабазах в Европе и у дальневосточных границ.

Присутствовала и еще одна опасность в лице военноморского флота США и западных стран – мощной и мобильной силы, способной реализовать военное присутствие практически по всему миру. Угроза была прямой и явной – флоты США и Англии располагали тогда десятками авианосцев и линкоров, сотнями крейсеров и эсминцев, противопоставить которым советскому ВМФ было практически нечего – из войны он вышел существенно ослабленным, и надеяться на быстрое «наращивание мускулов» в обозримом будущем не приходилось. Парировать колоссальное численное превосходство западных флотов предполагалось наращиванием подводных сил и ударной авиации, еще в годы войны продемонстрировавшей свою эффективность в борьбе даже с крупными надводными кораблями.

Впрочем, была у «морского фактора» и уязвимая сторона: сообщения между США и европейскими союзниками осуществлялась посредством морских перевозок, без которых сколько-нибудь продолжительная военная кампания на континенте была попросту невозможной. Пополнение армейского контингента на европейском театре войны требовало переброски войск и всех необходимых средств, а само ведение военных действий следовало обеспечивать регулярным снабжением, примером чему были известные конвои военного времени. Морские коммуникации являлись крайне уязвимым звеном, нарушение которого грозило срывом всех агрессивных планов противной стороны – без подвоза патронов, хлеба и бензина много не навоюешь. Для этого требовался тип самолета дальнего действия, пригодный для рейдов над морской акваторией и поражения кораблей и судов противника бомбардировочным, минным и торпедным вооружением. В дальнейшем этот набор был дополнен ракетным вооружением, наиболее эффективным в своем

классе, приведя к появлению типа самолета – дальнего бомбардировщика-ракетоносца, оригинального в своем классе и невостребованного на Западе.

За самолетами этого назначения в западной терминологии укрепился термин «средний стратегический бомбардировщик», в отечественной практике не употреблявшийся. Сегодня, вероятно, эти машины соответственно их возможностям звались бы «бомбардировщиками оперативно-стратегического назначения», но ко времени появления этого класса, первенцем которого стал Ту-16, самолет именовался привычным определением «дальний бомбардировщик» – совершенно так же, как Ту-4 и Ту-95.

Так или иначе, но начинателем в создании самолетов подобного класса явились именно США, где под конец Второй мировой войны были заявлены требования к будущему реактивному бомбардировщику, способному решать стратегические задачи. Самолет должен был развивать скорость до 800 км/час, нести 3600 кг бомб и обладать дальностью в зависимости от боевой нагрузки 4600-6400 км. В процессе создания самолета требования росли, применительно к максимальной скорости достигнув 1000 км/час и к бомбовой нагрузке – значения 11300 кг. Результатом стало создание шестимоторного бомбардировщика В-47, впервые поднявшегося в воздух в сентябре 1947 года. Наличие такого числа ТРД было вынужденным – самолет по всем прикидкам получался немаленьким, с полетным весом за шестьдесят тонн, а двигателисты на то время просто не могли еще предложить силовой установки должной тяги, из-за чего приходилось компенсировать недостаток характеристик за счет количества двигателей. В мае 1951 года первые серийные бомбардировщики В-47 поступили на вооружение 306-го бомбардировочного авиакрыла ВВС США. До конца года Стратегическое авиационное командование получило почти сотню новых бомбардировщиков.

Практически в то же время в советских ВВС появилась первая часть Дальней авиации, оснащенная носителями ядерного оружия. Согласно постановлению Совета Министров СССР от 29 августа 1951 года военное министерство отдало директиву о формировании первого тяжелобомбардировочного авиаполка (тбап) на самолетах-носителях Ту-4. Отдельная войсковая часть 78724 (в дальнейшем 402-й тбап) была укомплектована личным составом 45-й тяжелобомбардировочной авиадивизии. Штатный состав полка предусматривал наличие 22 самолетов Ту-4 в варианте носителя. Бомбардировщики этого исполнения отличались оснащением бомбоотсека для подвески атомных бомб (специальных, как они уклончиво именовались в документации), теплоизоляции и системой электрообогрева, необходимого для поддержания нормальной температуры в отсеке вплоть до высот полетного потолка самолета, а также электроарматурой управления изделием со специальным разъемом держателя и тросовой проводкой извлечения предохранительных чек для приведения бомбы в готовность перед боевым сбросом. Рабочее место штурмана-бомбардира оборудовали доработанным прицелом и пультом управления спецсистемой. Формирование авиационной «атомной группы» шло с

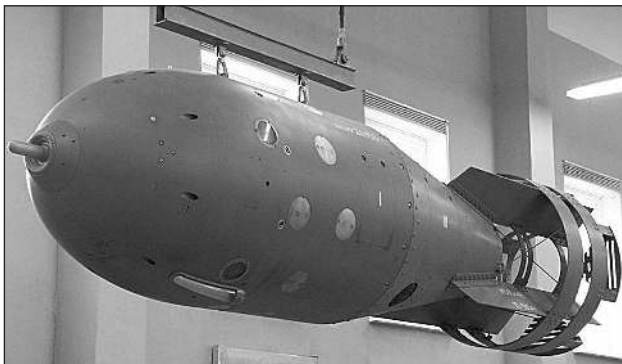
соблюдением всех мер секретности, сопровождавших поступление спецвооружения. Личный состав, где практически все летчики имели фронтовой опыт, прошел самую тщательную проверку через «сито» органов внутренних дел, допускавших исключительно лиц «с высокой воинской дисциплиной и безупречными анкетными данными». С аэродрома Орши, выбранного местом базирования нового формирования, были выведены все ранее находившиеся здесь части, включая и управление 45-й авиадивизии. Охрану аэродрома поручили частям МВД, вся территория была обнесена заграждениями с тремя рядами колючей проволоки и сторожевыми вышками. В гарнизоне ввели особый режим, осуществлявшийся сотрудниками госбезопасности.

Практически всё, что мог знать обыватель о наличии в стране ядерного оружия, было озвучено в «Ответе товарища Сталина корреспонденту газеты «Правда» насчет атомного оружия», опубликованном в октябре того же 1951 года, где говорилось: «...Недавно было проведено у нас испытание одного из видов атомной бомбы. Испытания атомных бомб будут проводиться и впредь по плану обороны нашей страны от нападения англо-американского агрессивного блока», описывая далее миролюбивые намерения СССР в этом отношении – «Советский Союз стоит не только против применения атомного оружия, но и за его запрещение, за прекращение его производства. Советский Союз несколько раз требовал запрещения атомного оружия, но он каждый раз получал отказ от держав Атлантического блока... Это именно обстоятельство и вынудило Советский Союз иметь атомное оружие, чтобы во всеоружии встретить агрессора».

Увы, но при всей секретности для самих военных не было тайной, что самолеты, которым предстояло стать главной ударной силой советской авиации, уже далеко не соответствовали требованиям к современному бомбардировщику. Не испытывало сомнений на этот счет и руководство ВВС, свидетельством чему было письмо, направленное Сталину в начале 1952 года. В обращении прямо говорилось, что опыт применения дальних бомбардировщиков с поршневыми двигателями в Корее показал их крайнюю уязвимость от реактивных истребителей МиГ-15. Поршневой Ту-4, прототип которого был начат разработкой еще накануне Второй



Ядерная бомба РДС-3 на транспортировочной тележке



С 1954 года начался выпуск ядерных бомб РДС-4 более современной и компактной конструкции, что позволило применять их не только с самолетов Дальней авиации, но и с фронтовых бомбардировщиков Ил-28

мировой войны, по всем статьям отставал от послевоенных бомбардировщиков противника и, тем более, был несопоставим с реактивной техникой, имея значительно худшие характеристики скорости, высотности и дальности. В отношении боевого потенциала бомбардировочной авиации дела выглядели и вовсе безрадостными. Ко времени формирования в начале 1954 года первого полка советской Дальней авиации на носителях Ту-4, оснащенного 15 самолетами, американские ВВС имели в строю Стратегического авиационного командования более 500 новейших В-47.

Предпринимая недюжинные усилия в этом направлении, руководство американского военного ведомства к середине 50-х годов расходовало на нужды ВВС вдвое большие суммы, нежели на всю армию и флот, делая основной упор на развитие стратегической авиации. Так, в 1955 году на производство и закупку самолетов было израсходовано 8,06 млрд. долларов, на корабли – 1,01 млрд. долларов, а на бронетехнику (танки, БТР и пр.) – всего 0,74 млрд. долларов, или на порядок меньше, чем на запросы авиаторов. Официальное издание Пентагона в декабре 1953 года обосновывало суть принятой «атомно-авиационной доктрины»: *«Современная война начнется не передвижением войск к границам, а ударами стратегической бомбардировочной авиации. Стратегические бомбардировки поставят противника на колени и обеспечат победу над ним без необходимости серьезных операций на суше».*

Вдобавок их английские союзники инициировали разработку сразу трех реактивных бомбардировщиков этого класса – триады носителей ядерного оружия серии V (Valiant, Victor и Vulcan). Во второй половине 50-х годов все три бомбардировщика были приняты на вооружение, на долгие годы став основой британских ядерных сил. Британские бомбардировщики обладали примерно равными характеристиками, в числе прочего обладая высокой дозвуковой скоростью, не уступавшей отечественным истребителям МиГ-15 и МиГ-17, а их дальность обеспечивала досягаемость по всей территории европейского континента. Такое состояние дел не могло не беспокоить руководство нашей страны и военных, озабоченных необходимостью в

новом дальнем бомбардировщике. Эта формулировка давно уже стала фразеологическим штампом, но в данном случае она была более чем уместна: даже располагая ядерным оружием, до паритета с противником было далеко.

Трезво оценивая возможности Ту-4, руководство военного ведомства относилось к машине как к переходному типу дальнего бомбардировщика, свидетельством чему был весьма скромный заказ на переоборудование самолетов этого типа в носители ядерного оружия. Ту-4 в этом варианте изготовили всего несколько десятков, что составляло незначительный процент от общего количества произведенных машин, основная масса которых числом более тысячи оставалась в качестве «обычных» бомбардировщиков.

Очевидным образом будущий бомбардировщик должен был оснащаться силовой установкой с использованием ТРД, служивших средством достижения достаточной скорости и высотности, которые бы обеспечили самолету должные шансы при преодолении вражеской ПВО и прорыве к цели. К числу других соображений относились доводы того плана, что мощные ТРД позволяют нести большую боевую нагрузку и являются залогом самой возможности создания бомбардировщика с большой дальностью действия: реактивные двигатели были весьма прожорливы, требуя наличия на борту значительного запаса топлива, что естественным образом вело к увеличению размерности и веса машины, опять-таки нуждающейся в мощных силовых установках. До поры до времени созданию реактивного дальнего бомбардировщика препятствовало отсутствие подходящих двигателей. Без двигателей нет самолета – подтверждением этой истины может служить список неплохих по замыслу машин, оставшихся лишенными всяких перспектив по причине отсутствия подходящей силовой установки, перечень которых выглядит настоящим мартирологом (достаточно вспомнить хотя бы первый отечественный реактивный бомбардировщик Ил-22, оставшийся в истории примером малоудачной машины, которую заказчик даже не стал принимать на госиспытания).

Тем не менее, заинтересованность в реактивном бомбардировщике военные начали высказывать сразу после появления Ту-4. Будучи не очень удовлетворенными летно-техническими характеристиками пошедшей в производство машины, руководство ВВС пришло к пониманию того, что перспективы могут быть связаны лишь с реактивной авиацией. Уже в плане заявки ВВС на новую технику на 1947-48 гг., утвержденном главкомом Главным маршалом авиации К. А. Вершининым, присутствовал пункт о создании дальнего бомбардировщика с турбокомпрессорными воздушно-реактивными двигателями (ТК ВРД, чье наименование вскоре сменилось на привычное ныне ТРД). Основные ЛТХ самолета задавались следующими:

максимальная скорость	
на высоте 10000 м, км/час	900
практический потолок, м	15000
максимальная дальность полета	
с 3000 кг бомб, км	6000

нормальная бомбовая нагрузка, кг	3000
максимальная бомбовая нагрузка, кг	20000
время набора высоты 10000 м, мин	10
длина разбега, м	1200

Уровень этих требований задавался достаточно высоким, значительно превосходя Ту-4 по скорости, высоте и практически вдвое – по дальности и боевой нагрузке. Экипаж самолета из восьми человек должен был размещаться в гермокабинах. Бомбардировочное вооружение включало обычную для машин этого класса номенклатуру от бомб малого и среднего калибра 50, 100 и 250 кг до крупных калибров в 1500 и 3000 кг. Отдельно оговаривалась возможность подвески новых авиабомб ТАБ-1000 и ВТ-1000 калибром в тонну, по четыре штуки в бомбоотсеке (это еще не были ядерные боеприпасы, тогда еще не созданные и в реальности оказавшиеся куда более «весомыми»). Предполагалось также использовать самолет в качестве носителя самолета-снаряда – крылатой ракеты весом 7000 кг (которой тоже еще не существовало). Для всепогодного применения самолета и возможности бомбометания ночью и при плохих метеословиях предусматривалось наличие панорамной РЛС, связанной с векторно-синхронным бомбардировочным прицелом и автопилотом.

Оборонительное стрелково-пушечное вооружение было представлено внушительным набором из четырех установок: передняя ограниченно-подвижная в носу фюзеляжа с парой пушек калибра 20-23 мм с боезапасом по 200 патронов на ствол, верхняя с дистанционным управлением с двумя пушками того же калибра с боезапасом по 400 патронов на ствол, нижняя аналогичного исполнения с тем же боекомплектом и кормовая ограниченно-подвижная с тремя пушками того же калибра с общим боезапасом 1200 патронов. Стрелковые установки должны были оснащаться ра-

диоприцелами, связанными с обзорным локатором, что позволяло ведение огня без визуальной видимости цели (ночью и в облаках).

В составе оборудования самолета предусматривалось наличие автопилота АП-5, астрокомпаса, радионавигационной системы дальнего действия «Меридиан» (аналог системы дальней радионавигации типа LORAN), автоматического радиокompаса, комплекта радиовысотомеров больших высот РВ-10 и малых высот РВ-2, аппаратуры разведки РЛС противника и средств постановки помех, аппаратуры госопознавания, аппаратуры предупреждения об облучении РЛС противника в задней полусфере («станции защиты хвоста»), автоштурмана. Перечень связной аппаратуры включал радиостанции РСБ-Д и РСИУ-3, а также аварийную радиостанцию по типу американской SCR-578. В числе прочего оборудования присутствовала фотоаппаратура попутной фоторазведки с двумя аэрофотоаппаратами АФА-33-50 или -75 для плановой и перспективной съемки. Предусматривалось также наличие вспомогательной силовой установки на основе электробензоагрегата – поршневого моторчика с генератором, обеспечивавшего автономное питание систем самолета на земле для их опробования и проверок без запуска основных силовых установок.

Кое-что из оборудования и вооружения сохранялось того же типа, что и на Ту-4, включая автопилот и часть радиоаппаратуры, другие заданные ВВС составляющие к тому времени не существовали даже на бумаге. В их числе был и тяжелый самолет-снаряд большой дальности, который бы позволил наносить удары без захода в зону ПВО противника, чей облик представлялся к тому времени весьма туманно. Не было на тот момент и атомного боеприпаса, который в приемлемом к боевому применению виде появился лишь пятью годами спустя.



С 1951 года стратегические силы США стали пополняться реактивными бомбардировщиками В-47. На фото разведчик RB-47E и бомбардировщик В-47E в совместном полете

Предшественники

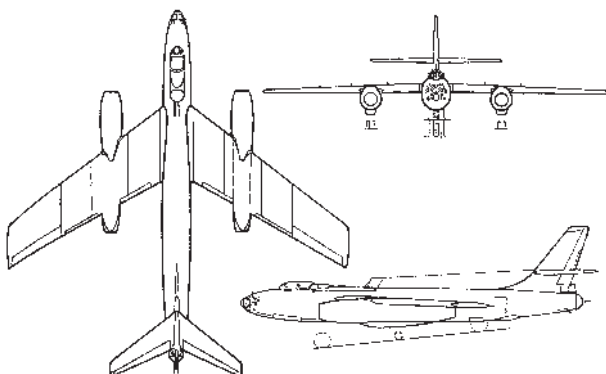
Создание дальнего бомбардировщика с реактивными двигателями выглядело качественно новой и более сложной задачей для самолетостроителей. В наборе предъявляемых требований выделялись прежде всего высокая околовзвучная скорость и высотность, повышавшие шансы самолета на выживание в условиях противодействия ПВО и выполнение боевой задачи, а также повышенная дальность с учетом характера применения бомбардировщика. Последнее относилось к сложившейся в послевоенный период обстановке и характеру противостояния с вероятными противниками, что требовало поражения потенциальных целей в оперативно-стратегической глубине, т.е. на удалении в несколько тысяч километров.

Обеспечение высоких скоростей диктовало необходимость использования реактивной тяги и внедрения стреловидного крыла. Проведенные исследования свидетельствовали, что в случае использования прямого крыла достижение заданных максимальных скоростей является проблемным: резкий рост лобового сопротивления сопровождается развитием волнового кризиса, связанного с влиянием сжимаемости воздуха в сочетании с неблагоприятными изменениями несущих свойств крыла, выражающимися в нарушении продольной балансировки, устойчивости и управляемости самолета. К указанному времени был приобретен известный опыт применения стреловидного крыла на истребителях, позволивший получить как аэродинамические познания практического плана, так и освоить конструкторскую практику создания подобных агрегатов. Задача, как может показаться, отнюдь не сводилась к масштабному увеличению конструкции соответственно большему весу самолета-бомбардировщика. Прежде всего к бомбардировщику предъявлялся иной набор требований, нежели к истребителю, где во главу угла ставились скорость, высотность и маневренность, — пусть прозвучит тавтологией, но для дальнего бомбардировщика при прочих характеристиках определяющей являлась именно дальность. Крыло машины этого класса должно было обеспечить характеристики иного толка, отличаясь основными параметрами и аэродинамической схемой с большим удлинением и малой толщиной, иным характером нагружения и картиной обтекания, сопровождаемой особенностями устойчивости и управляемости самолета. Общая компоновка машины должна была обеспечивать достижение наибольшего аэродинамического качества при возможно более высоком значении дозвукового крейсерского числа M . Следовало также определиться с размещением силовой установки, сочетая условия создания необходимой тяги с возможно меньшим лобовым сопротивлением. Не сбрасывалось со счетов и требование приемлемых взлетно-посадочных качеств, достаточно критичное при наличии стреловидного крыла с высокой удельной нагрузкой и малой толщиной, где затруднительно было оборудовать эффективную механизацию.



Главный конструктор ОКБ-156 А.Н. Туполев

Обнаружилось, что при своих достоинствах стреловидное крыло обладает рядом существенных и весьма проблемных недостатков. Максимальный коэффициент подъемной силы стреловидного крыла оказывался примерно на 20 % ниже аналогичного значения у прямого крыла с теми же параметрами. Исследования выявили, что одна из основных причин такой «просадки» кроется в особенностях развития пограничного слоя при обтекании стреловидного крыла. Перетекание погранслоя вдоль размаха крыла от корня к концевым сечениям по мере роста угла атаки сопровождалось более ранним срывом потока на концах стреловидного крыла по сравнению с прямым, следствием чего являлись худшие несущие свойства такого крыла. Аэродинамики предлагали меры предотвращения подобного негатива: чтобы воспрепятствовать перетеканию погранслоя, верхнюю поверхность крыла следовало



Самолет Ил-30 стал первым отечественным бомбардировщиком ОКБ-240, в конструкции которого использовалось стреловидное крыло

оснастить аэродинамическими перегородками – гребнями, а схему крыла в плане рекомендовалось выполнять с малым сужением (эталонным примером такого решения может служить крыло Як-25, выполненное вообще без сужения). Указанные меры позволяли воспрепятствовать быстрому распространению срыва, делая его развитие более плавным, а также улучшить характеристики продольной устойчивости и управляемости самолета при полете на повышенных углах атаки.

Однако такое решение аэродинамической схемы с малым сужением сопровождалось увеличением хорд в концевых сечениях и уменьшением хорд в корневых сечениях по сравнению с аналогичным по площади крылом большого сужения. Серьезные проблемы приносила малая относительная толщина крыла: малое сужение обуславливало небольшую строительную высоту в корневой части крыла, где возникали сложности с обустройством нагруженных элементов – нагрузки в этой зоне были наиболее высокими, а обеспечивать должную прочность и жесткость приходилось за счет усиления конструктивных узлов и наращиванием сечений несущих деталей с сопутствующим ростом их веса. То же относилось и к организации стыков крыла и фюзеляжа, затрудняемой малыми строительными высотами.

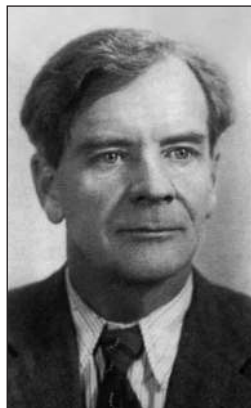
Стреловидное крыло обладало также особенностями в отношении влияния на поперечную и боковую устойчивость самолета. Балансировка самолета со стреловидным крылом характеризовалась избыточной поперечной устойчивостью, чрезмерный уровень которой отрицательно сказывался на боковой устойчивости, чьи пониженные характеристики на ряде режимов (в том числе на малых скоростях и при повышенных углах атаки) могли вызвать колебательную неустойчивость и раскачку самолета. Для уменьшения поперечной устойчивости рекомендовалась установка крыла с небольшим отрицательным поперечным V . Еще одной мерой было увеличение площади вертикального оперения, обеспечивающее требуемое соотношение между поперечной и путевой устойчивостью на всех полетных режимах. У самого горизонтального оперения требовалось определиться с выбором его месторасположения, поскольку собственное стреловидному крылу интенсивное вихреобразование сопровождалось вихревым скосом потока за крылом, оказывавшим сильное негативное влияние на несущие свойства стабилизатора. Чтобы сохранить нормальные условия работы горизонтального оперения, его следовало вынести за пределы возмущенной зоны вверх, разместив на киле вертикального оперения.

Присутствовали и проблемы, связанные со взаимным влиянием крыла и фюзеляжа. Продувки показывали, что при обычной цилиндрической форме фюзеляжа в этой зоне при высоких околозвуковых скоростях существенным становится рост интерференционного и волнового сопротивления, снижение которого может быть достигнуто при среднепланной схеме. Однако такая компоновка усложняла устройство объемистого бомбоотсека, «поджимаемого» сверху центропланом, а также размещение фюзеляжных баков, которые у реактивного самолета с его «про-

жорливыми» силовыми установками занимали существенно больший объем.

Насколько непростой являлась задача, свидетельствовал пример недавней попытки создания ильюшинским ОКБ-240 скоростного бомбардировщика Ил-30. Самолет должен был развивать скорость в 1000 км/час при дальности в 3600 км, полуторакратно превосходившей Ил-28. При всех наработках ильюшинских конструкторов в этом направлении построенному летом 1949 года самолету не судилось стать удачей. В числе прочих причин достижению заявленных высоких данных помешал недостаток опыта создания тонкого стреловидного крыла, обернувшийся проблемами с прочностью и неудовлетворительностью аэроупругих характеристик. Испытания Ил-30 ограничились несколькими пробежками по полосе. Придя к неутешительным выводам, бомбардировщик даже не стали поднимать в воздух.

В туполевском ОКБ-156 исследованиями в интересах создания реактивного бомбардировщика со стреловидным крылом занялись еще раньше. Работы велись в сотрудничестве с ЦАГИ как ведущей в отрасли научной организацией, где соответствующие исследования открылись еще в 1947 году. Их руководителем являлся академик В. В. Струминский. Работы носили целенаправленный характер с преимущественным предназначением для дальних самолетов, где наработки были явно недостаточными. К совместным с туполевскими инженерами исследованиям привлекли ведущих специалистов ЦАГИ – О. Н. Кана, корифея в своей области, по учебникам которого училось не одно поколение студентов авиационных вузов, В. Ф. Киселева и И. А. Свердлова. Вопросами прочности занимались специалисты соответствующего отдела ОКБ во главе с А. М. Черемухиным. Для оценки выбранной схемы в ОКБ-156 спроектировали и построили конструктивно-подобные модели крыльев различной стреловидности и жесткости. Они были испытаны на стендах, имитировавших основные полетные нагрузки. Особое внимание в отношении прочности уделялось корневой части крыла с наибольшими нагрузками. Специфика заключалась в том, что при выбранной двухлонжеронной схеме, образующей прочный и жесткий кессон, передний лонжерон оказывался длиннее заднего и подвергался большему нагружению. Оценивая распределение нагрузок и потоки напряжений в силовых элементах кессона центроплана и консолей, прочносты ОКБ использовали бумажные, а затем металлические модели. Результаты исследований позволили выработать методику прочностного расчета стреловидного крыла и оперения. Определившись с основными параметрами крыла для машины этого класса, исследования сосредоточили на характеристиках крыла прямой стрело-



Начальник отдела прочности
ОКБ-156 А.М. Черемухин

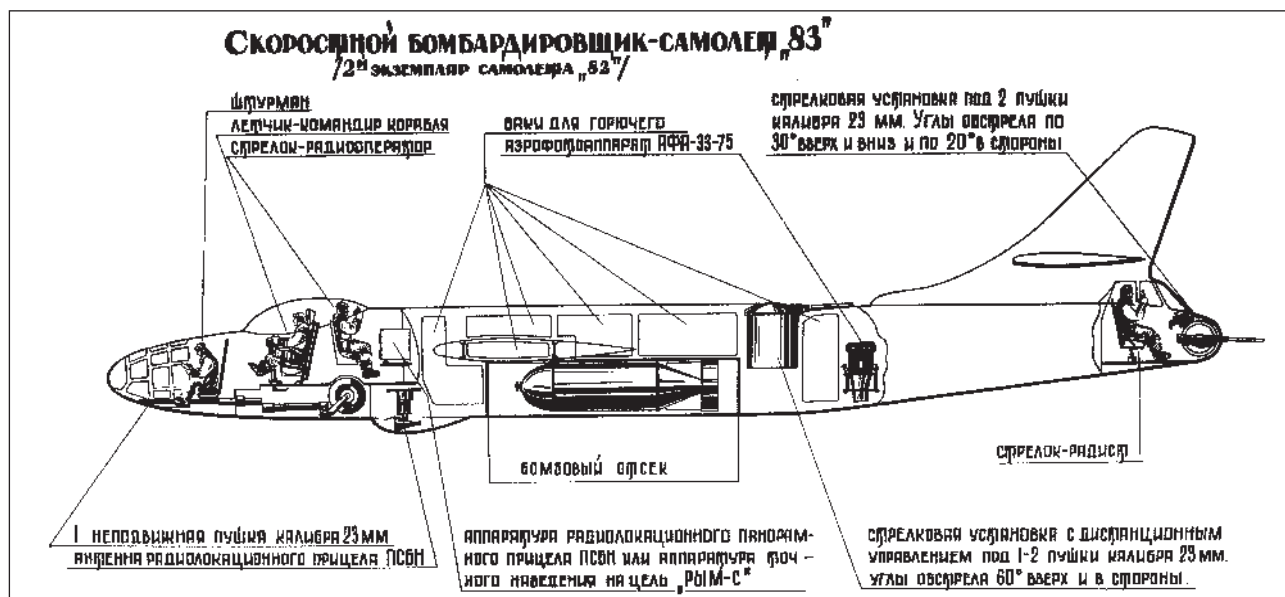


Фронтовой бомбардировщик «82» на заводских испытаниях. На фюзеляже машины видно обозначение «Ту-22», которое собирались присвоить самолету в случае принятия его на вооружение

видности 35° с удлинением от 6 до 11. Соответственно рекомендациям ЦАГИ, ту же стреловидность выбрали и для крыла бомбардировщика Ил-30, отработанную аэродинамическую компоновку с аналогичным углом стреловидности сохраняют и дальние бомбардировщики Ту-95 и М-4. В какой мере сказались на таком выборе трофейные материалы, полученные из германских аэродинамических центров, сказать трудно – прямых ссылок на это нет, но идентичную аэродинамическую компоновку крыла имели создававшиеся немецкими конструкторами реактивные бомбардировщики EF-132 и «150». Вместе с тем говорить о прямом заимствовании немецких разработок было бы преувеличением: выводы германских ученых носили преимущественно предварительный характер общих рекомендаций, а в ЦАГИ мало склонны были верить чужим результатам на слово, в лучшем случае принимая их во внимание при собственных исследованиях.

В апреле 1948 года в бригаде проектов ОКБ-156 под руководством Б. М. Кондорского результаты работ были обобщены в докладной записке «Исследования лётных характеристик тяжелых реактивных самолетов со стреловидным крылом». Материалы представляли собой обоснование разработки типа реактивного бомбардировщика с бомбовой нагрузкой 6000 кг и максимальной скоростью 1000 км/час, создаваемой в различных исполнениях, от машины средней дальности и оканчивая самолетом с межконтинентальной досягаемостью. Предусматривалось оснащение самолета стрелково-пушечным оборонительным вооружением для защиты от истребителей и современным прицельным и навигационным оборудованием.

Обратившись к руководству МАП с запиской с просьбой о включении в план работы ОКБ-156 создание экспериментального самолета со стреловидным крылом, А. Н. Туполев писал: «Проектирование само-



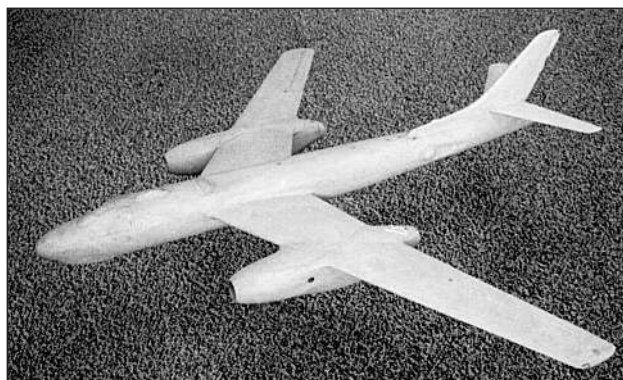
Компоновка самолета «83». В грузотсеке изображена подвеска трехтонной авиабомбы ФАБ-3000 М-46

лета не за горами. Стреловидные истребители с этими скоростями уже летают, бомбардировщиками же пока никто не занимался. Как поведут себя многотонные самолеты с крылом большой стреловидности – не особенно ясно. Не окажется ли необходимым, чтобы обеспечивать их пилотирование, снабдить машины или их автопилоты какими-то новыми и пока неизвестными устройствами? Я думаю, что такая работа будет полезна для всех конструкторских бюро. Имея опыт Ту-14, полагаю, что мы справимся с этой задачей быстро».

Помимо вопросов общетеоретического характера, разрешавшихся в сотрудничестве с авиационной наукой, возникало множество неизбежных проблем конструкторского толка. Компонировочными вопросами в ОКБ-156 занимался отдел общих видов, руководимый С. М. Егером. Сегодня Ту-16 выглядит классикой решения самолета своего назначения, и какие-либо сомнения в рациональности выбора кажутся по меньшей мере неуместными. Однако только в популярной комедии тогдашнего времени одному из героев работа ученого представлялась простой и ясной: «Что там сложного? Сел, задумался, открыл!» На деле создание самолета, безусловно относящееся к творческим процессам, является примером непрерывного преодоления проблем в поисках разрешения противоречивых требований, и не обходится без вариаций. Не был исключением и Ту-16, история которого была отнюдь не гладкой, и на пути к окончательной компоновке схема самолета претерпела множество последовательных приближений, явившись в итоге следствием компромисса на пути к результату.

В качестве «первого приближения» на этом пути в ОКБ-156 началась разработка экспериментального фронтального бомбардировщика со стреловидным крылом, которому было присвоено обозначение «самолет 82». Машина должна была оснащаться двумя турбореактивными двигателями РД-45Ф максимальной тягой по 2270 кгс или ВК-1 тягой по 2700 кгс и была рассчитана на достижение близких к звуковым скоростей полета порядка $M=0,9-0,95$. В основу проекта была положена разработка «самолета 73» – прототипа Ту-14, реактивного бомбардировщика с прямым крылом, отличающаяся использованием стреловидного крыла, сокращенным до трёх человек экипажем и силовой установкой из двух ТРД (прототип имел три двигателя и носил все черты «первого блина», будучи оснащенный дополнительным ТРД определенно не от хорошей жизни, восполняя недостаток тяги). Избавление от третьего двигателя позволяло более рационально скомпоновать самолет, оборудовав в высвободившейся корме стрелковую установку. Наличие кормовой установки с двумя пушками, обеспечивавшей достаточную защиту самолета в угрожаемых ракурсах, позволило упразднить прежние верхнюю и нижнюю стрелковые оборонительные установки, принеся определенный выигрыш в весе. Самолет приобрел более компактные формы, а его взлетный вес был сокращен до 13,5 т. Предварительный эскизный проект такой машины был подготовлен в марте 1948 года.

Создание машины было утверждено Постановлением Совмина СССР № 2052-804 от 12 июня 1948



Деревянная модель самолета «86»

года, которым самолету присваивалось наименование Ту-22. Крыло машины представляло собой двухлонжеронную конструкцию с толстой работающей панельной обшивкой со стрингерным набором, образующей мощный несущий агрегат – кессон, воспринимающий весь набор полетных нагрузок. Крыло оснащалось механизацией в виде закрылков, использовавшихся на посадке. Хвостовое оперение имело конструкцию, аналогичную крылу, отличаясь увеличенной стреловидностью 40° . Силовая конструкция фюзеляжа образовывалась шпангоутами и включенной в работу обшивкой со стрингерным набором. В фюзеляже оборудовались передняя гермокабина, где размещались летчик и штурман, и задняя гермокабина, где находилось рабочее место стрелка. Проводка управления выполнялась жесткой с обратимыми гидроусилителями. Рассмотрены были тормозные щитки на фюзеляже.

Первоначально самолет оснащался двумя двигателями РД-45Ф, затем они были заменены более мощными ВК-1. Переоборудование не требовало переделки мотогондол – двигатели были взаимозаменяемы по габаритам и посадочным местам, так что достаточно было лишь сменить переднюю обечайку капотов. Топливо размещалось в 16 мягких баках, находившихся в центральной части фюзеляжа и кессоне крыла. Запас топлива составлял 7495 л. Помимо вооружения, самолет оснащался фотоаппаратом плановой съёмки АФА-БА/40, установленным под углом 10° к вертикали назад по полету и предназначенным для ведения попутной разведки и фотоконтроля результатов бомбометания. Электросистема включала два стартер-генератора ГС-9000 и аккумуляторы 12А-30, обеспечивавшие автономный запуск двигателей.

Хотя самолет строился как экспериментальный, он был оснащен всем типовым оборудованием для машин своего класса. Связь с землей обеспечивалась с помощью радиостанции РСБ-ЗбисАД, для межсамолетной связи служила станция 12РСУ-10. В комплект оборудования входил ответчик системы госопознавания «Барий» и типовое пилотажно-навигационное оборудование. Самолет являлся полноценным бомбардировщиком, сохраняя аналогичное Ту-14 бомбардировочное оснащение и поднимая до 3000 кг бомб калибром до трёх тонн. В кормовой установке были смонтированы две пушки Г-23 или НР-23 с бое-

запасом 175-200 патронов на ствол, для стрельбы вперед служила одна пушка НР-23 по правому борту с 100 патронами. Огонь из неё вел летчик с помощью автоматического прицела АСП-3, стрелок кормовой установки использовал прицел АСП-5П. Кабины экипажа были защищены броней, прикрывавшей летчиков от огня истребителей сзади и осколков зенитных снарядов снизу. Сиденья всех членов экипажа прикрывались 12-мм стальными бронеспинками и 8-мм дюралевой бронеплитой снизу, лобовое стекло фонаря летчика было выполнено из 65-мм прозрачной брони. Все три рабочих места были оборудованы катапультными сиденьями.

Работы шли самым энергичным образом. Постройку первой машины опытное производство ОКБ-156 начало в июле 1948 года. Макетная комиссия по самолету работала 16-18 августа 1948 года. Изготовление «самолета 82» было завершено всего годом спустя после начала проектирования: 15 февраля 1949 года самолет с двигателями РД-45Ф был окончен сборкой. 24 марта 1949 года машина под управлением летчика-испытателя А. Д. Перелета впервые поднялась в воздух. До начала июня шли заводские испытания, в ходе которых удалось подтвердить заданные основные характеристики. Была зафиксирована максимальная скорость 931 км/час на высоте 4000 м, потолок 11000 м и дальность полета 2395 км. Высоту 5000 м самолет набирал за 5,8 минуты – вдвое быстрее Ту-4. Серийный бомбардировщик Ил-28 с аналогичными двигателями и равной боевой нагрузкой туполевская машина опережала по максимальной скорости на 100 км/час, по скороподъемности – на 22 %, но несколько уступала по взлетно-посадочным качествам, имея большую длину разбега. Дальность полета обоих самолетов была равнозначной.

При всей новизне (не будем забывать, что стреловидное крыло для бомбардировщика у нас в стране создавалось впервые) в ходе отработки самолета не понадобилось вносить сколько-нибудь серьезных доработок в конструкцию. По выражению историка авиации В. Б. Шаврова, «никаких недоразумений с ним не было и переделок не требовалось, вся конструкция была хорошо отработана и пригодна к серийной постройке». Свои качества самолет подтвердил при казусе аварийного характера, случившемся с ним в ходе одного из полетов: попав в болтанку на малой высоте,

самолет получил повреждения левого двигателя, едва не сорвавшегося с моторамы. Тем не менее, летчику удалось вернуться на аэродром на оставшемся двигателе и нормально сесть.

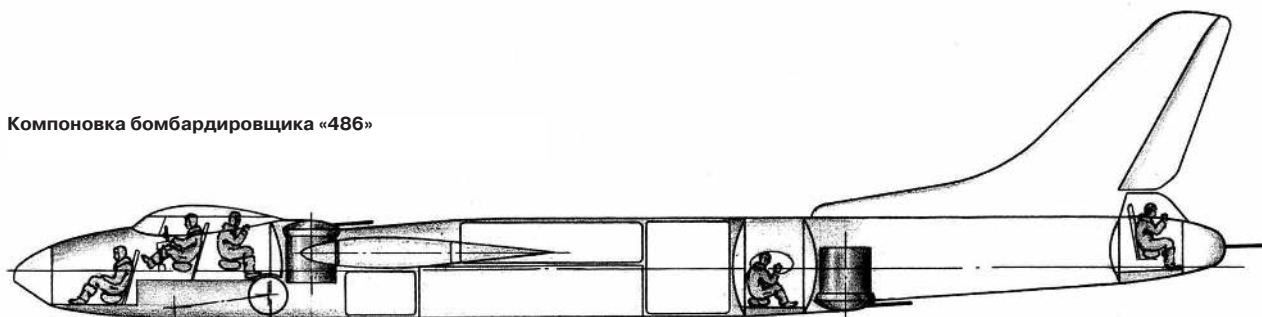
Судьба «самолета 82» была недолгой: по окончании испытательной программы машину законсервировали, свернули и работы по его «боевому варианту», готовившемуся к серийному производству. Этот бомбардировщик, создававшийся под обозначением «самолет 83», представлял собой увеличенный образец с удлиненным фюзеляжем, оборудование которого было дополнено верхней стрелковой установкой с парой пушек и радиолокационным бомбардировочным прицелом ПСБН, для работы с которым в состав экипажа был введен стрелок-радиооператор. Другим вариантом оборудования самолета, обеспечивавшим всепогодное бомбометание без видимости земли, была установка системы точной радионавигации «Рым-С», которая использовалась для выведения бомбардировщика на цель. Все работы по машине были прекращены к началу 1950 года, поскольку заказчик в лице ВВС был вполне удовлетворен только что пошедшим в серию Ил-28, поставлявшимся в больших количествах, и не выразил особой заинтересованности в новом самолете с мало отличавшимися характеристиками. Тем не менее, отработка «самолета 82» дала бесценный опыт создания бомбардировщика со стреловидным крылом, в значительной мере предопределив будущий успех Ту-16.

Следующий проект, получивший название «самолет 486», представлял собой уже подход к созданию бомбардировщика «средней весовой категории», рассчитанного на дальность порядка 3500-4000 км. В основу вновь был положен «самолет 73», который предполагалось оснастить стреловидным крылом и двумя более мощными реактивными двигателями. Рассчитывать на сколько-нибудь достойные летные характеристики с прежней силовой установкой явно не приходилось и, по всем прикидкам, требовалось обеспечить тяговые характеристики вдвое выше предыдущих. Расчет делался на создававшийся моторостроительным ОКБ-300 АМ-ТКРД-02 (АМ-02), которые бы обеспечили суммарную статическую тягу 9560 кгс – почти вдвое больше, чем у «самолета 73», три двигателя которого выдавали 5600 кгс. Уместно заметить, что само решение о внедрении стреловидного крыла явилось следствием достижения



Дальний бомбардировщик «86» в варианте фоторазведчика

Компоновка бомбардировщика «486»



высокой тяговооруженности самолета, рационального использования которой схема с прямым крылом не обеспечивала. Самолету с таким крылом грозил выход в зону критических чисел M , и переход к новой стреловидной компоновке становился естественным.

Предварительная проработка проекта показывала, что самолет неизбежно прибавит в весе. Причинами тому был большой расход топлива мощных двигателей, с учетом требуемой дальности требовавший увеличения его запаса на борту до 10–12 т, а также необходимость удовлетворения повышенных требований по прочности соответственно большим скоростям. Максимальная скорость назначалась равной 1020 км/час, дальность полета с тонной бомб должна была составить 3500–4000 км, расчетная длина разбега потяжелевшей машины составляла 1700 м. Вес пустого самолета предполагался равным 18,5 т, перегрузочный взлетный вес – 31,5 т.

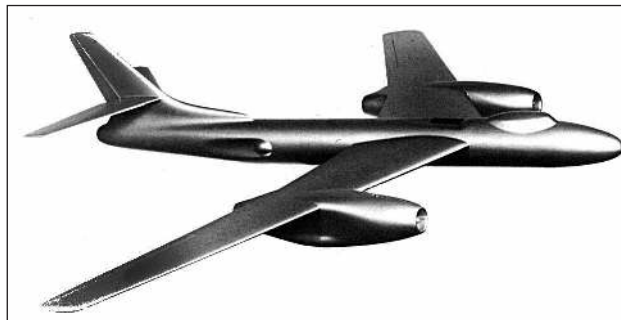
Проект выглядел своеобразной компиляцией, сохраняя прежний фюзеляж «самолета 73» с новым крылом и оперением. Крыло «самолета 486» проектировалось по образцу удачного прототипа «самолета 82», сохраняя стреловидность 35° , однако для достижения заданных характеристик удлинение увеличивалось до 8,15. Машина прибавляла в габаритах, что потребовало соответственного увеличения площади хвостового оперения, усиливалось также шасси, где носовая стойка оснащалась спаренными колесами. Оборонительное вооружение усиливалось и состояло из одной неподвижной пушки НР-23 для стрельбы вперед с боекомплектом 180 патронов, кормовой установки с парой орудий Г-20, верхней и нижней установок со спаренными пушками того же образца с общим боекомплектом 1200 патронов. Самолет мог нести бомбы калибром до 3000 кг.

Работы по созданию «самолета 486» завершились на стадии предварительного проектирования. По всей видимости, конструкторы не возлагали особых надежд на «сборную солянку» схемы, сочетавшую перспективное крыло с агрегатами предыдущих образцов. Взамен в начале 1949 года приступили к проектированию полноценного дальнего бомбардировщика под шифром «самолет 86». Облик будущей машины претерпел ряд существенных трансформаций. Поначалу рассматривалась возможность модификации прямокрылого Ту-14, оснащенного более мощными двигателями АМ-02. Продувки в аэродинамической трубе ЦАГИ привели к «смене курса» в пользу более перспективной схемы со стреловидным крылом. В

ходе проработки машина всё дальше уходила от прообраза. Первоначальный проект предполагал вес пустого самолета 21,7 т и перегрузочный вес 36,0 т. Запас топлива увеличивался до 17,2 т, максимальная бомбовая нагрузка назначалась равной 6000 кг, вдвое возрастала и нормальная нагрузка – до 2000 кг. Максимальная скорость задавалась равной 980 км/час, потолок 13400 м, дальность с 2000 кг бомб – 4000 км.

Самолет был крупнее предыдущего образца, имея больший диаметр и длину фюзеляжа с увеличенным бомбоотсеком. Его примечательной чертой стал утопленный фонарь кабины летчиков вместо прежнего выступавшего каплевидного колпака. Причиной были желание снизить лобовое сопротивление с учетом компоновочных соображений: по требованиям большей дальности экипаж увеличивался за счет второго летчика, размещавшегося рядом с командиром, прикрыть которых общим фонарем «истребительного» типа было затруднительно. Выступающим оставался лишь блистер стрелка-радиооператора, рабочее место которого располагалось позади летчиков «задом наперед», откуда тот управлял огнем верхней пушечной установки с орудиями НР-23. Еще одна пара пушек того же калибра располагалась в кормовой установке. Для огня вперед предназначалась встроенная пушка в носу самолета.

Тем временем продолжались исследования по определению оптимальных параметров стреловидного крыла для самолета создаваемого типа – двухмоторного реактивного бомбардировщика с взлетным весом порядка 40 т. Аэродинамики ОКБ-156 представили отчет по теме «Исследования влияния площади и удлинения крыла на лётные характеристики самолета со стреловидным крылом». Расчеты показали, что рациональным путем увеличения дальности исходного



Модель самолета «486» с двигателями АМ-ТКРД-02

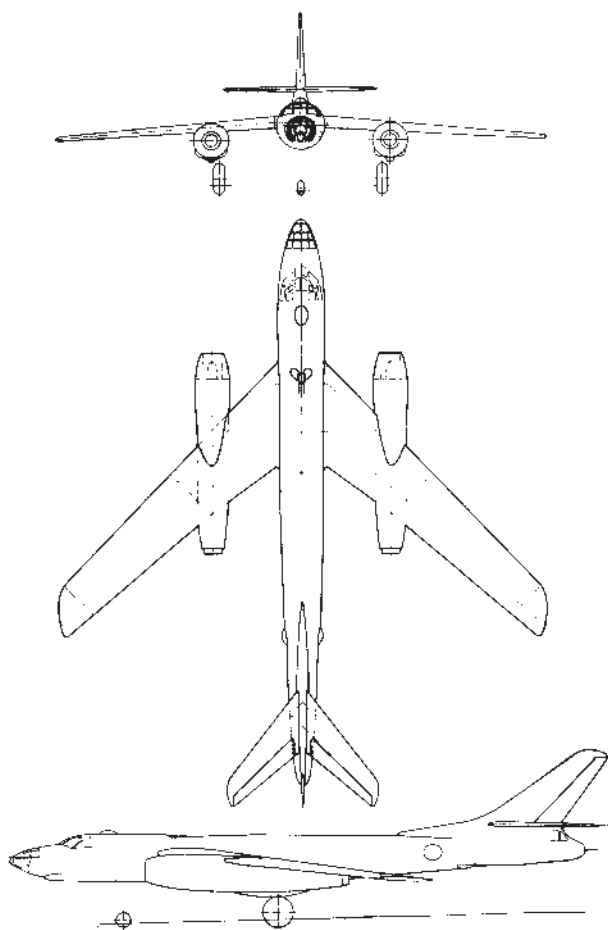
образца будет повышение удлинения крыла до 10, а площади – до 100-110 кв. м. Соответственным образом решили переработать и первоначальный проект «самолета 86» с увеличением размаха и площади крыла, длины фюзеляжа и запаса топлива. Дальность полета с 2000 кг бомб увеличивалась до 4750 км, остальные характеристики сохранялись без изменений. Несколько изменили форму носовой части, придав ей заостренные формы, количество фюзеляжных баков было увеличено. Если предыдущие проекты мало напоминали будущий Ту-16, то компоновка указанного варианта, да и общие очертания фюзеляжа в целом стали соответствовать привычному впоследствии облику бомбардировщика. Детальная проработка устройства кабин, вооружения и оборудования пригодилась в дальнейшем, будучи практически без изменений реализованной в конструкции Ту-16.

Общий итог был все же малоутешительным: при оговоренных требованиях вписаться в заданную размерность не представлялось возможным. Конструкторская логика диктовала свои законы: реактивные двигатели отличались большой прожорливостью, а достижение желаемых скоростей сопровождалось повы-

шенными расходами. Предусмотренные проектом двигатели АМ-02 на крейсерском режиме за час полета поглощали восемь тонн топлива, для обеспечения требуемой дальности его расчетный запас исчислялся десятками тонн. Для удовлетворения условиям габариты и вес машины следовало увеличить, однако потяжелевший самолет нуждался уже в двигателях в 1,5-2 раза большей тяги. В итоге работы по этому варианту «самолета 86» были свернуты, не дойдя до рабочего проектирования.

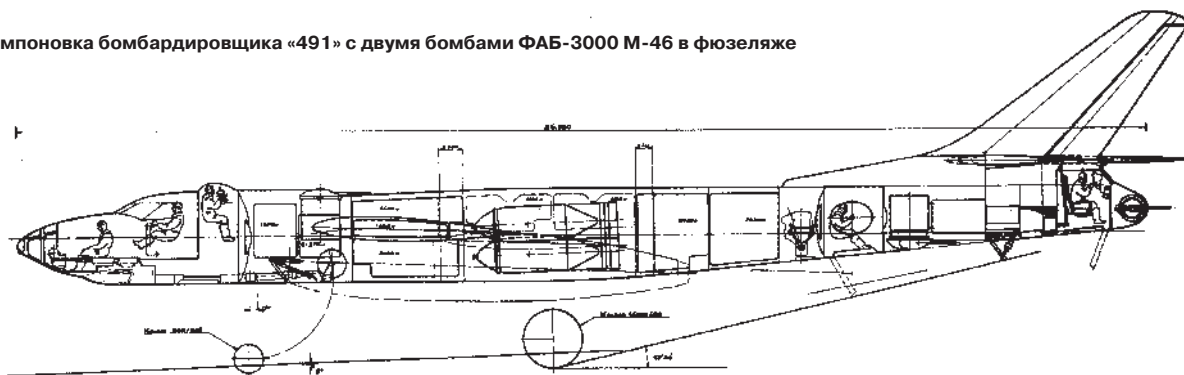
Другой проблемой оставалось отсутствие работоспособных двигателей требуемой тяги. На тот момент наиболее реальными в этом классе представлялись разработки ОКБ-300 А. А. Микулина и ОКБ-165 А. М. Люльки, однако до обещанного уровня характеристик и, главное, надежности им еще было далеко. Создававшийся ОКБ-300 двигатель АМ-02 было типичным «первым блином» со всеми его проблемами. Сам Государственный опытный авиамоторный завод № 300 был образован усилиями Микулина в феврале 1943 года, а занимаясь реактивной тематикой его ОКБ начало только в 1945 году. Его руководитель сразу задал высокую планку, занявшись созданием сверхмощной по тем временам силовой установки (напомним, что стоявшие на то время в производстве наиболее мощные отечественные ТРД типа ВК-1 развивали максимальную тягу 2700 кгс). Будучи одним из наиболее опытных и талантливых отечественных моторостроителей, Микулин обладал еще и незаменимыми способностями организатора с настоящим чутьем на способных людей. Ближайшим его сподвижником был Б. С. Стечкин, виднейший теоретик-двигательщик и расчетчик, с познаниями в термодинамике, газовой динамике и прочностных вопросах. С Микулиным его связывала дружба еще гимназических времен. Тандем конструктора-организатора и талантливого ученого-теоретика оказался весьма продуктивным. Накануне войны Стечкин разделил судьбу многих инженеров и конструкторов, будучи арестованным по ложному обвинению, и вызволить его из заключения удалось лишь усилиями Микулина. Немало общего можно усмотреть в судьбах Стечкина и Туполева, которому также довелось трудиться заключенным в «шарашке». Так или иначе, но партнерство туполевского и микулинского ОКБ было весьма продуктивным и не будет преувеличением сказать, что именно микулинским моторам целый ряд самолетов Туполева был обязан своим успехом.

Двигатель АМ-ТРД-02 представлял собой ТРД с осевым девятиступенчатым компрессором, обеспечивавшим степень сжатия, равную пяти, и расход воздуха 75 кг/сек, трубчато-кольцевой камерой сгорания, которая для уменьшения веса и габаритов выполнялась противоточной, и одноступенчатой турбиной. Соединение дисков компрессора с валом осуществлялось посредством шлицов, боковые поверхности которых были направлены по радиусу. На двигателе устанавливалось нерегулируемое сопло. Запуск производился 45-сильным воздушным турбостартером. Двигатель был оборудован воздушно-тепловой противообледенительной системой. ТРД развивал максимальную тягу 4250 кгс и номинальную 3850 кгс, удельный расход топлива на номинале составлял 1,02 кг/кгс. час.



Самолет «491», проектировавшийся в бригаде проектов ОКБ-156 под руководством Б. М. Кондорского

Компоновка бомбардировщика «491» с двумя бомбами ФАБ-3000 М-46 в фюзеляже



В качестве альтернативы рассматривался создававшийся ОКБ-165 двигатель ТР-3 тягой 4500 кгс. А. М. Люлька был пионером в разработке отечественных газотурбинных двигателей, начав изыскания в этом направлении еще до войны. В послевоенный период работы его конструкторского коллектива продолжались в специальном отделе турбореактивных двигателей НИИ Наркомата авиапромышленности, а с 1948 года он был преобразован во вновь сформированное ОКБ-165. Созданный там двигатель ТР-3 (АЛ-3) тягой 4500 кгс был представлен на госиспытания. Изделие отличалось «продвинутостью» решений, однако ставка на них имела оборотную сторону: работоспособность «сырой» конструкции оставляла желать лучшего, а ресурс составлял всего 50 часов. Более удачным стал его модифицированный вариант ТР-3А (АЛ-5), рассчитанный на пятитонную тягу. Он представлял собой ТРД с осевым семиступенчатым компрессором, кольцевой камерой сгорания с 24 вихревыми горелками, одноступенчатой турбиной и жестким коническим соплом. Достаточная степень доведенности двигателя позволяла рассчитывать на его серийный выпуск.

Основные характеристики двигателей АМ-02 и ТР-3А

	АМ-02	ТР-3А
Взлетный вес, кгс	4250	5000
Вес двигателя, кг	1770	1675
Удельный расход топлива на номинале, кг/кгс час	0,95	1,05
Расход воздуха, кг/сек	95	75
Степень сжатия	5,0	4,5
Температура газов за турбиной, град	815	840

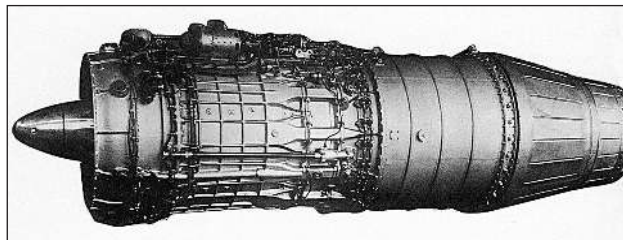
Приведены характеристики двигателей по результатам госиспытаний

Под эти перспективные ТРД было начато проектирование нового варианта бомбардировщика, названного «самолет 87». За исключением силовой установки, разработка практически ничем не отличалась от предыдущего образца. Эскизный проект машины был завершен в июле 1949 года, чем дело и закончилось.

Еще одним проектом стал разработанный в бригаде проектов Б. М. Кондорского «самолет 491» (как пер-

вый проект 1949 года). Эта машина представляла собой вариант «самолета 86», рассчитанный на большую скорость полета, благо тяги двигателей АМ-02 или ТР-3 для этого хватало с запасом. С этой целью стреловидность крыла увеличили до 45°, в остальном существенных изменений самолет не претерпел. Расчетная максимальная скорость достигала 1085 км/час, дальность с 2000 кг бомб составляла 5000 км. Проект был отложен на стадии технического предложения по причине недостаточной изученности крыла большой стреловидности. Проявив «здоровый консерватизм», решили не рисковать из-за ожидаемой прибавки нескольких десятков километров в час, чреватой проблемами с прочностью нового крыла и балансировкой самолета. Это направление сочли делом будущего, когда на повестку дня встал вопрос о достижении сверхзвуковых скоростей полета. Пока что предпочтение было отдано «синице в руках» – в достаточной мере аэродинамически и конструктивно отработанному крылу стреловидностью 35° по линии четверти хорд.

Тем временем обозначились конъюнктурные перемены: вышедшим осенью 1949 года Постановлением правительства создание нового дальнего бомбардировщика поручалось ОКБ-240 С. В. Ильюшина. Военные, воодушевленные успехом фронтового бомбардировщика Ил-28, делали ставку на зарекомендовавшую себя конструкторскую организацию и в создании машины для дальней авиации. Уместно напомнить, что на роль основного фронтового бомбардировщика в своё время прочили Ту-14, создававшийся согласно официальному заданию, однако он оказался не очень удачным в этом качестве. Ил-28 строился в инициативном порядке, но продемонстрировал лучшие характеристики и более удовлетворял требованиям заказчика. Тупо-



Турбореактивный двигатель АЛ-5, разработанный в ОКБ-165
А. М. Люльки



Самолет Ил-46 с прямым крылом на испытаниях

лев, с понятным недовольством воспринявший ситуацию, называл Ил-28 «незаконнорожденным ребенком». Разбирательство сопровождалось привлечением авторитетов с обеих сторон, вплоть до комсостава ВВС и персонально Министра обороны Н. А. Булганина. Окончательное решение в мае 1949 года принималось в кабинете у Сталина, который и вынес вердикт в пользу ильюшинского самолета. Ил-28 строился в многотысячных количествах, а Ту-14, чтобы как-то подсластить пилюлю, согласились принять в качестве торпедоносца для морской авиации, где заказ на него ограничился полутора сотнями машин. Л. Л. Кербер, один из ближайших сотрудников Туполева, пересказывал реакцию главного конструктора: «Выбор был объективным, проигрыш в соревновании досадным, и его следовало проанализировать и объяснить. Этим он пунктуально занялся сам и подверг и нас, и себя критике».

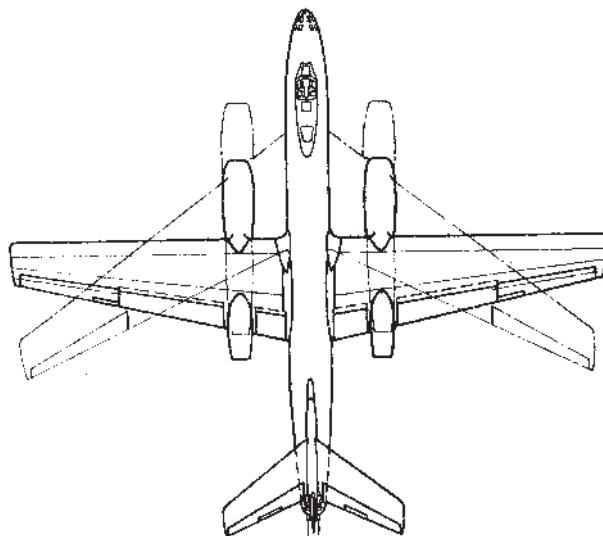
Туполев, крайне чувствительно относившийся к успехам и неудачам, с понятной ревностью воспринял известие о выдаче ОКБ-240 заказа на дальний бомбардировщик. Такой расклад означал не только укрепление позиций «конкурирующей организации», но и перераспределение средств в пользу Ильюшина, что при известной ограниченности ресурсов послевоенных лет могло стать весьма ощутимым. В перспективе успех нового изделия ОКБ-240 сулил и передачу под него серийных заводов с вытеснением оттуда туполевской продукции и сужением поля деятельности фирмы, что глава ОКБ-156 воспринимал крайне нетерпимо. Переломить ход дел могло только создание лучшей машины, чем у соперника.

Тем временем С. В. Ильюшин подошел к заданию с известной рассудительностью. После недавней неудачи с Ил-30 было решено не торопиться с постройкой бомбардировщика со стреловидным крылом, к тому же в большей размерности. Минимизируя технический риск, первый опытный образец машины решили строить с прямым крылом, по типу увеличенного в масштабе Ил-28. В пользу такой компоновки было сохранение проверенной аэродинамической и конструктивной компоновки, освоенных технологий производства, а также гарантированное обеспечение большей дальности за счет высокого аэродинамического качества схемы с прямым крылом. Вторую машину собирались строить со стреловидным крылом, сделав окончательный выбор по результатам испытаний. Силовая установка должна была состоять из двух ТРД ТР-3А тягой по 5000 кгс.

Сделав ставку на проверенные и не сулившие особого риска решения, Ильюшин утвердил такой ход работ... и проиграл. Эскизный проект самолета Ил-46 прямокрылой компоновки был утвержден С. В. Илью-

шиным в октябре 1951 года. Вес пустого самолета составлял 26,3 т, нормальный взлетный вес – 41,8 т. Максимальная скорость на пятикилометровой высоте достигала 928 км/час, практический потолок 12700 м. Самолет рассчитывался на дальность полета 3000 км с трёхтонной нормальной бомбовой нагрузкой. Максимальная боевая нагрузка составляла 6000 кг, включая бомбы калибра до 3000 кг. Оборонительное вооружение было организовано по типу Ил-28 и состояло из четырех пушек калибра 23 мм: две неподвижных пушки для стрельбы вперед находились рядом по левому борту фюзеляжа, две других размещались в кормовой подвижной установке, управлявшейся стрелком. Первый опытный самолет был построен в начале 1952 года, и 3 марта впервые поднялся в воздух. По результатам испытаний Ил-46 подтвердил соответствие заданным техническим требованиям. Казалось бы, имелись все предпосылки для запуска бомбардировщика в серию либо продвижения его «продвинутого» стреловидного варианта, с которым можно было рассчитывать на достижение больших скоростей.

Эскизный проект второго варианта машины, получившей обозначение Ил-46с, завершили в начале декабря 1951 года. Конструкторская проработка затруднялась отсутствием достаточного опыта создания стреловидного крыла для тяжелой машины, где требовалось обеспечить должную прочность и жесткость при сохранении удовлетворительных характеристик устойчивости и управляемости. Самолет был начат постройкой в 1952 году, но так и не завершен. К этому времени уже появился на свет и успешно летал туполевский Ту-16, демонстрировавший обнадеживавшие качества, и в постройке дублирующей его (и, к тому же, порядком отстающей по времени) ильюшинской машины необходимость отпала. Однако обо всем по порядку, тем более, что ход работ по туполевскому бомбардировщику отнюдь не был сплошным путем «побед и одолений», претерпев немало серьезных смен курса



Бомбардировщик Ил-46с должен был оснащаться крылом со стреловидностью 35°

Постановка задачи

При описании Ту-16 стала общим местом его характеристика как «машины, обогнавшей своё время» и «прорыва в авиации». Однако так же известна и склонность А. Н. Туполева к нежеланию избыточного технического риска, по его колоссальному опыту, чреватого накоплением вороха проблем с выходом на грань неудачи разработки. Подтверждений справедливости такого подхода в истории было тоже немало... Ближайшие сотрудники Туполева называли важной чертой его характера как конструктора убежденность в том, что «удачно найденное решение следует использовать до тех пор, пока не будет отработано новое, более совершенное». Примером тому может быть и описанное выше внедрение стреловидного крыла на туполевских самолетах, производившееся поэтапно и сопровождавшееся сопутствующими научными исследованиями. Известно мнение Туполева насчет осторожности при внедрении радикальной новизны: главный конструктор высказывался, что самолет, основанный на новациях хотя бы на 25-30%, в отечественной практике заведомо обречен на неудачу. Иной раз глава ОКБ настаивал на избавлении от чрезмерного, на его взгляд, «новаторства». Однако было бы по меньшей мере несправедливо пенять Туполеву за консерватизм и приверженность исключительно устоявшимся решениям. Примером тому стали многие его машины, в том числе и Ту-16, явившийся воплощением оригинальной и ранее не встречавшейся компоновки и содержащий массу новшеств в конструктивном отношении. Правда, его схема, сегодня выглядящая примером рационализма, сформировалась далеко не сразу, с кипевшими вокруг коллизиями, временами уподобляясь авантюро-роману сразу с несколькими сюжетными линиями.

После выдачи задания на новый дальний бомбардировщик Ильюшину работы в туполевском коллективе отнюдь не были свернуты. Недавняя ситуация с негласным соревнованием Ту-14 и Ил-28 повторялась со сменой соперников: если ильюшинцам удалось добиться успеха, то почему бы постараться сосредоточиться и добиться прорыва на новом направлении? Установленные тактико-технические требования для Ил-46 были известны, и туполевцы имели возможность ориентироваться на их уровень – «плясать от печки», постаравшись обеспечить своей машине характеристики, превосходящие конкурента. Основные характеристики задавались существенно превышающими аналогичные параметры соперника: скорость будущей туполевской машины оговаривалась равной 950-1000 км/час, бомбовая нагрузка – вдвое большей, до 12000 кг, а дальность полета с шеститонной бомбовой нагрузкой – 7500 км (Ил-46 с пятью тоннами бомб на испытаниях показал дальность 4850 км). При прочих равных исходных – силовых установках, авиационных материалах, технологиях промышленности – ситуация становилась соревнованием конструкторских школ двух ведущих ОКБ отечественного авиапрома.

Значимым являлось давнее сотрудничество туполевского ОКБ с научным центром ЦАГИ, где в это время продолжались исследования в поисках оптимальных параметров стреловидного крыла для тяжелого реактивного самолета. По результатам продувок в аэродинамических трубах рекомендуемая схема образца Е-4 имела стреловидность 35° и удлинение порядка 7...9.

В бригаде проектов Б. М. Кондорского была проведена оценка перспектив различных вариантов создаваемого дальнего скоростного реактивного бомбардировщика. На предварительном этапе была принята проработка проекта машины на базе «самолета 86», который в определенной мере удовлетворял заданным требованиям (за исключением дальности и бомбовой нагрузки, поскольку тот относился к самолетам несколько меньшего класса). Имевшиеся наработки по этой машине были положены в основу проекта «самолета 494», претерпевшего в дальнейшем ряд эволюций компоновки. Само обозначение восходило к четвертому по счету проекту бригады Кондорского 1949 года. Разработкой проекта занимались И. Б. Бабин, В. А. Стерлин и Г. А. Черемухин. В качестве двигателей рассматривались ТР-3А (АЛ-5) статической тягой 5000 кгс, проектируемые в том же ОКБ-165 двухконтурные ТРД пятитонной тяги (с рабочим названием ТР-5) либо создаваемые ОКБ-300 АМ-РД-03, для которых была задана более внушительная тяга 8200 кгс.

К началу лета 1950 года бригадой проектов были представлены материалы исследований. В целом машина сохраняла общую схему и габариты «самолета 86», в своих вариациях различаясь преимущественно компоновкой силовой установки и шасси. Изменения претерпел бомбоотсек, сообразно увеличенной нагрузке удлиненный до габаритов отсека самолета Ту-85, обладавшего той же вместимостью 6000-12000 кг. Соответственно увеличивался до 2,5 м и диаметр фюзеляжа, удлинение которого задавалось аналогичным тому же Ту-85. Определелись с основными параметрами бомбардировщика, правда, пока еще с изрядными «допусками»: взлетный вес порядка 60-100 т, площадь

крыла 130-250 кв. м. Прибавившая в весе машина нуждалась в более мощной силовой установке, из-за чего в ее составе предполагалось наличие четырех двигателей ТР-3А (АЛ-5) или четырех ТР-5 (впрочем, так и не состоявшихся), либо двух более мощных АМ-РД-03. Сохраняя крыло стреловидностью 36°, различные исполнения предполагали его вариации по площади и самые разно-



Руководитель бригады проектов ОКБ-156 Б.М. Кондорский



Бомбардировщик «494/1» с двумя ТРД и нишами основных стоек шасси в задней части гондол двигателей



Самолет «494/2» с двигателями на пилонах под крылом и гондолами основных стоек шасси

образные схемы размещения двигателей и шасси, в том числе более чем оригинальных исполнений. В современных терминах к процессу было бы применимо определение «вариационное проектирование».

При двухдвигательной компоновке с АМ-РД-03 предлагались два варианта. В исполнении «494/1» двигатели размещались в подкрыльевых мотогондолах, которые несли и основные опоры шасси (по типу Ту-82). Второй вариант «494/2» выглядел более оригинально, предполагая установку двигателей на пилонах под крылом, а основного шасси – в отдельных крыльевых гондолах у задней кромки.

Компоновки с двигателями ТР-3А и ТР-5 отличались куда большим разнообразием. Четверем двигателям силовой установки подыскивали место буквально всюду, где только можно было представить их месторасположение. Кое-что подсказал опыт немецких разработок, чьи проектировщики не так давно тоже были озадачены компоновкой новых для себя реактивных силовых установок. В их числе было довольно экзотичное размещение ТРД под носовой частью фюзеляжа, где их пытались пристроить на самолете Ju 287 и в ряде других германских проектов. Схема нашла своих

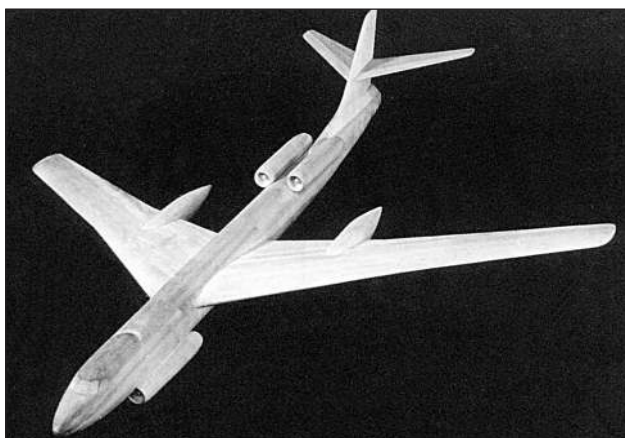
приверженцев в туполевской бригаде проектов, дав жизнь целому ряду вариантов. Так, в исполнении «494/3» два двигателя размещались под носом самолета в районе кабины, а еще два находились под крылом, между закрылками и элеронами; шасси убиралось в отдельные крыльевые гондолы по образцу «494/2». Следующий вариант «494/4» выглядел еще более нетрадиционно, сочетая пару двигателей в носу с еще двумя в спаренной установке над фюзеляжем перед килем. Схема «494/5» в дополнение к передним подфюзеляжным ТРД предполагала установку двух других двигателей на концах крыла, что обеспечивало его разгрузку в полете и было выгодно по весовым соотношениям (увы, проигрывая по всем остальным характеристикам). Основное шасси во всех этих схемах убиралось в крыльевые гондолы.

Рассматривались и другие компоновки, включая установку всех четырех двигателей под крылом на индивидуальных пилонах, либо их размещение в спарках под крылом – горизонтальных (как это позже было сделано на американском В-52) или вертикальных, один над другим (как предусматривалось на сухопутном бомбардировщике Су-10). Туда же в отсеки мотогондол убиралось и шасси.

В противовес четырехмоторной компоновке был предложен проект «495» с двумя ТРД. Двигатели АЛ-5 должны были располагаться в мотогондолах в корне крыла, прижатых к фюзеляжу. Авторство схемы принадлежало Алексею Андреевичу Туполеву – сыну главного конструктора, хотя подобную компоновку, обещающую минимальное аэродинамическое сопротивление, предлагали и специалисты ЦАГИ. Туполев-младший готовился главным конструктором на роль преемника, для чего последовательно успел поработать в нескольких конструкторских бригадах, набираясь опыта, и к описываемому времени занял место ведущего в бригаде проектов. При продувках модели этой схемы были получены обнадеживающие результаты, подтверждавшие ожидаемое превосходство в аэродинамических характеристиках. Правда, и в этой компоновке не обошлось без экзотики: стараясь минимизировать сопротивление и избавиться от лишних деталей, автор предлагал устройство основного



В проекте «494/3» самолет оснащался четырьмя ТРД, два из которых устанавливались под носовой частью фюзеляжа



В варианте «494/4» двигатели из-под крыльев переместились в хвостовую часть фюзеляжа

шасси с единственной стойкой, убираемой в фюзеляж, а устойчивость самолета на земле должны были обеспечить поддерживающие разгруженные крыльевые и фюзеляжные стойки. Самолет весьма напоминал будущий Ту-16, отличаясь внешне разве что отсутствием крыльевых шассийных гондол.

Изучение различных компоновок сопровождалось рассмотрением как аэродинамических, так и сопутствующих конструктивных и эксплуатационных вопросов. Определили, что при указанной размерности самолета совместное размещение двигателей и шасси в одной гондole (как это повсеместно делалось прежде и сохранялось в том числе на Ил-46) нецелесообразно, поскольку размерность и мидель гондол растут до неприемлемых величин, к тому же двигателям требуются длинные выхлопные трубы с сопутствующими потерями тяги. Установка двигателей на фюзеляже, предусмотренная целым рядом проектов, сопровождалась неизбежными проблемами с нагревом конструкции струями выхлопных газов и их интерференцией с фюзеляжем (эффект, ставший известным под наименованием «прилипания струй»). Совершенно неразрешимой становилась проблема влияния газовых струй от передних ТРД на бомболюк, расположенный сразу позади, при открытии которого возникало непредсказуемое взаимовлияние вихрей и задувание горячих струй внутрь отсека с воздействием самого негативного характера. При установке двигателей сверху фюзеляжа перед килем влияние выхлопного шлейфа было не лучше, сопровождаясь интерференцией с горизонтальным оперением и влиянием горячих газов на остекление кабины кормового стрелка.

Стоит отметить повышенное внимание, которое уделялось устройству шасси самолета. Казалось бы, второстепенный вопрос приобретал одно из приоритетных значений. Взлетный вес самолета даже по благоприятным оценкам достигал ста тонн, а в некоторых компоновках доходил до 120-130 тонн, вдвое превышая вес Ту-4. Размерность колес основного шасси должна была расти соответственно, притом что у Ту-4 пневматики уже имели полутораметровый диаметр. Обычная схема шасси становилась неприемлемой —



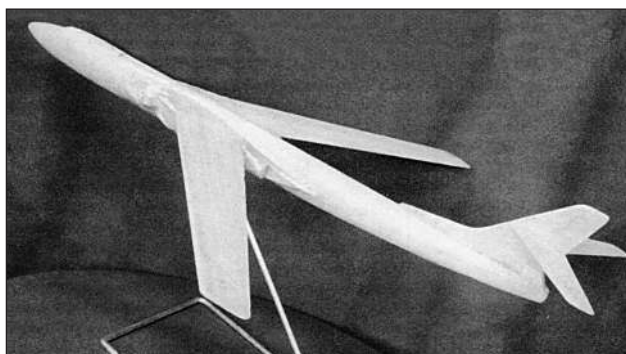
Еще один вариант компоновки двигателей машины «494/5» с установкой двух ТРД на концах крыла

гигантские колеса некуда было бы убирать. Естественным путем становилось увеличение числа колес с уменьшением их размерности, в совокупности сохраняя несущие свойства. Для обеспечения компактности навеска колес организовывалась в виде тележки. Устройство колесных тележек требовало более сложной конструкции шасси и схемы уборки, но обеспечивало достижение основной цели — минимизации аэродинамического сопротивления. Наилучшим образом этому соответствовала схема шасси с его уборкой в крыльевые гондолы («купола», как их тогда именовали). Принято считать, что эта идея была высказана лично А. Н. Туполевым, персонально проработавшим кинематику уборки. Другие работники ОКБ называют автором предложения конструктора бригады проектов А. А. Юдина. Однако историк ОКБ В. Ригмант, опираясь на недавно обнаруженные архивные материалы, указывает на иные источники происхождения «туполевской» компоновки шасси, восходившей к полученным трофейным разработкам аэродинамической лаборатории DVL в Геттингене. Немецкие отчеты содержали результаты продувок различных компоновок крыльевых гондол с их размещением впереди, сзади, сверху и снизу крыла. Наиболее удачной являлась схема с установкой гондол у задней кромки крыла, дававшая наименьшее аэродинамическое сопротивление и несколько меньший вес конструкции крыла.



**Ведущий конструктор ОКБ-156
А.А. Туполев**

Проработка схемы подтвердила её аэродинамические достоинства, прежде всего — значительное снижение суммарного сопротивления. Преимущественным образом это относилось к волновому сопротивлению, в то время как доля интерференции шассийных и двигательных гондол была весьма незначительной и не сказывалась на возраста-



Деревянная модель самолета «495»

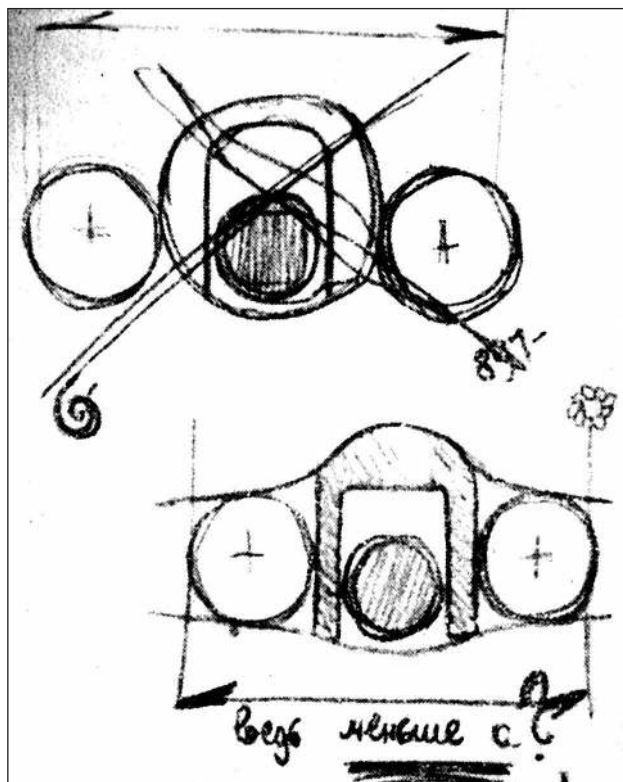
нии волнового сопротивления в указанном диапазоне скоростей. Продувки в ЦАГИ подтвердили, что удачная аэродинамическая компоновка гондол шасси практически не добавляет сопротивления самолета.

Указанная компоновка шасси обладала также выгодами в отношении обеспечения прочности и жесткости крыла. Вынесенные за заднюю кромку крыла гондолы не нарушали целостность кессона крыла, который не ослаблялся вырезами под шасси, требующими усиления и окантовок, что было выгодно в весовом отношении. Сами стойки крепились к мощному заднему лонжерону. Установка многоколесных тележек требовала более тщательной проработки их уборки, для чего был организован разворот тележек в горизонтальное положение, которое они занимали в «полетной» конфигурации. Это позволило вдвое уменьшить поперечник гондол. Разворот осуществлялся без помощи дополнительных силовых приводов, исключительно за счет кинематики системы тяг и подкосов. Конструкция с переворотом тележки и уборкой в крыльевые гондолы была запатентована. Принятая схема оказалась настолько удачной, что стала настоящим фирменным знаком большинства туполевских машин на следующие три десятка лет.

При всем множестве вариантов конструкторы бригады проектов склонялись к схеме бомбардировщика с двигателями на пилонах под крылом («на ножках», как тогда говорили) и шасси в крыльевых гондолах. Такая компоновка силовой установки значительно упрощала установку и капотирование двигателей, будучи также выгодной в эксплуатации благодаря невысокому расположению над землей. Однако при подобной схеме порядком увеличивалась длина основных стоек шасси с прибавкой веса. К тому же пилонное расположение двигателей было в новинку и критично оценивалось ЦАГИ. Схема была менее выгодна в отношении аэродинамического сопротивления, из-за невысокого расположения возникал риск попадания мусора с земли в двигатели, влекущий их выход из строя, а в случае отказа одного из двигателей ввиду их разнеса от продольной оси самолета неизбежны были проблемы с путевой балансировкой самолета. В итоге к пилонной компоновке двигателей рисковали склониться лишь создатели бомбардировщиков Ил-54, советско-германского «самолета 150» и мясцевского М-50. Все они так и остались в опытных образцах.

На повестке дня оставался и вопрос выбора двигателя. Определили, что по соображениям достижения наибольшей дальности полета двухмоторная схема выгоднее четырехмоторной по соображениям меньшего аэродинамического сопротивления и весового совершенства. Пара более мощных двигателей АМРД-02 имела заметно меньший «лоб», чем четыре ТР-3А или ТР-5, а разница в весах позволяла сэкономить добрую тонну. Такой выигрыш позволял обойтись даже меньшей суммарной тягой силовой установки, чем назначалось ранее, в пределах 12000-14000 кгс.

Летом 1950 года в ОКБ-156 состоялось обсуждение результатов исследований по формированию облика будущего бомбардировщика. Приходилось спешить – задания на такую машину ильишинскому ОКБ-240 никто не отменял. Предложения по проектам «494» от бригады проектов представляли И. Б. Бабин и Г. А. Черемухин, свой проект «495» – А. А. Туполев. После высказанных обоснований тех и других вариантов главный конструктор пришел ко мнению о достоинствах компромиссного решения. Дальний бомбардировщик, получивший обозначение «самолет 88», было решено делать с использованием наиболее рациональных элементов предложенных проектов. Вполне убедительно скомпонованный фюзеляж проекта «494» комбинировался с шасси в крыльевых гондолах, а из-за всего обилия схем размещения двигателей был избран вариант Туполева-младшего.



Сделанный рукой А.Н. Туполева эскиз сечения фюзеляжа и компоновки двигателей одного из вариантов нового бомбардировщика

Любопытно, что при первоначальном обсуждении эта компоновка отнюдь не вызвала восторга главного конструктора, усмотревшего в ней череду недостатков. В их числе А. Н. Туполев называл «непомерное возрастание поперечного сечения, затрудненный доступ к силовой установке, чрезмерно длинные воздушные каналы к двигателям, которые вдобавок нужно проводить через лонжероны крыла, омывание фюзеляжа струями горячих газов». По зрелом размышлении и проведении консультаций со специалистами ЦАГИ, которым компоновка была обязана своим появлением, мнение главного конструктора изменилось, а после тщательного рассмотрения проекта он стал его убежденным сторонником. При участии А. Н. Туполева в первоначальный проект внесли некоторые изменения. Главный конструктор не просто занимался руководством разработки, в своем стиле он умел увлечь конструкторов идеей, лично искал наиболее выгодные решения и прорабатывал варианты компоновки. Сохранились выполненные рукой А. Н. Туполева наброски будущего самолета, прорисовки сечений с разнообразными поправками мягким карандашом (Туполев признавал только такие и, по рассказам ближайшего окружения, извел добрый их десяток в поисках решения). Правда, будучи беспрекословным авторитетом в вопросах аэродинамической компоновки, Туполев не отличался четкостью графики (как и изяществом почерка) и ограничивался эскизами, больше доверяя в поиске чистых аэродинамических форм давнему сподвижнику Б. М. Кондорскому.

Возглавлявший бригаду проектов Кондорский, к слову, не имел инженерного образования, будучи по образованию архитектором, но обладал признанным художественным вкусом. В итоге в ОКБ-156 работали два подразделения, занимавшиеся предварительным проектированием – бригада проектов Б. М. Кондорского и отдел общих видов С. М. Егера. Конкуренты по сути работали на результат, но личным отношениям между коллегами такое соревнование, увы, не очень способствовало. Чертежной документации бригада проектов вообще не выпускала, больше занимаясь общими вопросами. В распоряжении Кондорского имелась своя модельная мастерская, где два высококлассных столяра-модельщика («файн-механики», как их звали) готовили модели будущих самолетов. Такие модели будущей машины изготавливались во множестве исполнений, чтобы Главный конструктор имел возможность воочию представить внешние формы и выбрать наиболее совершенный из вариантов. Обычно модели даже не красились, сохраняя естественный «деревянный» цвет, но тщательно шлифовались, так что можно было оценить плавность обводов на ощупь.

С. М. Егер был много младше других сподвижников Туполева, к описываемому времени ему едва исполнилось 35 лет, к тому же у него «подгуляли» анкетные данные – по происхождению Егер был наполовину немцем. Однако еще со времен совместной деятельности в «шарашке» он входил в ближайшее окружение главного конструктора, будучи руководителем одного из наиболее ответственных подразделений и занимаясь вопросами компоновки создаваемых машин.

Стремление к уменьшению аэродинамического сопротивления всегда сопутствовало проработке схемы самолета, однако при скоростях, на которые рассчитывалась новая машина, вопрос становился в прямом смысле определяющим. Девизом, постоянно повторяемым Туполевым, стало – «обжимать, обжимать и обжимать». Эскиз, нарисованный рукой Туполева, сводил мидель самолета к минимально возможному: поперечник бомбоотсека определялись габаритом самой крупной бомбы девятитонного калибра, впритык к аркам его стенок поджимались двигатели. Мотогондолы были настолько возможно утоплены в направлении плоскости симметрии фюзеляжа, позволив в максимальной степени обжать мидель самолета. При таком расположении удавалось свести к минимуму разворачивающий момент при отказе одного из двигателей. Чтобы струи газов не воздействовали на обшивку, двигатели развернули на три градуса в стороны от оси самолета. Поскольку воздухозаборники оказывались также частично утопленными в фюзеляж, по его бортам у входных устройств были «стесаны» лыски для организации нормального подвода воздуха. Поперечное сечение за счет этого удалось уменьшить почти на треть. Некоторая прибавка миделя в зоне размещения мотогондол оставалась, однако она даже шла на пользу, соответствуя входившему в моду «правилу площадей». Последнее, правда, тогда еще не было принято отечественной научной школой и в компоновке создаваемой машины возникло скорее интуитивно. Другой мерой снижения сопротивления была установка пушечных установок по возможности утопленными в фюзеляж, где их экраны минимально выступали за его обводы. Для снижения вредной интерференции сопряжения между агрегатами планера самолета закрывались зализами. В зоне стыка крыла и фюзеляжа, наиболее сложной в отношении интерференции, размещение двигателей обеспечивало формирование «активного зализа» за счет выхода реактивной струи, подсасывающей и направляющей обтекающий крыло и фюзеляж воздух. Результаты были весьма впечатляющими: при продувках «обжатой» модели самолета в ЦАГИ специалисты удивлялись «недостающему» сопротивлению, подзревались ошибки эксперимента и долго не выдавалось заключение по результатам продувок.

Теперь разработка представлялась вполне реальной и многообещающей. Определившись с обликом машины, Туполев обратился к заказчику, пригласив



представителей руководства ВВС для ознакомления с предложением. Особо указывалось на превосходство самолета в основных лётно-технических данных над положенными в основу проекта Ил-46. Дальнейшее продвижение разработки требовало расширения фронта работ, значительных финансовых и материально-технических средств, привлечения соседних специализированных

Начальник отдела общих видов ОКБ-156 С.М. Егер



Главный конструктор двигательного ОКБ-300 А.А. Микулин

организаций, для чего по установленной практике необходимо было распоряжение руководства государства. Согласованное с военными и руководством авиапрома предложение было направлено в правительство. Решение руководства было положительным: результатом явилось решение о выдаче ОКБ-156 официального задания на постройку дальнего реактивного бомбардировщика. С позиций сегодняшнего дня такая позиция руко-

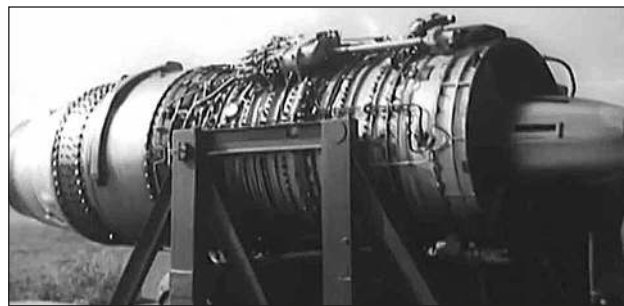
водства страны может показаться необоснованно расточительной: страна не успела оправиться от войны, шло восстановление народного хозяйства, а создание новой машины, да еще такого класса, вдгон уже порученной ильюшинскому ОКБ-240 работе требовало немалых расходов. Однако в те годы взгляд на вещи был иным: СССР находился в конфронтации со враждебным окружением, и оборонные статьи бюджета носили приоритетный характер. Следует заметить, что подобная политика в военно-технических вопросах была тогда в порядке вещей: при всей важности той или иной разработки поручиться за успех конкретного исполнителя не мог никто, и руководство шло на параллельное поручение задания сразу нескольким конструкторским организациям. По результатам госиспытаний выносилось заключение, в какой мере представленный образец отвечает требованиям заказчика и может быть передан в серийное производство для оснащения ВВС. В некоторых случаях подобная организация разработок носила характер конкурса, в других создание образцов военной техники шло параллельно и они на равных занимали место на вооружении советских Вооруженных Сил. Примерами являлись те же фронтовые бомбардировщики Ил-28 и Ту-14 или дальние бомбардировщики Ту-95 и мясницевские М-4 и ЗМ.

Вышедшим 10 июня 1950 года Постановлением Совмина № 2474-974 туполевскому ОКБ-156 поручалось создание дальнего реактивного бомбардировщика с двумя двигателями ТР-3Ф (прежде называвшимися ТР-3А) со взлётной тягой по 5000 кг. В серии они должны были именоваться АЛ-5. Основные характеристики соответствовали тем, что были определены в ОКБ по результатам предварительных исследований, что имело основой обычную в таких случаях практику, когда проект задания готовился самой конструкторской организацией по согласованию с заказчиком. Новый самолет следовало построить в двух экземплярах, первый из которых требовалось предъявить на госиспытания в декабре 1951 года. Правительственное задание детализировалось приказом МАП № 444, вышедшим четырьмя днями спустя. Такая поспешность сама по себе была явлением неординарным: обычным образом между правительствен-

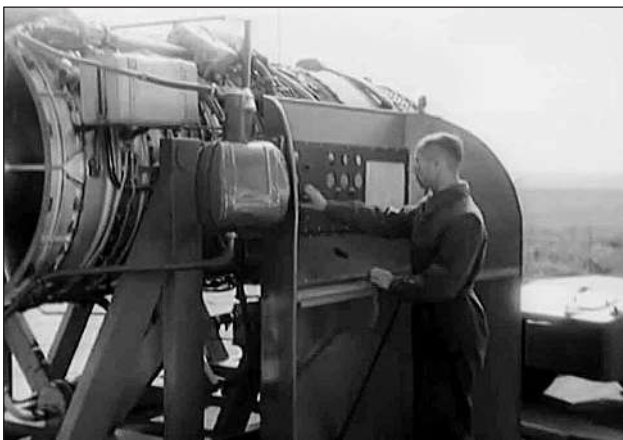
ным постановлением и ведомственным приказом проходило до месяца и более, необходимых для проработки документа, но в этом случае инициатива Туполева встретила самый скорый отклик. Одновременно давалось задание на самолет альтернативного исполнения с силовой установкой из двух более мощных двигателей АМ-РД-03. Сроки назначались более чем жесткими: при всей новизне разработки на проектирование, постройку и доводку до лётного состояния отводилось всего полтора года. Напомним, что ильюшинскому ОКБ-240 для постройки Ил-46 с куда меньшей степенью новизны понадобилось вдвое больше времени. Правда, впоследствии постановлением от 28 ноября 1950 года ввиду большой загруженности ОКБ работами по дальнему бомбардировщику Ту-85 срок предъявления «самолета 88» был сдвинут на три месяца.

По мере проработки проекта всё более очевидным становилось, что размерность и вес самолета имеют тенденцию к росту, и суммарной десятитонной тяги предусмотренных двигателей АЛ-5 будет недостаточно. Это не стало открытием: уже в ходе предварительных исследований был сделан вывод о предпочтительности силовой установки с тягой 12000-14000 кг и более. Этим условиям в достаточной мере соответствовали двигатели АМ-РД-03, рассчитанные на восьмитонную тягу. Надежды вселяло и давнее сотрудничество туполевцев с микулинской «фирмой», в том числе и близкое знакомство главных конструкторов. Личные контакты значили немало в отечественной практике, а Туполев с Микулиным давно были на «ты». Оба они, как было принято в сталинские времена, носили генеральское звание инженерно-авиационной службы, что обязывало их появляться на официальных мероприятиях исключительно в военной форме.

Лишним подтверждением тому была встреча коллег в январе 1949 года, когда отмечалось шестидесятилетие А. Н. Туполева. Юбилей был обставлен с большой пышностью: празднование происходило в Центральном доме Советской Армии с участием видных партийных и государственных деятелей, а также руководства армии и ВВС. Присутствовала партийная верхушка, генералы и маршалы, свои поздравления приносили коллеги по авиапрому, от министра до главных конструкторов. Правительственным указом юбиляр был награжден высшей в стране наградой – орденом Ленина. От имени моторостроителей выступил и А. А. Мику-



Турбореактивный двигатель АМ-03 опытной серии на испытательном стенде



Отработка запуска ТРД АМ-03 на наземном стенде. Пусковым топливом для турбостартера С300-75 служил бензин, бак с которым хорошо виден на переднем плане

лин, преподнесший Туполеву подарок – модель самолета, из сопел двигателей которого вырывались имитированные плексигласом реактивные струи. Все согласились, что подарок Микулина был со значением, привлекая внимание Туполева к новой задумке двигателю.

Принятию решения предшествовали консультации по создаваемому ОКБ-300 двигателю. Туполев посетил моторный завод, проведя несколько дней за обсуждением перспектив АМ-ТРД-03 с Микулиным и Стечкиным и лично ознакомившись с ходом работы в цехах. Как-никак, двигателисты замахнулись на создание самого мощного в мире ТРД со всеми предвидимыми проблемами такой разработки. Доводы двигателистов о реальности создания двигателя обещанной мощности оказались достаточно убедительными, после чего Туполев использовал всё своё влияние для поддержки коллег. К обеспечению работ ОКБ-300 его стараниями было привлечено внимание МАП, Госплана, ЦАГИ, ЦИАМ и всех причастных ведомств с тем, чтобы двигателисты были избавлены от хозяйственных и обычных бюрократических проблем. Туполев напрямую говорил – «я делаю ставку на микулинский двигатель и проектирую машину под него».

Договоренности были закреплены распоряжением А. Н. Туполева, и с февраля 1951 года проектирование самолета продолжалось в расчете на оснащение двумя двигателями АМ-РД-03 разработки ОКБ-300 (далее именовались АМ-3). Правда, «в металле» микулинский двигатель все еще не существовал, и в качестве «запасного варианта» предусматривалось использование четырех двигателей АЛ-5, хотя по всем прикидкам самолет такого исполнения был несколько тяжелее. Компоновка машины, получившей шифр «90/88», существенно отличалась от ранее предлагавшихся: два ТРД располагались в поджатых к фюзеляжу мотогондолах, по типу «самолета 88», а два других находились под крылом. Проект прожил недолго: ввиду успешного продвижения работ по основному варианту с АМ-3 все работы над машиной четырехмоторного исполнения были прекращены.

Стоит упомянуть также появившееся несколько позже предложение С. М. Егера о создании турбовинтового варианта самолета. Поскольку ТРД отличались изрядной «прожорливостью», ожидаемыми были проблемы с обеспечением заданной дальности самолета. Тем временем заметно продвинулось создание «самолета 95» (будущего Ту-95) с ТВД, обладавшими куда лучшей экономичностью и обеспечивавшими межконтинентальную дальность. Предложенный в 1954 году проект «самолета 90» сочетал планер «самолета 88» с турбовинтовой силовой установкой из двух ТВ-12 мощностью по 12000 л.с. Идея осталась невостребованной, так как дальность Ту-16 вполне удовлетворяла заказчика.

К созданию АМ-РД-03 в ОКБ-300 приступили в 1949 году. Общее руководство осуществлял А. А. Микулин, непосредственно проектированием руководил П. Ф. Зубец. Двигатель представлял собой внушительное изделие с характеристиками, превосходившими наиболее мощные зарубежные образцы. В отечественном двигателестроении эта разработка стала этапной, на многие годы определив облик советских тяжелых самолетов военного и гражданского назначения. Благодаря теоретическим и экспериментальным исследованиям ведущего авторитета в области газодинамики Б. С. Стечкина удалось разрешить многие принципиальные для разработки вопросы.

Важнейшим являлось создание высокопроизводительного компрессора, определяющего для характеристик будущего изделия. Его созданию предшествовала отработка экспериментальных модельных образцов, на которых исследовались различные конструктивные решения. Для АМ-3 был принят дозвуковой компрессор с восемью высоконапорными ступенями, обеспечивавшими суммарную степень сжатия, равную 6,2 (для сравнения, у АЛ-5 этот параметр равнялся 4,5). Первая ступень имела большую осевую скорость



А. А. Микулин преподносит А.Н. Туполеву подарок – модель самолета, из сопел двигателей которого вырываются имитированные плексигласом реактивные струи



В 1952 году заместителем главного конструктора по оборудованию был назначен Л.Л. Кербер

воздуха – до 200-210 м/сек, что способствовало повышению производительности компрессора, расход воздуха у которого на взлетном режиме равнялся 150 кг/сек (у АЛ-5 эта величина составляла 95 кг/сек). К числу новинок относилось регулирование компрессора за счет перепуска воздуха за первыми ступенями. В роторе барабанного типа

было использовано штифтовое соединение дисков, посредством которого обеспечивалась их центровка. Для уменьшения радиальных зазоров между корпусом и лопатками компрессора над рабочими лопатками было нанесено покрытие из талька с графитом. С помощью «мягкого» покрытия разрешалась проблема, связанная с вытягиванием лопаток под действием колоссальных центробежных нагрузок, что грозило их задеванием о корпус и разрушением. Камера сгорания трубчато-кольцевого типа имела 14 прямооточных жаровых труб, заключенных в общий кожух. Во фронтальном устройстве камеры сгорания для более эффективного тока воздуха были установлены завихрители. Температура газов за турбиной была выше параметров прочих ТРД, достигая 850°С. Турбина выполнялась двухступенчатой, сопло было нерегулируемым. Для

лучшего охлаждения жаровой трубы её стенки выполнялись оребренными.

Запуск двигателя производился с помощью турбо-стартера С-300 мощностью 70-75 л.с. с приводом через гидромфуту. Сам стартер был компактно размещен в коке входного устройства. Вход в двигатель для устранения опасности обледенения обогревался отбираемым от компрессора горячим воздухом. В масляной системе был предусмотрен топливно-масляный радиатор для охлаждения масла.

Взлетную тягу двигателя удалось довести до 8700 кгс, крейсерская составляла 6200 кгс. Расходные характеристики сохранялись на уровне ТРД меньшей мощности: на взлетном режиме АМ-3 расходовал 1,0 кг/кгс. час, на крейсерском режиме расход топлива составлял 0,931 кг/кгс. час.

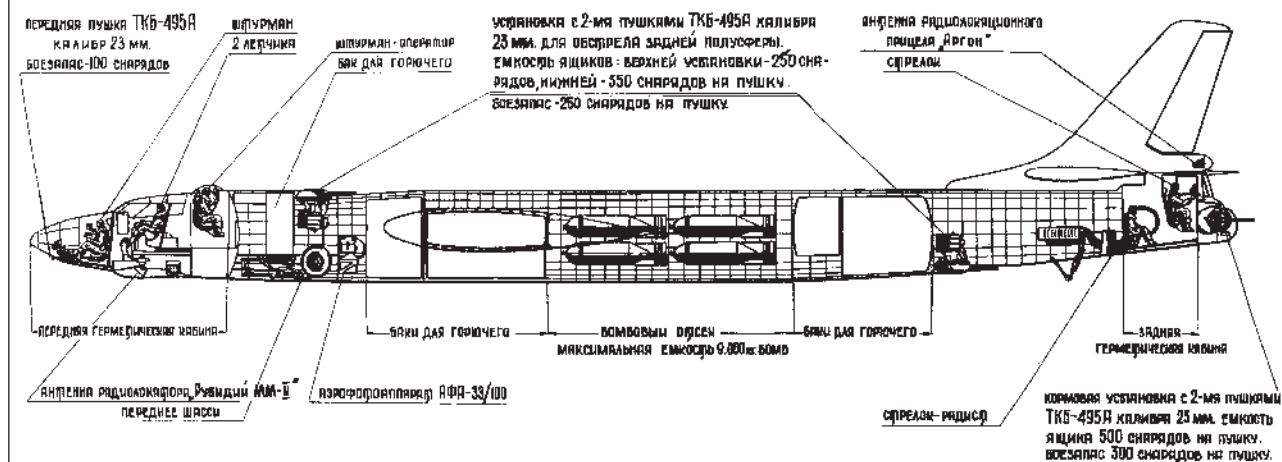
Ценой высоких характеристик был изрядный вес АМ-3, без малого вдвое превышавший параметры имевшихся двигателей этого класса. Сухой вес АЛ-5 составлял 1770 кг, АМ-РД-02 весил 1675 кг, тогда вес как АМ-3 «зашкаливал» за три тонны, составляя 3100 кг. Под стать были и габариты: длина 5380 мм и диаметр 1400 мм, будучи рекордными для существовавших ТРД. Заведовавший в ОКБ-156 оборудованием Л.Л. Кербер так описывал первые впечатления от микулинского изделия: «Это был по тому времени своеобразный монстр. Огромный двигатель с тягой более 8000 кг, диаметром почти полтора метра и весом в несколько тонн внушал сомнение: найдется ли конструктор, пожелавший установить такое чудовище на свою машину?»



А.Н. Туполев со своими ближайшими соратниками. Крайний слева – главный конструктор самолета Ту-16 Д.С. Марков, далее – ведущий прочнист А.А. Черемухин, справа – заместитель генерального конструктора А.А. Архангельский и начальник отдела общих видов С.М. Ереп

САМОЛЁТ „Ту-16“

СКОРОСТНОЙ РЕАКТИВНЫЙ БОМБАРДИРОВЩИК С 2-МЯ ДВИГАТЕЛЯМИ АМ-3



Компоновка самолета «88»

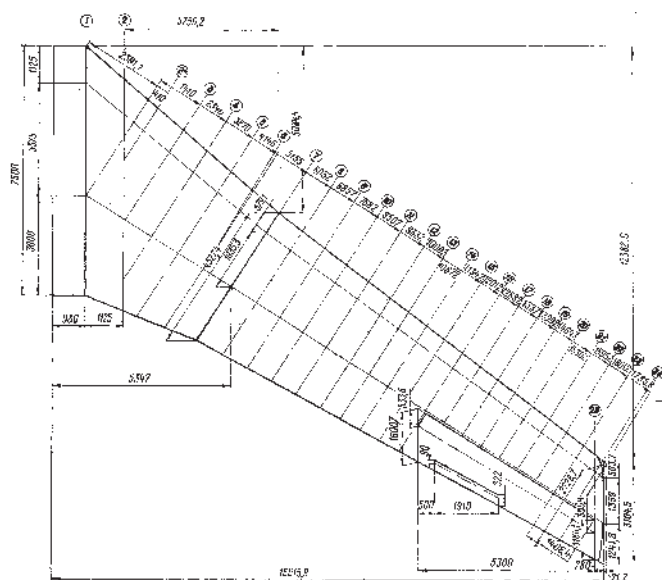
Тем не менее, Туполев сделал выбор в пользу микулинского изделия, очередной раз подтвердив свои несомненные провидческие таланты. Успех Ту-16 едва ли не в решающей степени был определен появлением подходящей для него силовой установки. Отслеживая ход работ у двигателистов, Туполев утвердился в своем выборе, известив руководство относительно окончательного облика самолета. Постановлением Совмина СССР от 24 августа 1951 года и вышедшим неделей спустя приказом МАП № 832 уточнялось оснащение «самолета 88» силовой установкой из двух двигателей АМ-3 со статической тягой на максимальном режиме 8700 кгс и удельным расходом топлива 1,0 кг/кгс. час.

Первые АМ-3 должны были поступить на стендовые госиспытания в декабре 1951 года. Еще до этого, в августе, предписывалось передать ОКБ-156 два АМ-3. Один из них предназначался для отработки на стенде, другой собирались испытывать на летающей лаборатории в полетных условиях. Эта методика позволяла вести отработку двигателя и его систем в натурной обстановке, на режимах, максимально близких к реальным полетным. Инициатива организации лётных исследований двигателя принадлежала А. А. Микулину. С этой целью на казанском авиазаводе № 22 было произведено переоборудование серийного самолета Ту-4 № 230113 в летающую лабораторию. Работы производились согласно приказу МАП № 948 от 22 сентября 1951 года. Переделка носителя выполнялась совместно со специалистами ЛИИ, на базе которого должны были выполняться полетные исследования. Переделка заключалась в оснащении самолета устройством подвески испытуемого двигателя, гондола с которым крепилась в районе переднего бомбоотсека, а также монтаже его основных систем, обеспечивающих работу двигателя. Здесь же в бомбоотсеке разместили дополнительный топливный бак с керосином для питания ТРД (моторы самого носителя работали на бензине). ТРД был слишком велик, чтобы разместить-

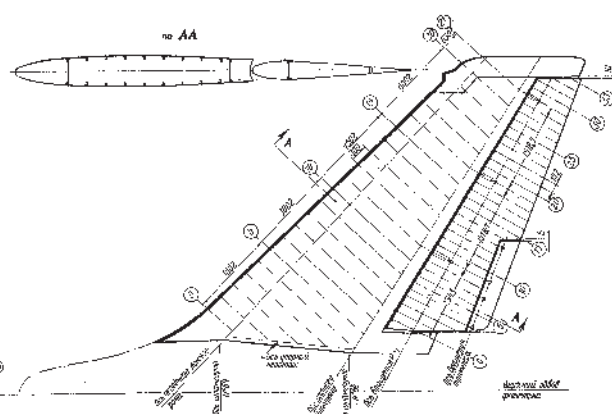
ся снаружи под фюзеляжем носителя, «клиренс» у которого не превышал метра с небольшим. Пришлось предусмотреть в устройстве подвески специальный механизм, посредством которого производился выпуск двигателя в рабочее полетное положение и уборка для возможности взлета и посадки. В убранном положении гондола с ТРД частично скрывалась в отсеке, а входное устройство прикрывалось заслонкой, предохранявшей двигатель от попадания мусора при нахождении носителя на земле. В аварийном случае подвеску можно было сбросить, при этом коммуникации перерубались с помощью резак. На борту носителя во второй гермокабине располагались рабочие места инженера-испытателя и его помощника. В полу кабины имелся перископ, через который ведущий инженер имел возможность наблюдать за хвостовой частью гондолы и соплом ТРД. Возможна была также наземная «гонка» двигателя, для чего на аэродромной стоянке была оборудована специальная бетонированная яма, в которую опускалась гондола, с трубой позади для отвода реактивной струи.



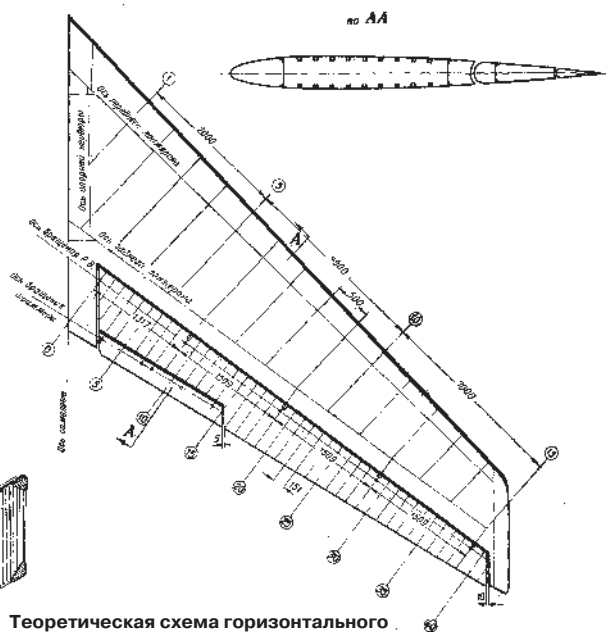
Летающая лаборатория Ту-4ЛЛ (№230113), предназначенная для испытаний ТРД АМ-3. Самолет установлен на «яме», служащей для подвески гондолы с двигателем и его наземной «гонки». Чтобы обеспечить достаточный просвет, самолет во-друзен на деревянные подставки



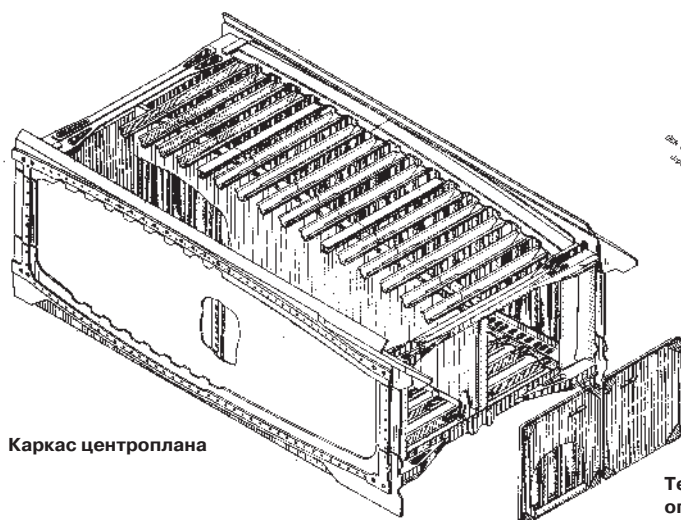
Теоретическая схема крыла бомбардировщика Ту-16



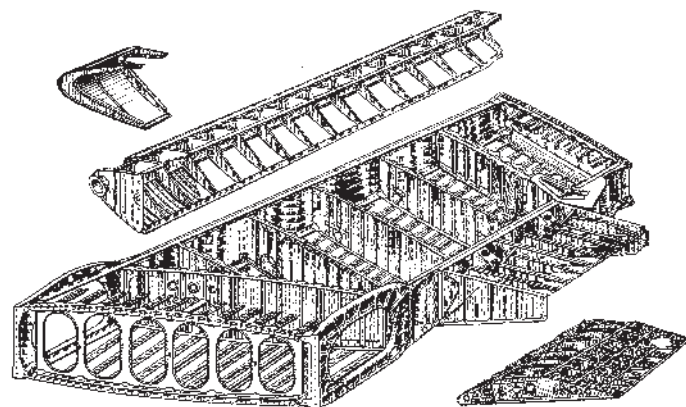
Теоретическая схема вертикального оперения



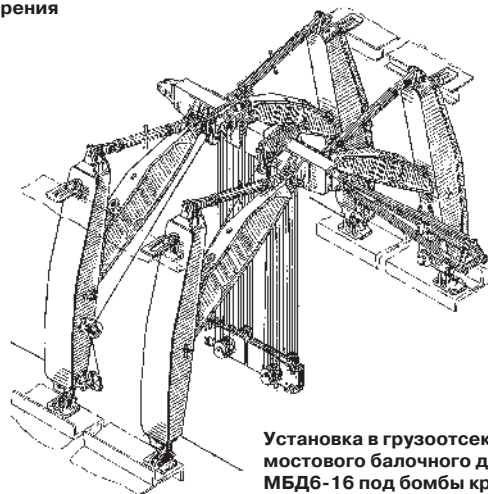
Теоретическая схема горизонтального оперения



Каркас центроплана



Каркас первой отъемной части крыла

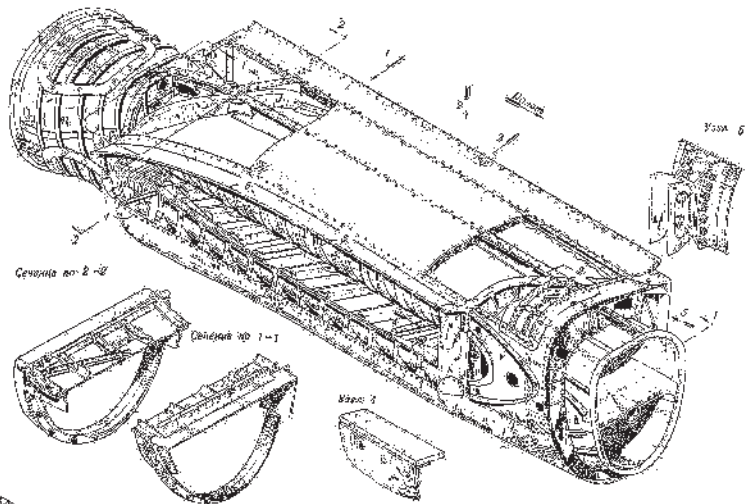


Установка в грузоотсеке Ту-16 мостового балочного держателя МБД-16 под бомбы крупного калибра

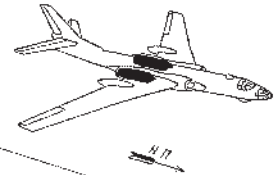
Воздухоканалы двигателя АМ-3. В передней части канала расположен разделитель потоков и воздухозаборник охлаждения генераторов постоянного тока ГСР-18000



Носовая стойка шасси
(одно колесо К2-86 условно
не показано)



Силовая установка бомбардировщика Ту-16. Хорошо видна газоотводящая труба для выхода наружу газов от турбостартера при запуске двигателя



Главная стойка шасси (внутренние колеса КТ-16 условно не показаны)

Переоборудование Ту-4ЛЛ было завершено в январе 1952 года. Еще один Ту-4ЛЛ № 230314 был подготовлен для испытаний двигателя АЛ-5. С использованием летающей лаборатории провели большую часть доводочных работ по АМ-3. Попутно оценивалась работа агрегатов двигателя – генераторов, гидравлических насосов и прочих систем, для чего они подключались к соответствующим эквивалентам внешней нагрузки, имитирующим реальные полетные режимы работы. Не будет преувеличением сказать, что своим успехом АМ-3 был во многом обязан лётной отработке на Ту-4ЛЛ.

Планом работ предусматривалось предоставление ОКБ-156 в ноябре 1951 года двух «лётных» экземпляров двигателя АМ-3 для оснащения первого опытного «самолета 88». Еще один двигатель обещали поставить в январе 1952 года в качестве резервного. К этому времени была начата подготовка к серийному выпуску АМ-3 на моторном заводе № 16 в Казани. С 1954 года должность главного конструктора заводского ОКБ-16 занял переведенный из головной конструкторской организации П. Ф. Зубец, который руководил дальнейшим совершенствованием двигателя АМ-3 и созданием его модификаций, включая модели повышенной мощности и увеличенного ресурса.

Проектирование самолета шло самым энергичным образом. Эскизный проект самолета завершили 20 апреля 1951 года, передав его на рассмотрение в Авиационно-технический комитет ВВС. Получив поло-

жительное заключение, проект был завизирован представителями заказчика 29 мая. Окончательно проект утвердили 5 июля. После принятия решения о дальнейшей разработке самолета с двигателями АМ-3 заказчик уточнил тактико-технические требования к создаваемой машине. Уточненные ТТТ были утверждены 11 сентября 1951 года. Для самолета задавались следующие основные характеристики:

Вес пустого, кг	32760
Нормальный взлетный вес, кг	46950
Максимальный взлетный вес, кг	64500
Полезная нагрузка (в перегрузку), кг	31740
Максимальная бомбовая нагрузка, кг	2000
Запас топлива, кг	28500
Максимальная скорость у земли, км/час	840
- на высоте 5000 м, км/час	988
- на высоте 10000 м, км/час	918