

# Марк Солонин



На мирно спящих  
аэродромах...

# РАЗГРОМ 1941

# Марк Семенович Солонин

## Разгром 1941

*Текст предоставлен правообладателем*

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=4938857](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=4938857)*

*Разгром 1941 / Марк Солонин. – 2-е изд., перераб. и доп.: Яуза, Эксмо;*

*Москва; 2011*

*ISBN 978-5-699-46779-2*

### Аннотация

Почему, имея огромное численное превосходство, ВВС Красной Армии были разгромлены в первые же дни Великой Отечественной войны? Каким образом Люфтваффе удалось так быстро захватить полное господство в воздухе? Куда подевались хваленые «сталинские соколы», клявшиеся хранить «спокойствие наших границ», грозившие сокрушить врага «малой кровью, могучим ударом»?

Авиационный инженер по образованию, Марк Солонин убедительно, с цифрами и фактами, доказывает полнейшую несостоятельность советской версии событий 1941 года, объяснявшей сокрушительный разгром нашей авиации «внезапностью вражеского удара», и дает собственные ответы на самые сложные, острые и «неудобные» вопросы отечественной истории.

Первое издание книги выходило под заглавием «На мирно спящих аэродромах...»

# Содержание

Часть 1. Самолеты	4
Глава 1. 250 000	4
Глава 2. Почему летают самолеты	17
2.1. Скорость полета и удельная нагрузка	17
2.2. Тяговооруженность и маневренность	27
2.3. Пламенный мотор	34
2.4. Уравнение существования	40
2.5. Стальные руки-крылья	49
Глава 3. Самая главная авиация	63
Глава 4. Воздушные рабочие войны	79
Конец ознакомительного фрагмента.	94

# Марк Солонин

## Разгром 1941

### Часть 1. Самолеты

#### Глава 1. 250 000

«С первых дней Великой Отечественной войны немецкая авиация захватила господство в воздухе». Этот тезис никогда не подвергался сомнению в советской военно-исторической литературе. Всякий раз, как нашим военным историкам требовалось объяснять очередной разгром, очередную потерю людей и техники, очередное неисполнение приказов и срыв всех планов, появлялась она – несокрушимая и легендарная, всемогущая и вездесущая немецкая авиация. Подобно свирепой валькирии из древних скандинавских саг, проносятся по станицам отечественных научно-исторических сочинений «Мессершмитты» и «Юнкерсы», уничтожая склады и вокзалы – сотнями, танки – тысячами, наземные войска – десятками дивизий... И все это – за пару дней, и что самое удивительное – безо всякого противодействия со стороны советской авиации.

Кстати, а где же она? Где «сталинские соколы», герои всех

предвоенных фильмов, любимцы всех девушек, краса и гордость Страны Советов? Где самолеты, поставившие десятки рекордов, затмевавшие солнце над Москвой в дни воздушных парадов? Где продукт производства огромных авиазаводов, где результат труда миллионов людей, уже в «мирные» годы работавших в три смены, с рассвета до рассвета, под звуки веселого марша («Нас утро встречает прохладой...»)?

Вопрос серьезный. Без убедительного ответа на него традиционная версия причин небывалой военной катастрофы лета 1941 года начинает трещать и разваливаться. Коммунистические историки прекрасно это понимали и посему выстроили вокруг мифа о «молниеносном разгроме» советской авиации надежную, глубоко эшелонированную оборону. Прежде всего – твердость в голосе и никаких сомнений. Во всей советской историографии исчезновение авиации Красной Армии неизменно рассматривалось как событие абсолютно естественное, неизбежное и единственно возможное в сложившихся обстоятельствах (*«внезапное нападение... отсутствие радиосвязи... огромное численное превосходство врага... массированные удары по всем аэродромам западных округов...»*).

В то же время главпуровские «историки» – как и положено людям в погонах-готовили и вторую линию обороны, на которую они организовано (не так, как летом 41-го года) отошли с началом перестройки, когда с рассекречиванием части архивов миф о численном превосходстве люфтваффе

рассыпался, как карточный домик. Их новая, перестроенная «правда» выглядела следующим образом: «в свете последних публикаций мы совершенно неожиданно узнали, что советская авиация, оказывается, превосходила врага в численности, НО

– самолеты были безнадежно устаревшие, не идущие ни в какое сравнение с немецкими (*«плохо вооруженные... деревянные... горели, как свечи... моторы с ресурсом всего 100 часов... истребители не могли даже догнать немецкий бомбардировщик...»*);

– асам люфтваффе, накопившим двухлетний опыт войны, противостояли необученные мальчишки (*«шестимесячные курсы... шесть часов налета «по коробочке»... готовили к парадом, а не к войне..., всего лишь 1192 экипажа были подготовлены к ночным полетам...»*);

– злобный и доверчивый (одновременно!) товарищ Сталин поверил в мирные намерения своего нового друга Гитлера (старых друзей он к тому моменту расстрелял почти поголовно) и поэтому готовиться к отражению врага запрещал, а честных командиров, которые пытались нарушить «приказ Сталина» (какой приказ? когда? о чем?) и привести части в боеготовое состояние, – казнил.

Наконец, Виктор Суворов, разворошивший своими книгами («Ледокол», «День М») стоялое болото советской историографии, выдвинул новый, весьма правдоподобный на первый взгляд аргумент. Сегодня уже только самый «лени-

вый и нелюбопытный» не знает, как все было «на самом деле»-готовились к вторжению в Европу, выдвинули всю авиацию к пограничным столбам, а там ее немцы и накрыли. Первым же ударом. На рассвете 22 июня. Всю.

Миф о «первом уничтожающем ударе» пришелся по сердцу отечественному читателю. Его усердно тиражируют даже те, кто в симпатиях к В. Суворову замечен не был (скорее наоборот). Вот, например, вполне статусный историк Д. Хазанов публикует объемистое исследование под названием «Вторжение. Начало воздушной войны на советско-германском фронте». (56) Все «вторжение» уложилось в один день 22 июня. 23 июня и последующих дней нет, они уже не интересны; на их месте появляется анализ причин состоявшегося разгрома. Вот менее известный широкой публике историк из Ульяновска М. Тимин пишет книгу «На острие главного удара. Причины поражения ВВС ЗапОВО». Описания событий одного-единственного первого дня войны кажется автору вполне достаточным для того, чтобы начать анализировать «причины поражения». Второй, третий и все последующие дни привычно оставлены «за кадром»...

Спорить со всеобщим заблуждением трудно, но – попробуем. Прежде всего постараемся выяснить – было ли в реальности то событие, причины которого так горячо обсуждаются уже более полувека? Была ли советская авиация уничтожена в первые дни (или, в более сдержанном варианте, в первые недели) войны?

*«...26 июня. Около 20 неприятельских бомбардировщиков атакуют нас. Взрывы раздаются со всех сторон. Наших истребителей не видно....*

*...27 июня. Бомбардировщики противника опять настигли нас. Становится очень тяжело...*

*...На рассвете дождь закончился, и сразу же появились самолеты, которые непрерывно атаковали части нашей дивизии... Каждый час количество вражеских налетов увеличивалось... противник, по меньшей мере здесь, имел абсолютное господство в воздухе...*

*...на пути к Дубно ударной группе пришлось пережить налет бомбардировщиков... наши зенитные пушки, которые все чаще обстреливали самолеты врага, не могли остановить постоянные воздушные атаки, число которых возросло до 80 раз в день... Волна за волной бомбы ложились на колонны боевой техники. В дыму горящих машин...»*

Не правда ли, уважаемый читатель, именно так, именно в таких выражениях и описываются события первых дней войны во всех тех книгах, которые Вам приходилось читать? Авторы процитированных выше мемуаров тоже рассказывают о событиях июня 1941 года, и война та же самая... Вот только «в дыму горящих машин» оказались не советские, а немецкие танковые колонны (конкретно речь идет о частях 2-й танковой группы Гудериана и 1-й танковой группы Клейста; в самом же густом дыму оказались в те дни колонны 3-й танковой группы Гота, по которым 25 июня был нанесен массиро-



ванный удар всеми силами ВВС Западного фронта и дальнебомбардировочной авиации).

Можно ли делать далеко идущие выводы на основании личных воспоминаний пары-тройки солдат противника? Разумеется, нет. Поэтому обратимся к солидному источнику, к монументальному исследованию «1941 год – уроки и выводы». (3) Эта монография вышла в свет в конце 1992 года под эгидой Генерального штаба тогда еще «объединенных вооруженных сил СНГ», с необычно скромным для работ такого масштаба грифом (всего лишь «для служебного пользования»). Руководитель научного коллектива – доктор военных наук, старший научный сотрудник генерал-майор В. П. Неласов. В конце книги – сотни ссылок на фонды ЦАМО (Центральный архив Министерства обороны). Так вот, на стр. 151 мимоходом, в придаточном предложении, авторы монографии обронули такую интересную фразу:

*«...из 250 тысяч самолето-вылетов, выполненных советской авиацией за первые три месяца войны...»*

Двести пятьдесят тысяч самолето-вылетов за три месяца. Это – «уничтоженная» авиация?

Стоп. Может быть, в солидную работу вкралась ошибка? Девочка-машинистка лишний нолик напечатала? Отнюдь. Все нули на месте. Открываем вышедшую в свет четверть века назад, еще во времена «застоя», монографию Кожевникова «Командование и штаб ВВС Красной Армии в Великой Отечественной войне» (27). Автор (опять же, со ссылками

на архивные фонды) сообщает, что за первые 18 дней боев (до 10 июля) фронтовая авиация выполнила 45 тыс. боевых вылетов, еще 2112 вылетов совершили летчики ДВА (дальнебомбардировочная авиация). 47 тыс. вылетов за 18 дней очень точно «укладываются» в итоговую цифру 250 тысяч вылетов за три месяца.

Все познается в сравнении. Чтобы по достоинству оценить названные выше цифры, напомним, что за пять недель мая – июня 1940 года (т. е. практически за все время войны и разгрома Франции) истребители французских ВВС выполнили 10 тыс. с/в. (21) За первые три недели «битвы за Англию» немецкие истребители выполнили порядка 8 тысяч с/в. За три самых драматичных месяца грандиозного воздушного сражения в небе Британии (август, сентябрь, октябрь 1940 года) немецкая бомбардировочная авиация произвела всего 22 тысячи с/в. (78) Рекордным по интенсивности стал для люфтваффе июнь 1942 года, когда немцы на Восточном фронте выполнили (по данным советских постов ВНОС) 83 949 вылетов боевых самолетов всех типов. (76) Еще раз подчеркнем – это рекордный, пиковый уровень боевой активности немецкой авиации (обстановка обязывала – на земле шло решающее судьбу войны наступление от Харькова на Сталинград).

Для советских ВВС рекордным по интенсивности боевых действий стало сражение на Курской дуге. За 40 долгих летних дней 1943 года советские летчики выполнили 89 300

самолето-вылетов. (25) Другими словами, «разгромленная и уничтоженная на земле» советская авиация летала летом 1941 года с такой интенсивностью, которую позднее и немцы, и советские ВВС смогли достигнуть только в одном месяце за всю войну!

Почему же в огромном количестве боевых донесений лета 41-го года повторяются на все лады одни и те же фразы: *«на протяжении всех боевых действий нет нашей авиации... авиация противника буквально терроризирует наши части, будучи безнаказанной... нашей авиации не видно... основные потери и, главное, паника наносится авиацией противника, которая, пользуясь отсутствием авиации на нашем участке, работает все время на бреющих полетах почти безнаказанно...»?*

К 1944 году (не за три, а за все 12 месяцев года) истребители люфтваффе выполнили на Восточном фронте 69,8 тыс. вылетов, бомбардировщики и штурмовики – 226,5 тыс. вылетов. (131) Всего – 296 тысяч вылетов. За целый год. И хотя немецкая авиация к тому времени безвозвратно потеряла господство в воздухе над Восточным фронтом, никто и никогда не характеризовал ее состояние словами «уничтоженная»; никто и никогда не писал, что с 1944 года в небе войны нельзя было увидеть самолет со свастикой на киле...

У каждой медали есть, как известно, две стороны.

250 000 боевых вылетов – это непостижимо много. Много в сравнении с легендой об «уничтоженной авиации». Мно-

го в сравнении со скудными результатами, тем более – если сравнивать с эффективностью боевых действий люфтваффе, которые, как принято считать (подчеркнем это замечание самой жирной чертой!), нанесли огромный урон советским войскам.

С другой стороны, 250 000 боевых вылетов за три месяца – это удивительно мало. Точнее говоря – это раз в пять меньше того, что должно было быть, принимая во внимание исходную численность советских ВВС и те возможности восполнения потерь самолетов, которыми эти ВВС располагали. В настоящий момент эта статистика доступна всем желающим (подробный обзор будет дан в Части 3 данной книги).

По самой минимальной оценке (за исключением разведывательной, санитарной и транспортной авиации, не учитывая устаревшие бипланы «И-15бис» и тихоходные гиганты «ТБ-3», не считая гидросамолеты из состава ВВС флотов, не считая формирующиеся авиаполки и дивизии), группировка советской авиации, развернутая к 22 июня 1941 года на театре военных действий, насчитывала 4,8 тыс. истребителей и 3,5 тыс. бомбардировщиков. Исходя из средних – очень средних для середины лета с продолжительностью светового дня более 17 часов – показателей интенсивности использования боевой авиации (два вылета в день для истребителей, один вылет в день для бомбардировщиков), такая группировка должна была бы обеспечить выполнение 13 тыс. вылетов боевых самолетов в день. Фактически же в первые 18

дней войны выполнялось в среднем порядка 2,5 тыс. вылетов.

К столь же странным выводам приводит нас рассмотрение фактического числа вылетов, выполненных по отдельным частям и соединениям. Так, две тысячи вылетов, выполненных к 10 июля летчиками ДБА, означают (с учетом первоначальной численности девяти дивизий дальней авиации, развернутых на западном ТВД) всего один вылет в 11 дней. Термин «дальняя авиация» не должен смущать неискушенного читателя. Речь идет не об огромных «летающих крепостях», а о двухмоторных бомбардировщиках «ДБ-Зф», взлетный вес которых был даже меньше веса «Юнкерсов» и «Хейнкелей», ежедневно и многократно бомбивших позиции наших войск.

Пресловутый «внезапный удар по мирно спящим аэродромам» численность ДБА не уменьшил ни на один самолет. Дальняя авиация накануне войны дислоцировалась в районах Новгорода, Смоленска, Курска, Киева и Запорожья. 22 июня на эти аэродромы не было совершено ни одного налета, и о начале войны с Германией летчики ДБА узнали на митингах, прошедших во всех частях после выступления Молотова по Всесоюзному радио.

Также на митинге в полдень 22 июня 1941 года узнали о начавшейся войне летчики 202-го БАП (бомбардировочный авиаполк) из состава 41-й авиадивизии. Базировался этот полк в районе г. Кингисепп (Ленинградская область), и его

аэродромы в течение первых дней войны не подверглись какому-либо воздействию противника. В монографии, посвященной истории боевого пути полка, сказано, что *«при наличии в полку всего 22 самолетов на каждый самолет выпадала нагрузка до трех-четырех вылетов в день»*. А далее приводятся итоговые данные из отчета о боевой деятельности 202-го БАП на Ленинградском фронте: *«За период боевых действий с 22 июня по 28 августа 1941 года полк произвел 194 боевых вылета... На головы врага было сброшено 107 тонн бомб, уничтожено около 100 танков и самоходных орудий, 2 железнодорожных эшелона, 1400 различных автотранспортных средств и повозок...»*(85)

Не будем даже обсуждать потрясающую эффективность боевых действий полка, не станем задумываться о том, что если 194 вылета легких бомбардировщиков «СБ» хватило для уничтожения «100 танков и 1400 автотранспортных средств и повозок» (т. е. примерно половины матчасти немецкой танковой дивизии), то как же в таком случае после 250 000 вылетов в вермахте остался хотя бы один живой солдат и одна уцелевшая повозка... Попытаемся разобраться в совершенно простом, чисто арифметическом вопросе. Указанное выше число самолето-вылетов при указанной выше интенсивности (*«на каждый самолет выпадала нагрузка до трех-четырех вылетов в день»*) полк должен был выполнить за три дня. К 25 июня. А вовсе не к 28 августа.

Ленинградский округ – это северный фланг войны. В небе

над южным флангом воевали ВВС Одесского округа и ВВС Черноморского флота. Всего 900 истребителей и 350 бомбардировщиков. Этой воздушной армаде противостоял 4-й авиакорпус люфтваффе, на вооружении которого 22 июня 1941 года числилось 116 «Мессершмиттов». Еще 47 «мессеров» было в составе истребительной авиагруппы III/JG-52, прикрывавшей тыловые объекты Румынии. В одной из монографий, посвященных боевым действиям лета 41-го на Украине, читаем: *«В наиболее напряженные дни боев за Бердичев, начиная с 13 июля, в полосе 6-й Армии действовала только авиация Южного фронта, совершая в день от 30 до 80 самолето-вылетов».* (40) От 30 до 80 вылетов в день во время «наиболее напряженных боев» могли бы выполнить одна-две эскадрильи по 12 самолетов каждая, а не ВВС целого фронта...

Такая вот летом 41-го была у нас «странная война». Огромная советская авиация таяла, как снег на весеннем солнце, а то немногое, что оставалось в строю, использовалось едва ли на одну пятую своих возможностей, но при этом число самолето-вылетов исчислялось десятками и сотнями тысяч, но противника это отнюдь не останавливало...

После того как эти и многие, многие другие факты стали достоянием гласности, стало особенно понятно, сколь мудро и прозорливо поступили советские историки, заблаговременно заготовившие кучу баек про «безнадежную техническую отсталость» советской авиации. Без этих заготовок

пришлось бы им отвечать на множество неприятных вопросов. А так и без вопросов все ясно – фанерные «этажерки», не идущие ни в какое сравнение с немецкими самолетами. Вот их и перебили как куропаток... Почему проиграли войну в воздухе? Да потому что самолеты были плохие. А из чего видно, что самолеты плохие? Потому что войну в воздухе проиграли...

Забегая далеко вперед, сразу же предупредим читателя о том, что вся дискуссия о тактико-технических характеристиках советских самолетов начала войны совершенно бессмысленна. Автор глубоко убежден в том, что если бы нашу авиацию полностью перевооружили «мигами» – и не тогдашними «МиГ-3», а современными «МиГ-29», то результат был бы тем же самым. Самых же уважаемых читателей – то есть тех, кто никому не намерен верить на слово, – ждут следующие девять глав, в которых мы попытаемся достаточно подробно разобраться в двух вопросах: почему летают и как воюют самолеты.



# Глава 2. Почему летают самолеты

## 2.1. Скорость полета и удельная нагрузка

Самолеты летают по воздуху. Воздушные шары, наполненные легким газом, плавают в воздухе – как поплавков в воде. Парашюты и осенние листья медленно опускаются на землю, опираясь на воздух. А самолеты непрерывно «наезжают» на воздух своими крыльями, установленными под небольшим углом к вектору скорости воздушного потока. Этот угол в аэродинамике называется «угол атаки» – выражение, очень любимое журналистами. Нам же с Вами важно понять и запомнить, что «угол атаки» – это вовсе не угол наклона траектории полета по отношению к горизонту (т. е. не угол пикирования или кабрирования), а угол наклона крыла к невидимому и абстрактному «вектору скорости потока». (См. рис. 1)

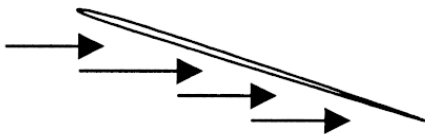


Рис. 1

Наука гласит, что самолет летает потому, что на нижней поверхности крыла создается зона повышенного давления, благодаря чему на крыле возникает аэродинамическая сила, направленная перпендикулярно крылу вверх. Для удобства понимания процесса полета эту силу раскладывают по правилам векторной алгебры на две составляющие: силу аэродинамического сопротивления  $X$  (она направлена вдоль воздушного потока) и подъемную силу  $Y$  (перпендикулярную вектору скорости воздуха). (См. рис. 2).

Первый вывод из вышесказанного: за все хорошее приходится платить, и в этом смысле законы аэродинамики ничем не отличаются от законов жизни. За подъемную силу приходится «платить» сопротивлением. Причем, за большую подъемную силу приходится платить особенно большим сопротивлением. Т. е., если при полете на «спокойном» крейсерском режиме сопротивление составляет примерно одну десятую от подъемной силы, то при полете на больших углах атаки (на которых и создается максимально возможная подъемная сила) сопротивление может вырасти до одной четвертой подъемной силы.

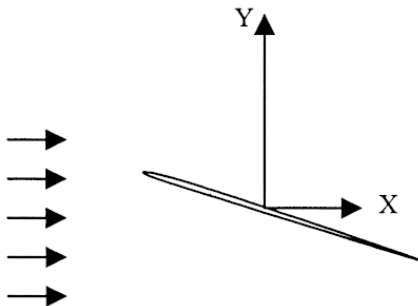


Рис. 2

Интуитивно понятно, что аэродинамические силы зависят от площади крыла, угла атаки, плотности воздуха и скорости потока воздуха (для современного самолета, скорость которого значительно больше скорости ветра, за скорость потока можно принять скорость движения самолета относительно воздуха, каковая в случае горизонтального полета совпадает со скоростью полета относительно земли). Наука утверждает, что эта зависимость (как и большинство фундаментальных законов природы) выражается предельно простой формулой:

$$Y = C_y * S * \frac{\rho v^2}{2}$$

Зависимость подъемной силы от площади крыла (S) и плотности воздуха ( $\rho$ ) прямо пропорциональная. Т. е. сделали крыло в два раза больше – получайте в два раза большую

подъемную силу, поднялись на большую высоту, где плотность воздуха в два раза меньше, чем у земли, – все аэродинамические силы уменьшились вдвое и т. д. Влияние формы профиля крыла и текущего значения угла атаки выражается в безразмерном коэффициенте  $C_y$ .

Зависимость аэродинамических сил от скорости потока – квадратичная. Скорость выросла в два раза – сопротивление выросло в четыре раза, скорость увеличилась в три раза – сопротивление уже в девять раз больше и т. д. Это, наверное, самое главное из того, что «должен знать каждый». По крайней мере, каждый, кто хочет при случае поговорить о проблемах военной авиации.

Квадратичный характер зависимости подъемной силы от скорости объясняет многое из того, что мы знаем и видим. Вот, например, летит по экрану телевизора американская «крылатая ракета». Из сигарообразного фюзеляжа торчат в стороны два крохотных узеньких крылышка. И с такими несерьезными крылышками «ракета» (точнее говоря – беспилотный самолет) летит сотни километров и не падает. Почему? Большая скорость (порядка 250 метров в секунду), возведенная «в квадрат», позволяет создать достаточную подъемную силу даже на таком маленьком крыле. «Крылатая ракета» является примером предельно «однорежимного» самолета. Все скорости: «взлетная», крейсерская, максимальная для нее равны. А как же спроектировать нормальный самолет, которому надо взлетать с земли и у которого

максимальная скорость значительно больше взлетной? Например – типичный современный истребитель взлетает на скорости 250 км/час и разгоняется в воздухе до скорости 2500 км/час. Десять «в квадрате» равняется сто. Этот бесспорный факт приводит нас к мысли о том, что необходимое для полета на максимальной скорости крыло могло бы быть в сто раз меньше по площади, чем «взлетное» крыло. Или, другими словами, крыло при полете на максимальной скорости превращается в лишнюю обузу, которая мало того что имеет вес, но еще и создает огромное дополнительное сопротивление.

Надеюсь, читатель уже требует объяснений. В самом деле – что такое «большое крыло»? Большое – это сколько? Например, крыло площадью 18,3 кв. м – это «большое» или «маленькое» крыло?

Давайте посчитаем. Крыло именно такой площади имели три истребителя, стоявшие на вооружении германской авиации: «Фоккер» D-1 (Первая мировая война), «Фокке-Вульф» -190 D (Вторая мировая война), «Старфайтер» F-104 G («холодная война» 60-х годов). Максимальный взлетный вес этих самолетов составлял соответственно 586, 4840 и 13 170 кг. Соответственно, у «Фоккера» на каждом метре крыла «висело» 32 кг веса самолета, у «Фокке-Вульфа» – 264 кг, а у «Старфайтера» – 720 кг. Этот параметр – «удельная нагрузка на крыло» – и является количественной мерой понятия «большое или маленькое» крыло. Сло-

ва «большое крыло» соответствуют технически грамотному выражению «малая удельная нагрузка».

А теперь самый интересный вопрос: почему бы нам не сделать самолет с маленьким крылом (с большой удельной нагрузкой), да и взлетать со скоростью если и не равной, то хотя бы близкой к максимальной? Ведь мощный турбореактивный двигатель на самолете уже стоит, и разогнать самолет до большой скорости он в принципе может. Увы, не все так просто. Во-первых, для разгона до скорости «всего лишь» в 1000 км/час потребуются бетонная взлетная полоса длиной в несколько десятков километров. Самое же главное заключается в том, что самолету с людьми надо не только взлететь в воздух, но еще и сесть на землю. И мощнейший двигатель, и огромную полосу сделать можно. Дорого, но можно. А вот «встретиться» с жесткой землей на скорости 1000 км/час и при этом не разбиться вдребезги – нельзя. Лучше и не пробовать. Практика показала, что посадочная скорость 270–330 км/час является пределом возможного даже для летчика с многолетней подготовкой, сажающего самолет на идеально гладкую «бетонку». А вот тому, что называется «крылатая ракета», ни взлетать, ни садиться не надо: запускают ее с самолета-носителя, который уже летит на огромной скорости, и чем сильнее она врежется во вражеский объект – тем хуже для него...

Все, что мы уже изучили, мы учили не зря. Теперь Вы уже можете разобраться в том, почему «безнадежно устаревшие»

советские истребители «не могли догнать» немецкий бомбардировщик.

Тонкое с виду крыло является главным источником аэродинамического сопротивления. Парадоксально, но это именно так. Соответственно, увеличение удельной нагрузки (т. е. уменьшение площади крыла) является одним из самых эффективных способов достижения большой скорости полета. Для иллюстрации этого вывода стоит привести один хрестоматийно известный, пример. Гоночный самолет «Супермарин» S-6В, установивший в 1931 году мировой рекорд скорости, был... поплавковым гидросамолетом! Аэродинамическое сопротивление двух огромных (длиной с фюзеляж) поплавков с подкосами и расчалками не помешало разогнать самолет до скорости 655 км/час, что вдвое превышало скорость серийных истребителей того времени. У этого чуда техники было два объяснения: феноменальный мотор «Роллс-Ройс» и очень высокая для той эпохи удельная нагрузка на крыло – 178 кг/кв. м. А для того, чтобы самолет с таким «маленьким крылом» мог взлететь и успешно приземлиться, конструктор Реджинальд Митчелл (будущий создатель легендарного «Спитфайра») выбрал схему гидросамолета, который и садится на «мягкую» воду, и разгоняется на «взлетной полосе» практически неограниченной длины...

Военная авиация начиналась с удельной нагрузки 30–40 кг на квадратный метр и крыла, форма профиля которого обеспечивала коэффициент подъемной силы 0,7–1,0. При

таких параметрах для отрыва от земли требовалась скорость порядка 80 – 100 км/час. Такая небольшая взлетная скорость делала возможным эксплуатацию самолетов с простейших грунтовых аэродромов, а требования к максимальной скорости полета были тогда очень скромными: летает быстрее паровоза, и ладно. Затем, на рубеже 20 – 30-х годов появились технические и тактические предпосылки к значительному увеличению удельной нагрузки.

Технические состояли главным образом в том, что были разработаны, испытаны и внедрены в практику разнообразные «средства механизации крыла»: закрылки и предкрылки. (См. рис. 3)

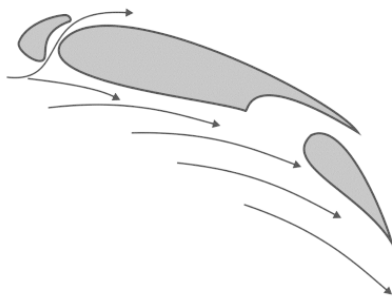


Рис. 3

Эти устройства позволяли кратковременно (на момент взлета-посадки) увеличить кривизну профиля крыла, увеличить площадь крыла (выдвижные закрылки) и максимально допустимый по условиям срыва потока угол атаки (этот эф-



фект обеспечивают предкрылки). (См. рис. 4)



Рис. 4

Все эти меры в совокупности позволили увеличить коэффициент подъемной силы до 2–2,5 единицы. Соответственно, даже при сохранении взлетной скорости не более 100 км/час стал возможным рост удельной нагрузки на крыло с 30–40 до 120–130 кг/кв. м. Затем к техническим усовершенствованиям добавилось изменение взглядов военного руководства на тактику применения боевой авиации. Для бомбардировщиков с радиусом действия в 500—1500 км перестало быть необходимым базирование на грунтовых аэродромах в непосредственной близости от линии фронта. Дальние бомбардировщики могли вылетать на задание с небольшого числа крупных аэродромов, расположенных в глубоком оперативном тылу и оборудованных бетонными взлетно-посадочными полосами большой (1–2 км) длины. Бетонная полоса сделала возможным увеличение безопасной посадочной скорости до 130–150 км/час. С учетом квад-

ратичной зависимости подъемной силы от скорости полета такой рост допустимой посадочной скорости теоретически позволял увеличить удельную нагрузку до 200–250 кг/кв.м.

Практически так «далеко» дело зашло не сразу, но уже во второй половине 30-х годов в серийное производство были запущены бомбардировщики с удельной нагрузкой 140–160 кг/кв. м, (немецкий «Дорнье-17», советский «ДБ-3», английский «Бленхейм», итальянский «Савойя-Маркетти-79»). И это, как показала практика, было только началом процесса неуклонного роста удельной нагрузки. Немецкий «Юнкере-88» и советский «Пе-2» уже в первых своих модификациях имели удельную нагрузку 190 кг/кв. м, а закончили мировую войну бомбардировщики (советский «Ту-2» и американский В-26) с удельной нагрузкой 230–250 кг/кв. м и максимальной скоростью полета, соответственно, 547 и 510 км/час.

Законы аэродинамики не знают таких слов, как «истребитель», «бомбардировщик», «штурмовик»... Самолет с «большим крылом» (малой удельной нагрузкой) обладает большим сопротивлением. Вот почему истребители (не «безнадежно устаревшие советские», а все истребители того периода) с удельной нагрузкой в 100–140 кг/кв. м потеряли способность догнать бомбардировщик. Правда, за счет значительно большей, нежели у бомбардировщика, тяговооруженности (сила тяги винтомоторной установки, поделенная на вес) лучшие истребители 30-х годов (советский «И-16»,

американский «Р-36», французский «МС-406», немецкий «Bf-109D») преодолевали аэродинамическое сопротивление «большого крыла» и разгонялись до скорости 460–500 км/час, в то время как максимальная скорость немецкого «Юнкерса» 88 А-1 не превышала отметку в 460 км/час. Но – небольшое (на 30–40 км/час) превосходство в скорости далеко не всегда позволяет догнать бомбардировщик противника (простейший расчет, который читатель может произвести самостоятельно, показывает, что при обнаружении вражеского бомбардировщика на дальности в 5 км «время догона» составит в этом случае 9 минут, а «дистанция догона» – 70 км).

Все это просто и понятно. Странно на первый взгляд другое – что же мешало конструкторам истребителей увеличить удельную нагрузку в той же мере, в какой это было сделано на бомбардировщиках? Это простой вопрос, но для ответа на него нам придется разобраться в том, как самолеты поворачиваются в воздухе.

## **2.2. Тяговооруженность и маневренность**

Широко распространенное заблуждение состоит в том, что самолет поворачивается в воздухе при помощи хвоста, точнее – при помощи руля направления, расположенного на вертикальном оперении. Хвост для самолета есть вещь важнейшая (обеспечивает устойчивость вообще и поддержа-

ние необходимого угла атаки в частности), но развороту в горизонтальной плоскости он мало чем помогает. Самолет летает благодаря крылу и разворачивается при помощи все того же крыла.

Прежде всего, мы должны вспомнить два параграфа из школьного курса физики: движение по окружности (даже если оно происходит с постоянной линейной скоростью) является движением с ускорением (центростремительным), а любое движение с ускорением возможно только под воздействием силы. Ускорение прямо пропорционально силе (сие есть второй закон Ньютона), следовательно, если мы желаем двигаться с большим центростремительным ускорением (т. е. и лететь быстро, и разворачиваться круто), необходимо приложить большую силу. Где же ее взять? Тяга двигателя? Нет, это не самая большая сила, имеющаяся в нашем распоряжении на борту самолета. Даже у современных истребителей тяга двигателя составляет порядка 70–80 % от взлетного веса самолета. Самой большой силой является подъемная сила крыла, которая может быть и в пять, и десять раз больше веса самолета! А для того, чтобы подъемная сила «затащила» самолет в разворот, надо всего лишь наклонить самолет в сторону предполагаемого разворота. (См. рис. 5)

Таким образом, разворот начинается с крена, причем весьма глубокого, после чего горизонтальная проекция подъемной силы (на рис. 5 она обозначена буквой N) начинает искривлять траекторию полета, и самолет начинает вы-

полнять разворот (вираж). Для того чтобы разворот был крутым, т. е. происходил с малым радиусом и за минимальное время, подъемная сила, которую может развить крыло, должна быть как можно больше, и вот для этого-то удельная нагрузка на крыло истребителя должна быть как можно меньше (т. е. для хорошей маневренности нужно «большое крыло»).

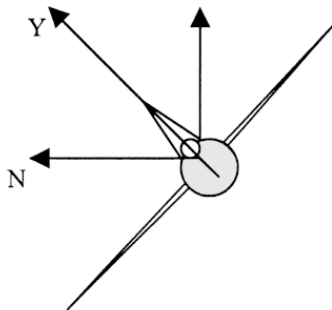


Рис. 5

Рост подъемной силы немедленно вызывает увеличение аэродинамического сопротивления.

Причем (как мы уже отмечали выше) прирост сопротивления будет особенно большим тогда, когда для получения большой подъемной силы мы выходим на режим полета с максимальными углами атаки. (См. рис. 6)

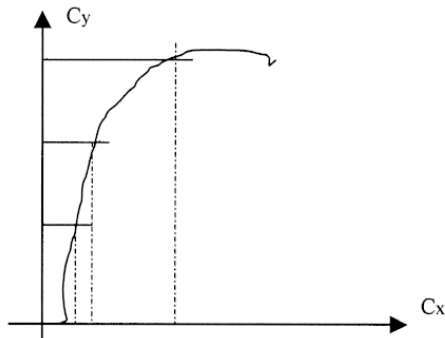


Рис. 6

Чтобы избежать или хотя бы ослабить этот эффект, нужно еще на этапе проектирования дать самолету «большое» крыло (малую удельную нагрузку). И в любом случае для того, чтобы преодолеть возросшее сопротивление, потребуются перевести двигатель на режим максимальной тяги (максимальной мощности). В конце концов может наступить такой момент, при котором крыло еще способно увеличивать подъемную силу, но тяги двигателя уже не хватает для преодоления все возрастающего сопротивления. Вот почему для высокой маневренности нужно не только большое крыло, но и большая тяга (энерговооруженность

В цифрах это выглядит так. На предельно больших углах атаки сила аэродинамического сопротивления достигает примерно одной четвертой подъемной силы. Соответственно, если при этом крыло может развить подъемную силу,

в шесть раз превышающую вес самолета (перегрузка 6 единиц), то для преодоления возросшего сопротивления потребуется двигатель с тягой, в полтора раза (!!!) превышающей вес самолета (тяговооруженность 1,5 единицы). Такая тяговооруженность при использовании поршневых двигателей внутреннего сгорания была абсолютно недостижима, поэтому ограничение маневренных возможностей самолета тягой двигателя (точнее говоря – тягой винтомоторной установки) было наиболее характерным для истребителей 30-х —40-х годов.

Типовым значением располагаемой перегрузки было в то время 2–3 единицы. В более понятных категориях – перегрузке в 2,9 единицы соответствует выполнение виража радиусом 300 м за 21 секунду при постоянной скорости полета 90 м/сек (324 км/час). Эти цифры выбраны не случайно, они фактически точно соответствуют параметрам самых массовых истребителей Второй мировой войны.

Новая эпоха, открывшаяся с появлением турбореактивного двигателя с форсажной камерой, сделала более распространенным случаем ограничение маневренности параметрами аэродинамики крыла. Огромная тяга реактивного двигателя позволяет преодолевать растущее аэродинамическое сопротивление, но и возможности роста подъемной силы крыла не безграничны. При углах атаки более 15–20 градусов прирост подъемной силы сначала замедляется, а затем происходит самое страшное из того, что заложено природой

в аэродинамику самолета, – срыв потока. Воздушный поток отрывается от верхней поверхности крыла, и подъемная сила скачкообразно падает до нуля. Срыв потока по самой сути своей есть процесс неуправляемый и стихийный, он никогда не произойдет одновременно и равномерно на левом и правом крыле. Поэтому срыв приводит не просто к «просадке» самолета, а к беспорядочному крену и вращению. В самом худшем случае беспорядочное вращение превращается в «штопор», выйти из которого не удастся вплоть до встречи с землей...

Всевозможные и труднообъяснимые даже для профессионалов аэродинамические ухищрения позволяют в ряде случаев оттянуть наступление срыва до очень больших углов атаки (20–30 град.). В сочетании с огромной тяговооруженностью современных истребителей это позволяет довести располагаемую перегрузку (отношение подъемной силы к весу) до 9 и более единиц. В результате современный российский истребитель «МиГ-29», несмотря на очень высокую (по меркам 40-х годов) удельную нагрузку на крыло (443 кг/кв. м), выполняет установившийся вираж за 15,3 секунды – быстрее, чем любой истребитель Второй мировой войны (за исключением нашего «И-16»). Такая вот получается «переключка поколений»...

Проблема, однако, в том, что летать с такими перегрузками может далеко не каждый летчик. Перегрузка приводит к отливу крови из головы в ноги (связанные с этим ощущения



на авиационном сленге называются «очи черные»). Кратковременная потеря сознания возникает уже при перегрузке в 4–5 единиц. Специальные противоперегрузочные костюмы, кислородная маска, наклоненное до положения «полулежа» кресло, специальные тренировки позволяют летчику управлять самолетом даже при перегрузке в 7–8 единиц. Но это – предел. Дальнейшее продвижение по пути все больших и больших располагаемых перегрузок возможно только на беспилотных аппаратах, примером чего могут служить некоторые типы ракет класса «воздух – воздух», способные одновременно маневрировать с чудовищной перегрузкой в 35 единиц!

Подведем некоторые итоги. Мы уже знаем, с чего надо начинать «осмотр» таблички с тактико-техническими характеристиками самолета. Удельная нагрузка и тяговооруженность – вот два главных параметра, определяющих облик самолета и свидетельствующих о замысле и квалификации его (самолета) создателей. К слову говоря, много ли Вы, уважаемый читатель, видели книг, в которых эти параметры указаны?

Наиболее сложным и противоречивым является выбор удельной нагрузки. Хотим летать быстро – нужно уменьшать площадь крыла (увеличивать удельную нагрузку), хотим крутить виражи «вокруг телеграфного столба» – нужно большое крыло, развивающее большую подъемную силу, т. е.

минимальная удельная нагрузка. Для самолета-истребителя задача становится почти неразрешимой: истребителю нужна и большая скорость, и большая маневренность. Несколько смягчить это противоречие возможно только за счет увеличения тяго (энерговооруженности. Причем большая тяга двигателя нужна не только для того, чтобы преодолеть резко возрастающее на вираже аэродинамическое сопротивление крыла. Она позволяет обеспечить высокие разгонные характеристики и большую вертикальную скорость, которые также являются неотъемлемой составляющей многогранного понятия «маневренность». Но тут возникает следующая проблема.

## **2.3. Пламенный мотор**

Для создания качественно нового истребителя с большей скоростью и достаточной маневренностью нужен был не просто двигатель с большей мощностью (тягой), а качественно новый двигатель со значительно большей удельной мощностью (мощность, деленная на вес двигателя). Или, другими словами, нужен был двигатель, который при прежнем весе развивал бы большую мощность. Радикально решить эту задачу удалось только в эпоху реактивной авиации.

Ситуация же в конце 30-х годов сложилась такая, что конструкция поршневого авиадвигателя была уже доведена до совершенства, а удельная мощность моторов истребителей но-

вого «скоростного» поколения была примерно одинаковой и уже достигла технически возможного предела. Оставался на тот момент лишь один, последний неиспользованный резерв – выхлопная труба.

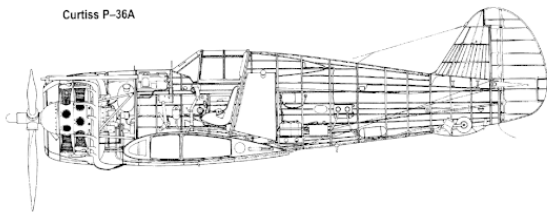
В выхлопную трубу вылетает до 40 % энергии сгорающего в двигателе топлива. Если использовать эту энергию, заставив раскаленные выхлопные газы вращать турбину, а на ось этой турбины поставить компрессор, нагнетающий избыточный воздух в цилиндры мотора, то все параметры двигателя заметно улучшатся. В начале 40-х годов решить эту задачу практически – не в штучных экспериментальных образцах, а в серийном производстве – не удалось никому, кроме американцев. Т. е. «приводные» центробежные нагнетатели стояли на всех без исключения авиамоторах рассматриваемого периода, но для вращения компрессора приходилось отбирать мощность с вала двигателя. Другими словами – увеличение высотности покупалось за счет снижения полезной мощности на винте, в полном соответствии с принципом «вытянул хвост-голова увязла». Стоит отметить, что американский Госдепартамент по достоинству оценил уникальное достижение своих инженеров и запретил продавать самолеты с турбокомпрессорной установкой даже ближайшим союзникам!

Еще одной проблемой, связанной с двигательной установкой боевого самолета, был выбор между использованием моторов «жидкостного» или «воздушного» охлаждения.

Кавычки стоят совсем не случайно. Любой авиамотор, в том числе и так называемый двигатель «жидкостного охлаждения», охлаждается воздухом. Больше некуда сбросить образующееся при работе мотора тепло, кроме как в окружающую атмосферу. Вот только сброс этот организован по-разному. В двигателе «воздушного охлаждения» тепло непосредственно уносится набегавшим потоком воздуха с ребристой поверхности головок цилиндров, при этом для большей эффективности обдува цилиндры располагаются поперек потока, а сам мотор собран в виде многолучевой «звезды». В двигателе так называемого «жидкостного охлаждения» цилиндры расположены в ряд, один за другим вдоль потока; тепло первоначально «снимается» омывающей блок цилиндров охлаждающей жидкостью, которая затем прокачивается насосом через обдуваемый воздухом радиатор.

Авиация начиналась с использования моторов «воздушного охлаждения» – простых, легких и надежных (нет радиатора, нет трубопроводов, нет насоса прокачки жидкости, которые могут сломаться или дать течь). Затем, в погоне за все большей и большей скоростью, конструкторы всего мира обратились к двигателю «жидкостного охлаждения». В самом деле, вытянутый в длину рядный двигатель входит в воздух «как нож в масло», в то время как радиальная «звезда» воздушного охлаждения превращает фюзеляж самолета в тупоносое бревно. Казалось бы, преимущества мотора «жидкостного охлаждения» для снижения аэродинамического сопро-

тивления очевидны и бесспорны: девять цилиндров радиальной «звезды» имеют гораздо большую площадь поперечника, нежели те же девять цилиндров, но выстроенные в ряд вдоль потока. Увлечение двигателем «жидкостного охлаждения» стало повальным, а характерный «остроносый» фюзеляж — обязательной приметой скоростного истребителя нового поколения.



Curtiss P-36A

Американский истребитель «Хоук» Р-36 с двухрядным двигателем

Скоро, однако же, конструкторам пришлось убедиться в том, что в погоне за модой они многое упустили из виду. Во-первых, 9—12 цилиндров в один ряд не выстроишь. Мощные двигатели «жидкостного охлаждения» стали двухрядными, с расположением двух блоков цилиндров в виде латинской буквы «V». Кроме того, в поршневом двигателе есть немало других агрегатов, которые навешиваются на блок цилиндров и увеличивают площадь поперечного сечения. С другой стороны, разработчики двигателей «воздушного охлаждения» научились делать мотор в виде двух «звезд»,

расположенных одна за другой, и при этом обеспечивать достаточный обдув головок второго ряда цилиндров.

В результате цилиндров стало больше («двойные звезды» делали 14– или даже 18-цилиндровыми), но при этом сами цилиндры стали короче, а общий диаметр двигателя – меньше. Так, например, радиальный двигатель воздушного охлаждения АШ-82 при рабочем объеме 41,2 литра имел диаметр 1,26 метра, а рядный двигатель жидкостного охлаждения АМ-35 с объемом 46,6 литров имел ширину 0,876 м и высоту 1,09 м. Чуда, как видим, не произошло, площадь поперечника радиального двигателя все равно оказалась больше площади поперечного сечения V-образного двигателя «жидкостного охлаждения», но эта разница была отнюдь не девятикратной.

Самое же главное заключалось в том, что почти вся экономия сопротивления, достигнутая за счет использования двигателя «жидкостного охлаждения», теряется в радиаторе. Законы физики отменить невозможно, охлаждение двигателя «жидкостного охлаждения» по сути своей остается воздушным, поэтому площадь теплопередачи радиатора должна была быть ничуть не меньшей, чем совокупная площадь оребрения цилиндров радиальной «звезды». Точнее говоря, площадь оребрения «воздушника» может быть даже значительно меньшей. Почему? Теплоотдача зависит от разности температур. Допустимая температура двигателя воздушного охлаждения определяется физико-химическими параметрами

ми моторного масла и может достигать 200 и более градусов. А вот максимально допустимая температура двигателя «жидкостного охлаждения» ограничена температурой закипания этой самой жидкости, т. е. уровнем в 110–120 градусов (с применением в качестве охлаждающей жидкости не воды, а этиленгликоля).

Весьма весомым (6 тонн взлетного веса) подтверждением всему вышесказанному стал американский истребитель Р-47D «Тандерболт». Огромный тупорылый «кувшин» (так его называли летчики) с двухрядной «звездой» воздушного охлаждения имел коэффициент аэродинамического сопротивления меньший (!!!), чем у остроносого «Мессершмитта», и, развивая на большой высоте скорость в 690 км/час, «Тандерболт» стал одним из самых быстрых поршневых истребителей Второй мировой войны.

До самого конца войны «спор» между радиальными и рядными моторами так и не был разрешен. Англичане отводили с 1939-го по 1945-й годы исключительно на истребителях с моторами жидкостного охлаждения, японцы – воздушно-го. ВВС США, Германии и СССР закончили мировую войну, имея на вооружении пару истребителей (один с радиальным, другой – с рядным двигателем): «Тандерболт» и «Мустанг», «Фокке-Вульф» и «Мессершмитт», «Ла» и «Як». Все американские бомбардировщики были оснащены только двигателями воздушного охлаждения, почти все немецкие и английские – жидкостного. Советская авиация в конце войны

имела на вооружении два типа бомбардировщика с моторами воздушного охлаждения («ДБ– 3ф» и «Ту-2»), но самым массовым был легкий бомбардировщик «Пе-2» с двигателем жидкостного охлаждения...

## 2.4. Уравнение существования

Мы подошли к самому главному. Главным для понимания процесса проектирования самолета является закон природы, который в авиации получил изящное название «уравнение существования». Этот закон (подобно II закону термодинамики) имеет множество совершенно непохожих друг на друга формулировок. Например: «невозможно изменить вес любой составляющей самолета (двигатель, планер, топливо, шасси, вооружение) без того, чтобы для сохранения исходных летных характеристик не пришлось изменить вес всех остальных компонентов». Например, дополнительная пушка весом в 50 кг потребует (если мы хотим сохранить исходную тяговооруженность и связанные с ней разгонные и маневренные характеристики) небольшой «добавки» мощности двигателя. Чуть более мощный двигатель будет и несколько тяжелее. Для него потребуются более тяжелый винт и лишние литры топлива (если мы хотим сохранить исходную дальность и продолжительность полета). Потяжелевший самолет потребует усиления конструкции шасси, а для сохранения исходной удельной нагрузки на крыло потребуются увели-



читать площадь крыла, что приведет к росту аэродинамического сопротивления, для преодоления которого (если мы хотим сохранить максимальную скорость исходного самолета) придется увеличить мощность двигателя, который станет еще тяжелее...

Закончится ли в конце концов эта «цепная реакция». Да. Чем? Появлением нового самолета, в котором относительные доли веса каждого агрегата в общем весе самолета останутся точно такими же, как и раньше, но весь самолет в целом станет тяжелее. Это еще одна возможная формулировка «уравнения существования».

Поясним сказанное простым, но при этом вполне реалистичным числовым примером. Предположим, что на некоем «исходном самолете» был двигатель мощностью в 1000 л.с. и две пушки общим весом 100 кг, при этом вес пушек составлял 4 % от общего веса (т. е. самолет весил 2,5 тонны). Добавка третьей пушки весом в 50 кг (при сохранении всех летных параметров исходного самолета!) приведет к появлению нового самолета, в котором вес пушек по-прежнему будет составлять 4 % от общего веса, но этот новый самолет будет иметь вес в 3,75 тонны и потребует двигатель мощностью в 1500 л.с. (по умолчанию мы предполагаем, что вес мотора, его мощность и тяга винтомоторной установки связаны прямой пропорциональной зависимостью). Хорошо, если двигатель такой единичной мощности существует. В противном случае создать трехпушечный самолет (при сохранении всех

летных параметров исходного) не удастся, так как установка двух моторов (по 750 л.с. каждый) на крыло радикально меняет аэродинамику (большее сопротивление) и маневренность (большой момент инерции и снижение угловой скорости крена).

Заслуживает внимания и удивительно малая доля вооружения в общем весе истребителей начала Второй мировой войны.



«Веллингтон»

Стремление к невозможному, т. е. желание сохранить высокую горизонтальную маневренность (на уровне лучших бипланов середины 30-х годов) и при этом добиться скорости, значительно превосходящей скорость новейших бомбардировщиков, потребовало значительного увеличения тя-

говооруженности, т. е. использования все более и более мощных моторов. Вес винтомоторной группы дошел до половины от веса пустого самолета, и истребитель превратился в «мотор с крыльями», где не осталось места для того главного, ради применения которого истребитель и взлетает в небо, – вооружения. Двигатель «съел» самолет...

Надеюсь, что все это не слишком сложно. Из «уравнения существования» следует множество интересных выводов. В частности, на каждом определенном этапе развития техники соотношение относительного веса планера, двигателя, топлива, полезной нагрузки у самолетов с одинаковыми летными характеристиками (скорость, дальность, скороподъемность, располагаемая перегрузка) будет почти одинаковым.

Возьмем, например, бомбардировщик, способный переместить 1 тонну бомб на расстояние в 2–3 тысячи километров с крейсерской скоростью 300–360 км/час. Этим требованиям в конце 30-х годов отвечали английский «Веллингтон», немецкие «Хейнкель-111» и «Юнкерс-88», советский «ДБ-Зф», итальянский «Савойя-Маркетти-79». Внешне это очень разные самолеты, с разным числом и типом охлаждения двигателей, разными аэродинамическими и конструктивно-силовыми схемами, сделанные из различных материалов и по-разному вооруженные.

Но – доля веса топлива в нормальном взлетном весе выражается весьма сходными цифрами: 21,2 %, 27,6 %, 27,6 %, 27,6 %.

32,5 %, 24,8 %. Из общего ряда, как видно, выпадают два самолета: «Веллингтон» (21,2 %) и «ДБ-3ф» (32,5 %). Но это как раз тот случай, когда «исключения подтверждают правило». «Веллингтон» летал медленнее всех (крейсерская скорость всего 290 км/час), потому и расходовал топливо экономичнее, а «ДБ-3ф» имел значительно большую дальность полета (до 3300 км).

Вернемся теперь к сравнению параметров истребителей. Относительный вес конструкции (планер + двигатель + шасси) на протяжении всей войны практически не изменился, и у трех десятков самых разных по характеристикам и внешнему виду истребителей укладывался в диапазон 74–82 % от общего взлетного веса самолета. Другими словами, на топливо и полезную нагрузку оставалось порядка 18–26 % от взлетного веса. Например, вес конструкции истребителя «Мессершмитт» «Bf-109»Е-3 составлял 2016 кг; полезная нагрузка (592 кг, или 22,8 % от взлетного веса) состояла из топлива и масла (330 кг), вооружения с боеприпасами (172 кг), летчика с парашютом (90 кг).

А теперь сравним весовые характеристики «Мессершмитта» серии Е (один из самых легких истребителей начала войны) с весом самого тяжелого одномоторного истребителя конца войны.

История создания и боевого применения американского «Тандерболта» (вес пустого 4452 кг, нормальный взлетный вес 5961 кг) может послужить отличной иллюстрацией сра-

зу нескольких основополагающих правил самолетостроения. Высокая удельная нагрузка (214 кг на кв. м) позволила самому тяжелому истребителю Второй мировой стать одновременно и рекордсменом скорости. Четвертая часть от 6 тонн взлетного веса американского истребителя составляет 1500 кг, но летчик, пилотирующий 6-тонный самолет, ничуть не толще и не тяжелее других. Вместе с парашютом он весит не более 100 кг. В результате на вооружение, приборное оборудование и топливо в «Тандерболте» остается 1400 кг – в три раза больше, чему «мессера» серии Е.

Вот поэтому на борту «Тандерболта» мы и обнаруживаем 6 или 8 крупнокалиберных пулеметов с огромным боекомплектом (в перегрузочном варианте – до 3400 патронов); в кабине летчика – полный комплект всевозможного оборудования (от писсуара до автопилота и средств радионавигации); за спиной пилота – мощное бронирование, под ногами – совершенно уникальная стальная «лыжа», сберегающая жизнь летчика при вынужденной посадке на фюзеляж. Для штурмовки наземных целей «Тандерболт» мог поднять 900 кг бомб и 10 ракет калибра 127 мм (это соответствует боевой нагрузке двух наших штурмовиков «Ил-2»). Максимальная дальность полета в 3780 км (с подвесными баками) позволяла сопровождать любой бомбардировщик, даже тот, который в Германии или СССР назывался бы «дальним».

Таким образом, огромные усилия американских ученых и инженеров, создавших для «Тандерболта» двигатель с тур-

бонаддувом единичной мощностью в 2300 л.с., были потрачены не зря. Они позволили создать одноместный одномоторный самолет, который при вполне приемлемых летных характеристиках (и даже рекордной скорости) имел взлетный вес в 6 тонн. Большой взлетный вес (а значит, и большой вес полезной нагрузки) позволил создать на базе этого самолета высокоэффективную многоцелевую систему вооружения, способную на огромных пространствах выполнять самые разнообразные боевые задачи.

Шеститонный самолет и двигатель мощностью в 2300 л.с. – это не только огромное достижение конструкторской мысли. Это еще и огромные финансовые затраты, огромный расход топлива на каждый вылет. Нельзя ли решить задачу проще и дешевле? «Уравнение существования» подсказывает несколько возможных путей. Во-первых, всегда можно «купить» рост одних характеристик ценой снижения других. Вернемся к примеру с установкой дополнительной третьей пушки на легкий истребитель весом в 2,5 тонны. Со всем необязательно запускать «цепную реакцию» роста абсолютного веса всех агрегатов самолета. Самый простой и быстрый способ – залить в топливный бак на 50 кг бензина меньше. При этом сохраняются все летные характеристики исходного самолета. Кроме одной – дальности полета. Приемлемая ли это цена за увеличение огневой мощи вооружения? В ряде случаев – да. А если далеко летать не надо, то можно и часть приборного оборудования снять, а за счет экономии

веса «купить» дополнительный боекомплект.

Есть и гораздо лучший способ разумного использования «уравнения существования». Совсем необязательно улучшать одни параметры ценой ухудшения других. Можно (и нужно) пойти другим путем. 50 и более кг веса можно сэкономить за счет снижения веса конструкции. Так как вес планера (фюзеляж, крыло, хвостовое оперение) составлял для истребителей эпохи Второй мировой войны порядка 35–40 % веса пустого самолета, то даже самое скромное облегчение конструкции позволяло найти «лишние» 2–3 % веса, позволяющие очень заметно увеличить полезную нагрузку.

«Самое главное глазами не увидишь». Эти слова знаменитого летчика, писателя и философа А. Экзюпери очень точно отражают главные проблемы и возможности в проектировании самолета. Выбор оптимальной конструктивно-силовой схемы, тщательная проработка конструкции каждого узла и детали, создание высокопрочных материалов – вот те невидимые постороннему глазу усилия, которые в конечном итоге и определяют летные характеристики самолета. Удивительно, но факт: скучный сопромат (занудное учение о прочности гаек, болтов, стержней и оболочек) оказался по меньшей мере столь же важен, как и все красоты аэродинамики.

Приведем еще один показательный пример. На рубеже 30 – 40-х годов разрабатывался и поступал на вооружение ВВС ведущих стран мира ряд истребителей с двигателями мощностью 1050–1100 л.с. При почти одинаковых мощно-

сти двигателя и максимальной скорости вес этих самолетов оказался очень даже разным (см. Таблица 1).

Таблица 1

	Скорость, км/час	Вес пустого, кг
«ЛаГГ-3» (СССР)	560	2680
P-40C «Томахоук» (США)	545	2636
«Як-1» (СССР)	569	2445
«Спитфайр» Mk-I (Англия)	582	2261
«Мессершмитт» Bf-109E3	560	2184
«Блох» MB-152 (Франция)	500	2097
«И-180» (СССР)	575	1815

Причем нельзя сказать, что малый вес конструкции ли-деров был «куплен» ценой снижения мощности вооружения. По такому параметру, как «вес секундного залпа», поликарповский «И-180» был равен «Томахоуку» (1,86 кг/сек и 1,84 кг/сек) и превосходил «Спитфайр» (1,86 против 1,52 у английского «огневержца»). Что же касается тихоходного французского «Блоха», то на нем было установлено самое мощное и поэтому самое тяжелое среди всех вышеперечисленных истребителей вооружение (две пушки «Испано-Сюи-за» 20 мм и два пулемета 7,7 мм, вес секундного залпа 3,2 кг/сек).

Приведенную выше таблицу не стоит рассматривать как «рейтинг квалификации конструкторов», хотя, конечно же, вес конструкции пресловутых «истребителей новых типов» («ЛаГГ-3» и «Як-1») впечатляет. Самое главное глазами не увидишь. Избыточный вес конструкции «ЛаГГа» –



это, скорее всего, результат прискорбной торопливости в стремлении выполнить «задание Партии и Правительства» на технологиях и оборудовании мебельной фабрики (к сожалению, это не шутка). Низкий вес конструкции «И-180» и «Блоха» свидетельствует не только о высокой квалификации разработчиков, но и о несомненных преимуществах легкого двигателя воздушного охлаждения. Большой вес конструкции «Томахоука», возможно, объяснялся не ошибками весового проектирования, а большими запасами прочности планера. Такое предположение (точный ответ требует серьезного анализа, выходящего за рамки задач данной главы) может объяснить факт превращения тяжелого и маломаневренного «топора» в истребитель-бомбардировщик, который по весу бомбовой нагрузки (450 кг) и дальности полета (1 127 км) почти не уступал советскому двухмоторному фронтовому бомбардировщику «Пе-2».

## **2.5. Стальные руки-крылья**

Вышеизложенное представляет собой тот minimum minimum, разобравшись в котором даже неспециалист сможет в дальнейшем осмысленно читать и понимать популярную книжку по истории авиации. Больше для таких целей и не требуется. В любом случае – обсуждение сугубо специальных производственно-технологических вопросов является в данном случае излишним. И я не стал бы утомлять

читателей очередной порцией неудобоваримой технической терминологии, если бы несмолкаемый хор агрессивно-невежественных разглагольствований на тему «фанерных советских самолетов» не делал необходимыми некоторые дополнительные пояснения.

Даже на фоне многих других заведомо ложных измышлений про «техническую отсталость» сталинской империи бредовые рассуждения про «фанерные самолеты, горевшие, как свечи» поражают своей редкостной абсурдностью. Начнем с того, что именно Советская Россия (хотя она и не была родиной слонов) является пионером цельнометаллического самолетостроения. В августе 1922 года в СССР была выпущена первая партия отечественного дюралюминия. 24 мая 1924 года совершил первый полет первый советский цельнометаллический самолет «АНТ-2».

В следующем, 1925 году конструкторское бюро А.Н. Туполева создает тяжелый бомбардировщик «ТБ -1». Не говоря уже о множестве новаторских конструктивных решений, определивших магистральный путь развития военной авиации на многие годы вперед, «ТБ-1» по своим размерам был больше любого металлического самолета своего времени. Наконец, 22 декабря 1930 года совершил свой первый полет первый в мире тяжелый четырехмоторный бомбардировщик – цельнометаллический «ТБ-3» («АНТ-6»). По взлетному весу (20 т) и весу бомбовой нагрузки (5 т) этот самолет 1930 года превосходил основные типы серийных бомбар-

дировщиков Германии конца Второй мировой войны. Цельнометаллический гигант выпускался большой серией (всего было построено 819 «ТБ-3»), и на его базе в СССР (опять-таки впервые в мире) была создана стратегическая авиация как особый вид вооруженных сил.

Разумеется, без воровства западных (немецких в данном случае) технологий дело не обошлось. А.Н. Туполев не был первым. Первым был все-таки Г. Юнкере. Но в разгромленной и разграбленной по Версальскому договору Германии развернуться Юнкерсу не дали. Зато руководство Советской России предложило гениальному немецкому инженеру щедрый контракт и огромный завод в Филях (будущий авиазавод № 22). Чертежи и техдокументацию с концессионного завода «тайно изъяли» (такой термин использован в донесении чекистов на имя наркома обороны Ворошилова), потом переманили на работу в Союзе ведущих специалистов фирмы Юнкерса, после этого и договор с Юнкерсом досрочно разорвали. Он даже пытался судиться – но это смешно. Большевики и без решения продажного буржуазного суда знают, что они всегда правы... Да, методы, при помощи которых сталинская империя заняла лидирующие позиции в мировом авиастроении, не были правовыми. Но мы в этой главе обсуждаем не методы, а результаты. Результаты были следующие:

– истребитель «И-16» Фюзеляж цельнодеревянный: оболочка, выклеенная из березового шпона («шпон» – это тон-

кий деревянный лист; иногда шпон называют «однослойной фанерой»), общей толщиной 2,5–4 мм, подкрепленная деревянными рамными шпангоутами, лонжеронами и стрингерами из сосновых реек. Центроплан крыла: лонжероны ферменные, сваренные из стальных труб; нервюры ферменные из дюралевых профилей; обшивка – дюралевый лист. Отъемные части (консоли) крыла: лонжероны балочные со стальными полками и дюралевой стенкой; обшивка – полотно;

– истребитель «И-153». Фюзеляж: сварная пространственная ферма из стальных труб с дюралевыми поперечными шпангоутами; обшивка – полотно. Силовые элементы крыльев (это был самолет схемы биплан) цельнодеревянные; обшивка крыла – фанера или полотно, расчалки между крыльями – стальная лента;

– истребитель «МиГ-3». Фюзеляж разъемный. Передний отсек: пространственная ферма, сваренная из стальных труб; обшивка – съемные дюралевые панели. Хвостовой отсек: оболочка, выклеенная из пяти слоев березового шпона, подкрепленная стрингерами из соснового бруса и шпангоутами коробчатого сечения из бакелитовой фанеры. Центроплан крыла цельнометаллический, полки главного лонжерона стальные, все остальные силовые элементы дюралевые. Консоли крыла цельнодеревянные: главный лонжерон из «дельта-древесины» (разновидность многослойной высокопрочной фанеры), стенки нервюр из бакелитовой фанеры, обшивка – пять слоев березового шпона;

– ближний бомбардировщик «Су-2». Фюзеляж деревянный: оболочка из бакелитовой фанеры, подкрепленная деревянными шпангоутами и стрингерами. Крыло цельнометаллическое: лонжероны балочные со стальными полками и дюралевой стенкой; обшивка из дюралевого листа;

– фронтовой бомбардировщик «СБ». Фюзеляж цельнометаллический: оболочка из дюралевых листов толщиной 0,5–1,0 мм, подкрепленная штампованными из дюралья шпангоутами. Крыло цельнометаллическое: лонжероны центроплана ферменные, сваренные из стальных труб, лонжероны консолей крыла – балочные; обшивка из дюралевого листа;

– дальний бомбардировщик «ДБ-Зф» Фюзеляж цельнометаллический: оболочка из дюралевых листов толщиной 0,6 мм, подкрепленная дюралевыми шпангоутами коробчатого сечения и стрингерами U-образного сечения. Крыло цельнометаллическое: лонжероны балочные со стальными полками и дюралевой стенкой, обшивка из дюралевого листа толщиной 0,6 мм;

– скоростной бомбардировщик «Пе-2» Фюзеляж цельнометаллический: толстая оболочка из дюралевого листа толщиной 1,5–2 мм, подкрепленная штампованными дюралевыми шпангоутами, стрингеров нет. Крыло цельнометаллическое: лонжероны балочные со стальными полками и дюралевой стенкой; нервюры штампованные из дюралевого листа; обшивка из дюралевого листа 0,6 мм;

Уважаемый читатель, если Вы это прочитали, то я восхи-

щаюсь Вашим терпением и прошу Вас еще раз перечитать весь список внимательно. В нем перечислены практически все основные типы боевых самолетов советских ВВС, вступившие в войну утром 22 июня. Где же здесь фанерные самолеты? Все двухмоторные бомбардировщики цельнометаллические; легкий одномоторный бомбардировщик «Су-2» и все истребители – смешанной конструкции (хотя фанера, наряду с дюралем, деревом и сталью, в них тоже встречается).

Уяснив фактическое положение дел, постараемся теперь разобраться в его причинах и последствиях. Для начала – пару слов про «горящие свечи». Попробуйте зажечь кусок фанеры. Проявите настойчивость. Если Вам удастся добиться результата, пробегитесь с этим «факелом» со скоростью 100 метров в секунду. Это очень скромно – бомбардировщики Второй мировой войны имели крейсерскую (не максимальную!) скорость в 300–350 км/час (т. е. 83–97 м/сек). На таком «ветру» никакая фанера, никакое дерево гореть не будут. Горит в горящем самолете топливо – сотни (а то и тысячи) литров авиационного бензина. При скорости набегающего потока воздуха в 500–700 км/час горящий бензобак падающего самолета превращается в некое подобие «паяльной лампы», в факеле которой горит даже дюраль (к слову говоря, алюминий является великолепным горючим, входящим, как основной компонент, в боевые зажигательные смеси: пирогель и термит). Способность самолета преодолеть

ПВО противника и при этом не сгореть зависит от множества причин (некоторые из них мы обсудим в следующих главах), но уж никак не от материала обшивки.

Далее. Никакой защиты для самолетных «внутренностей» дюралевая обшивка не создает. Самое малое, с чем приходится встретиться самолету в воздушном бою, это пуля из пулемета винтовочного (7,62-мм) калибра. Бронебойная пуля такого калибра пробивает 5–7 мм обычной (не броневой) стали. Тонкую (1–2 мм) дюралевую обшивку она просто «не заметит». Крупнокалиберный (12,7-мм) авиационный пулемет «БС» – стандартное оружие советских истребителей и бомбардировщиков времен войны – на дистанции 200 м пробивал броневой лист толщиной 15 мм. Крупнокалиберный пулемет – это еще далеко не «вершина» авиационных вооружений; бывали и пушки, и хорошо еще, если «всего лишь» 20-миллиметровые... Фанера, полотно, дюралевый лист, лист папиросной бумаги, тонкий стальной лист в равной мере не создавали никакой преграды для поражающих элементов авиационного и/или зенитного вооружения. Самая минимальная защита (способная остановить мелкие осколки зенитных снарядов и пули ружейного калибра) требовала применения броневой стали толщиной 8—10 мм.

С обшивкой такого веса ни один самолет той эпохи не смог бы подняться в небо...

Невероятную живучесть невежественного бреда про «убogie фанерные самолеты» объяснить доводами разума

трудно. Может быть, она поддерживается «практическим опытом» – каждый знает, что стальная труба крепче деревянного черенка лопаты, каменный забор прочнее деревянного штакетника... Все это чистая правда, но применительно к авиации сравнивать можно только силовые элементы РАВНОГО ВЕСА. Т. е. стальной рельс надо сравнить не с доской от забора, а с качественным (без единого сучка) деревянным брусом такого сечения, при котором вес бруса станет равен весу рельса. Вот это бревно и желательно попробовать сломать ударом кулака или ноги. А еще лучше-головы... После этого навсегда запомнится то, что по удельной прочности качественная авиационная сосна превосходит углеродистую сталь, примерно равна дюралю и уступает только высокопрочной легированной стали.

Если же говорить серьезно, то выбор материала является вторичным по отношению к выбору конструктивно-силовой схемы. Это очень интересная тема, но объяснить ее «на пальцах», без формул и чертежей, достаточно сложно. Для некоторого представления приведем два примера: байдарка и яйцо. Байдарка представляет собой каркас из легких дюралевых трубок, на который надевается тканевая обшивка. Обшивка отделяет воду от туриста, прочность же конструкции обеспечивается каркасом. Ткань можно и вовсе снять – каркас от этого не станет менее прочным; на нем можно будет сидеть или использовать его в качестве мостика через ручей. По науке это называется «пространственная ферма с



неработающей обшивкой».

В яйце нет никакого каркаса. Прочность – причем весьма высокую – обеспечивает одна только скорлупа. Главным условием сохранения прочности является устойчивость (неизменность формы) оболочки. Пока внутри скорлупы есть содержимое («подкрепленная тонкостенная оболочка») сломать яйцо в кулаке сможет только очень сильный человек. Пустую скорлупу («неподкрепленная оболочка») сломает даже ребенок.



«Москито»

Яйцо и байдарка – два диаметрально противоположных полюса; реальные конструктивно-силовые схемы фюзеляжа и крыла самолета могли быть и ферменными (каркас из тон-

ких труб, обтянутых полотном), и оболочечными (толстая «работающая» обшивка с небольшим числом подкрепляющих шпангоутов), и смешанными (относительно тонкая обшивка с большим числом продольных лонжеронов/стрингеров и поперечных шпангоутов). Выбор конструктивно-силовой схемы предопределяет и оптимальный набор материалов. Жесткую ферму удобнее всего сварить из стальных труб и обтянуть полотном. Работающую оболочку с минимальным числом подкрепляющих элементов лучше выклеить из древесного шпона (тонкая дюралевая, тем паче – стальная, оболочка равного веса окажется настолько тонкой, что произойдет местная потеря устойчивости). Смешанная конструкция крыла предполагает использование высокопрочных стальных продольных элементов (полки лонжеронов) в сочетании с подкрепленной нервюрами относительно тонкой дюралевой оболочкой.

Есть и множество других, порой – весьма неожиданных, конструктивных схем. Известным каждому специалисту примером такой необычной схемы является конструкция английского (строго говоря, делали его в Канаде) бомбардировщика «Москито». Самый скоростной бомбардировщик Второй мировой войны (максимальная скорость 670 км/час на высоте 8,5 км) был цельнодеревянным. Фюзеляж этого изумительно красивого двухмоторного самолета по своей конструктивно-силовой схеме максимально приближался к яйцу, только «скорлупа» его была не простая, а трехслой-

ная: между двумя слоями тонкой фанеры был вклеен толстый слой бальзы. Бальза – это что-то вроде пробки, только прочнее и легче. В конечном итоге цельнодеревянный самолет отличился самым низким уровнем потерь в Королевских ВВС – в 26 255 боевых самолето-вылетах от огня немецких зениток и истребителей было безвозвратно потеряно всего 196 самолетов, т. е. вероятность благополучного возвращения на родной аэродром составляла для экипажа «Москито» 99,25 %. Остается только добавить, что такая фантастическая живучесть была достигнута на самолете, лишенном всякого оборонительного вооружения!

Ярким, ослепительно ярким и оглушительно громким примером использования дерева в конструкции боевого самолета стал немецкий ракетный истребитель «Мессершмитт» «Me-163». Эта чудо-машина благодаря использованию ракетного двигателя с тягой 1700 кгс обладала совершенно феноменальной скоростью (955 км/час) и скороподъемностью (80 м/сек). При этом крыло и вертикальное оперение (горизонтального не было вовсе) самого быстрого истребителя Второй мировой войны были цельнодеревянными...

И тем не менее в конце 40-х годов дерево навсегда ушло из конструкции боевых самолетов.

Но вовсе не потому, что дюралевые самолеты горели менее ярким пламенем. Можно назвать три основные причины этого явления. Первая – технологическая. Работать с деревом невероятно сложно. Стальной рельс можно изготовить

литьем, прокаткой, ковкой. Дюралевый профиль такого сечения (по науке он называется «двутавр») получают прокаткой или прессованием. Достаточно один раз отладить технологию и изготовить соответствующую оснастку – и профиль можно «гнать» миллионами метров. А как сделать деревянный двутавр? Вырезать из бруса, отправив при этом 90 % дерева в стружку? Собрать из трех частей? Как и чем их соединить? Склейка занимает много времени и не слишком надежна; сборка на шурупах крайне трудоемка; шуруп является концентратором напряжений и приводит к растрескиванию дерева...

Невозможно даже сравнить сложность, длительность и трудоемкость выклейки многослойной фанерной скорлупы и формовку дюралевого листа (одно движение плунжера гидрпресса). Склейка требует строжайшего соблюдения требований по температурному режиму, влажности и запыленности помещения, подготовке поверхностей; наконец, склейка и сушка требуют времени. Клеи (смолы), используемые при изготовлении фанеры, дороги, являются продуктом сложного химического производства, а в условиях войны и блокады они могут оказаться недоступными (именно эта беда и произошла в СССР с производством дельта-древесины).

Неустранимым недостатком дерева как конструкционного материала является нестабильность и непредсказуемость его физико-механических свойств. Прессованный профиль, изготовленный по одной технологии из алюминия

одной плавки, будет иметь неизменную прочность. Для большей уверенности можно провести выборочный контроль нескольких образцов из большой партии. Ста одинаковых деревьев в природе не бывает, хуже того, не бывает даже двух одинаковых сосен, хотя бы они и росли на одной делянке. При работе с деревом надо учесть и возраст, и место произрастания, и влажность, и направленность волокон – причем по каждой отдельной заготовке...

Вторая причина отказа от дерева в самолетостроении – экономическая. Долговечность деревянного самолета в условиях российского климата исчисляется, строго говоря, одним сезонным переходом от зимы к лету. После этого его уже надо сушить, проверять, вымерять все возможные деформации крыла и оперения (не будем забывать о том, что, например, изменение установочного угла горизонтального оперения всего на 2–3 градуса приведет к полному изменению всех параметров устойчивости и управляемости). В ту эпоху, когда смена типов истребителей происходила каждые год-два, с этим еще как-то мирились. Но истребитель типа «Тандерболта» стоил уже 80 тысяч долларов (дорогих долларов 1944 года!), и выбрасывать каждый год столь дорогостоящую технику не мог себе позволить никто.

Последнюю точку в истории деревянных самолетов поставил размер. Да, габариты тоже имеют значение. Где найти такую сосну, из которой можно было бы выпилить лонжерон крыла бомбардировщика «В-29» (размах крыла 43 мет-

ра)? Мертвый металл окончательно вытеснил живое дерево из конструкции самолетов, но старые мастера еще долго помнили то время, когда в заводском цеху благоухали запахи хвойного леса...

## Глава 3. Самая главная авиация

В предыдущей главе мы кратко и весьма упрощенно рассмотрели некоторые вопросы, возникающие при проектировании самолета. В этой главе мы, столь же кратко и бегло, рассмотрим несравненно более сложный вопрос: какими тактико-техническими характеристиками должен обладать самолет, на базе которого строится некая боевая система? Этот вопрос не только самый сложный, но и самый важный. История авиации переполнена примерами того, как ошибка в формулировании требований технического задания приводила к появлению великолепного самолета, который никому и ни за чем не нужен. А для того, чтобы правильно сформулировать требования к боевому самолету, необходимо максимально точно спрогнозировать характер боевых действий будущей войны, «увидеть» поле боя и понять, какие задачи на нем (над ним) может решить проектируемая система вооружений.

Обзор проблем и решений, которые возникли на рубеже 30-х – 40-х годов, мы начнем с рассмотрения задач самой главной составляющей Военно-воздушных сил. Это, конечно же, бомбардировочная и штурмовая (сейчас их объединяют под общим названием «ударная авиация»). Именно тяжелый, часто неуклюжий и неповоротливый бомбовоз выполняет основную задачу войны – уничтожает живую силу, бо-

евую технику, центры управления и связи противника, разрушает его экономику и транспортную систему, подрывает моральный дух населения. Именно бомбардировщик делает то главное дело, для которого и созданы Военно-воздушные силы. И хотя истребителям досталась (по крайней мере – в СССР) большая часть славы, фильмов, песен и орденов, хотя именно к грациозному и стремительному истребителю по сей день прикован неослабевающий интерес любителей военной истории, истина заключается в том, что истребитель – это всего лишь только один из инструментов противодействия бомбардировщикам противника.

С самого начала (т. е. с конца Первой мировой войны) начался долгий и трудноразрешимый спор о том, что именно должно стать главным объектом, по которому наносятся бомбардировочные удары: промышленные предприятия и политические центры в глубоком тылу противника, или:

- районы сосредоточения, транспортные узлы и базы снабжения войск в оперативном тылу, или
- вражеские войска на поле боя.

Конечно, хорошо было иметь авиацию, которая способна одинаково успешно решать все эти задачи (да еще и десяток других задач), но такое производственное перенапряжение может разрушить собственную экономику безо всякого участия противника (примерно по такой схеме и рухнула советская экономика, не выдержавшая в конце концов тот темп гонки вооружений, который задала ей «неизменно ми-



ролюбивая» советская внешняя политика). Так что приходилось выбирать и концентрировать главные усилия на том, что признано главным.

Удивительно, но факт – совершенно гипертрофированные представления о возможности достижения стратегических целей войны усилиями одной только дальнебомбардировочной авиации возникли уже в то время, когда «тяжелый» бомбардировщик представлял собой нелепую многокрылую каракатицу, обладающую скоростью и грузоподъемностью легкого современного грузовичка типа «Газели». Еще до окончания Первой мировой войны американский генерал Спаатс (в будущем – один из создателей и руководителей ВВС США) представил военному кабинету доклад, в котором утверждалось, что в ближайшем будущем *«действия с воздуха, влекущие за собой опустошение территории противника и разрушение промышленных и административных центров... могут стать основными, а действия армии и флота – вспомогательными и подчиненными»*. В те же времена (в 1920 году) итальянский военный теоретик Дуэ написал известную фразу о том, что в современную эпоху сухопутная армия превращается во *«вспомогательное средство, используемое для транспортных целей и оккупации территории»*.

Пока на Западе велись дискуссии и строились фантастические планы, в Советском Союзе был построен, испытан и запущен в серийное производство четырехмоторный

«ТБ-3». При полете на предельную дальность в 2500 км бомбовая нагрузка этого самолета составляла 2 тонны.

В 1931 году КБ Туполева получило задание на проектирование еще более тяжелого шестимоторного бомбардировщика «ТБ-4». При взлетном весе 33 тонны он должен был пролететь 2000 км с грузом в 4 тонны.

Отдадим должное советскому военному руководству – от использования «летающей баржи» с максимальной скоростью 200 км/час и потолком 3 км в качестве стратегического бомбардировщика оно своевременно отказалось, и «ТБ-4» в серию не пошел. В техническом задании 1934 года (в соответствии с которым и был спроектирован легендарный «ТБ-7») акценты были решительно смещены: бомбовая нагрузка при максимальной дальности 3000 км была снижена до 2 тонн, зато требовалось достижение максимальной скорости в 400 км/час и потолка 12 км. За этими изменениями технического задания стояло пришедшее наконец понимание того важнейшего факта, что самолет, способный переместить «из пункта А в пункт Б» несколько тонн груза, – это еще совсем не «дальний стратегический бомбардировщик». Даже если расстояние от пункта А до пункта Б и исчисляется тысячами километров.

Прежде всего отметим, что в условиях противодействия противника долететь до «пункта Б», да еще и вернуться назад, возможно только при наличии мощной системы активной и пассивной защиты. На этом вопросе стоит остановить-

ся подробнее. У бомбардировщика два врага: зенитки и истребители противника. Способов противодействия-гораздо больше.

Активная оборона состоит в том, что экипаж бомбардировщика ведет огонь по атакующим истребителям противника, бомбит (а при полете на малых высотах и обстреливает из пулеметно-пушечного вооружения) позиции зенитной артиллерии. Возможности активной обороны многократно возрастают, если в дело включается фактор взаимодействия. Уже простое массирование численности бомбардировщиков и построение плотных боевых порядков позволяет встречать вражеские истребители сосредоточенным огнем из сотен стволов. Еще более эффективной становится активная оборона (правда, в этом случае само слово «оборона» становится несколько неуместным), если тяжелые бомбардировщики взаимодействуют с истребителями и скоростными тактическими бомбардировщиками. В таком случае авианалет превращается в сложную, многозвенную операцию, в ходе которой одна группа истребителей «расчищает воздух» над объектом бомбового удара, вторая – блокирует аэродромы, на которых базируются истребители противника, и не дает им подняться в воздух, тактические бомбардировщики с бреющего полета наносят стремительный удар по позициям зенитной артиллерии противника, и вот только после всего этого в небе над объектом появляется армада тяжелых бомбардировщиков, сопровождаемая еще одной группой истре-

бителей.

Внимательный читатель должен был уже заметить подмену: определение «дальний» мы исподволь заменили на «тяжелый» бомбардировщик. Что, разумеется, совсем не одно и то же.

Просто такая организация взаимодействия, которая описана выше, была возможна только при нанесении ударов по ближним оперативным тылам противника. Практически именно так союзники и бомбили объекты в Северной Франции уже с середины 1941 года. Значительно сложнее, а то и вовсе невозможно, было прикрыть истребителями дальние бомбардировщики при многочасовых рейдах в глубину вражеской территории. Мешало все то же «уравнение существования».

Физика не знает таких слов, как «истребитель» или «бомбардировщик». Самолет с большой дальностью полета должен иметь относительный вес топлива порядка 30–35 %. С учетом значительно более высоких (в сравнении с маломаневренным бомбардировщиком) требований к прочности планера и мощности мотора относительный вес конструкции истребителя будет никак не ниже 60–70 %. Что же остается на летчика и вооружение? В лучшем случае – 5 % от взлетного веса. А для того, чтобы в эти 5 % «вместились» вооружение, боекомплект и приборное оборудование, взлетный вес дальнего истребителя сопровождения должен быть не менее 5–6 тонн. Для того же, чтобы 5-тонный самолет мог вести

воздушный бой с легкими вражескими истребителями, ему потребуется энерговооруженность характерная именно для истребителя, а не для «летающей баржи», т. е. 350–450 л. с. на тонну веса. В абсолютных величинах это означает потребность в двигателе единичной мощностью порядка 2 тыс. л. с.

В результате такого простейшего расчета мы пришли к довольно точному описанию одного из самых известных истребителей сопровождения – американского «Мустанга» P-51 D: вес пустого 3232 кг, взлетный (без подвесных баков) – 4581 кг, вес топлива – 800 кг, мощность двигателя – 1700 л. с. В такой конфигурации самолет обладал приемлемой для истребителя энерговооруженностью (371 л.с. на тонну веса), но, увы, недостаточной для сопровождения дальних бомбардировщиков дальностью – всего 1528 км. С двумя подвесными баками по 416 л каждый дальность возрастала до 3700 км, относительный вес топлива становился вполне «правильным», т. е. возрастал до 28 % от взлетного веса, но при этом энерговооруженность снижалась до уровня 323 л. с. на тонну. В полноценный истребитель «Мустанг» превращался только после выработки топлива и сброса подвесных баков.

«Мустанг» серии D – это 1944 год. В 30-е годы ничего подобного не было и быть не могло, так как единичная мощность лучших авиационных моторов не превышала тогда 800–1000 л. с. Две ведущие авиационные державы Европы – Англия и Франция – даже не предпринима-

ли серьезных попыток создать истребитель сопровождения большой дальности. Не лучше обстояли дела и в авиации Италии и Японии. Немецкий двухмоторный «стратегический истребитель» «Me-110С» оказался слишком тяжелым (взлетный вес 6740 кг) для двух двигателей мощностью по 1100 л.с. каждый; низкая энерговооруженность усугублялась неизбежным недостатком двухмоторной схемы – низкой угловой скоростью крена из-за большого разнеса масс от продольной оси (два двигателя по 700 кг каждый на крыльях). Самый же главный недостаток заключался в том, что дальность полета (909 км при запасе топлива во внутренних баках 1268 л) совершенно не соответствовала поставленной задаче. Был, правда, разработан вариант «Me-110D» с дополнительным несъемным баком и общим запасом топлива более 4000 л, но летные данные этого монстра оказались настолько низкими, что от такого «истребителя» люфтваффе отказалось.

В Советском Союзе предпринимались значительные усилия для создания дальнего истребителя сопровождения. Отсутствие двигателя большой единичной мощности заставляло пойти по «немецкому следу», т. е. проектировать двухмоторный истребитель. Перед самой войной начались летные испытания двух самолетов. Истребитель Грушина «Гр-1» с двумя двигателями жидкостного охлаждения АМ-37 (1400 л.с.) при взлетном весе 7650 кг имел дальность полета 1890 км. Истребитель Таирова с двумя двигателями воз-

душного охлаждения М- 89 (1350 л.с.) при взлетном весе 6626 кг имел дальность более 2000 км. Однако начавшаяся война, гибель Таирова в авиакатастрофе, ненадежность экспериментальных моторов (ни АМ-37, ни М-89 так никогда и не были запущены в серийное производство) не позволили довести работу над этими самолетами до завершения.

Теперь мы можем вернуться к обсуждению проблем дальне-бомбардировочной авиации. Как мы уже выяснили, реального истребителя сопровождения ни у Германии, ни у ее противников и союзников в Европе не было. Дальний бомбардировщик, залетевший в глубокий тыл противника, должен был рассчитывать только на себя, т. е. на мощь своего оборонительного вооружения и на средства пассивной защиты.

Многогранное понятие «пассивная защита» включает в себя множество различных аспектов. Прежде всего – тактика применения, т. е. способность «не попасться на глаза» противнику, что достигалось большой высотой полета, организацией налетов ночью, в облаках, в тумане. Практика боевого применения показала, что потери в ночных рейдах были очень низкими (до 1–2 % от числа самолето-вылетов). Правда, и точность ночного бомбометания выражалась в похожих цифрах. Другими словами, ночные бомбардировки позволяли лишь неприцельно высыпать бомбовый груз на огромную площадную цель (крупный город). Здесь мы еще раз сталкиваемся с удивительной взаимосвязанностью всех состав-

ляющих авиационной системы вооружений. Радиолокационный бомбардировочный прицел, появившейся в конце Второй мировой войны, стал – как это ни парадоксально звучит – самым надежным средством пассивной защиты бомбардировщика, т. к. позволил бомбить ночью, из-за облаков, но при этом с достаточно высокой точностью.

В конце 30-х годов ничего подобного «в металле» не было, и для эффективной прицельной бомбардировки приходилось летать днем, ниже облачности, а то и вовсе на бреющем полете.

Потребовалось внести серьезные изменения в конструкцию самолета, позволяющие ему выдержать многочисленные попадания осколков зенитных снарядов и при этом не загореться, не взорваться, не рассыпаться в воздухе, а дотянуть до своего аэродрома. Назовем лишь наиболее значимые технические решения:

- использование многомоторной схемы, позволяющей продолжать полет при выходе из строя одного или даже двух двигателей;
- отказ от использования двигателей жидкостного охлаждения (которые выходят из строя после первой же пробойны в радиаторе или трубопроводах);
- использование «самозатягивающихся» протестированных бензобаков (внутренняя поверхность баков выстилается многослойным «пакетом» из резины различных сортов, при этом внутренние слои обладают способностью расширяться



при контакте с бензином и таким образом закрывать, «затягивать» пробоины от пуль и осколков);

- наддув свободного объема в бензобаках и вокруг них инертным (т. е. препятствующим горению) газом (обычно использовался азот или охлажденные выхлопные газы двигателя);

- бронирование наиболее ответственных агрегатов;
- дублирование наиболее ответственных систем (проводка управления рулями, гидравлика, системы электроснабжения);

- использованием «самовыпускающихся» шасси (определенная компоновка отсека позволяет выпустить шасси даже при отказе механизмов, только за счет веса и скоростного напора воздуха);

- высокая по прочности и рациональная компоновка конструкции, позволяющая сохранить жизнь экипажа при вынужденной посадке на фюзеляж.

Все эти мероприятия не решили, однако, задачу создания боевого самолета, способного выдержать прямое попадание зенитного снаряда или снаряда авиационной пушки среднего калибра. Нет такого протектора, который мог бы «затянуть» метровую пробоину в бензобаке, образованную взрывом осколочно-фугасного снаряда калибра 37 мм. Никакая бронеспинка летчика «не держала» прямое попадание бронебойного снаряда калибра 20 мм. Бронированный же хотя бы на уровне легкого танка или броневика самолет не смог

бы взлететь в воздух.

Правда, и вероятность прямого попадания неуправляемого зенитного снаряда в цель, движущуюся со скоростью по меньшей мере 100 м/сек (360 км/час), была ничтожно мала. Даже если зенитчики с абсолютной точностью определяют высоту, дальность и скорость цели, если баллистический вычислитель точно определит упрежденную точку наведения, а наводчик направит ствол орудия в эту точку с абсолютной точностью; если снаряд покинет ствол орудия со скоростью, абсолютно точно соответствующей табличным значениям, — снаряд в цель, скорее всего, не попадет. Зенитному снаряду предстоит лететь несколько десятков секунд (и чем выше находится бомбардировщик, тем больше это время), а за это время небольшое (случайное или преднамеренное) изменение скорости и/или направления полета самолета приведет к уходу цели из расчетной точки стрельбы на сотни метров. Фактически зенитная артиллерия могла вести лишь заградительный огонь, создавая на пути движения бомбардировщика облако осколков.

Противостоять осколкам снарядов средства и системы «пассивной обороны» могли. Защитить бомбардировщик от истребителей, вооруженных крупнокалиберными пулеметами и тем более пушками, — нет. Истребитель ведет огонь с близкой дистанции (в пределах ограниченной лишь риском столкновения, т. е. порядка 50—100 метров). Стреляя из 3—6 автоматических «стволов», промахнуться с 50 метров по

бомбардировщику с размахом крыльев 20–30 метров трудно. Десятка прямых попаданий 20-мм снарядов или 3–4 снарядов среднего калибра (30–37 мм) обычно хватало для уничтожения любого бомбардировщика. Соответственно, шанс на выживание при встрече с истребителями противника могли дать только средства активной обороны.



«В-17»

Не отвлекаясь на обсуждение экзотических, но так и не пошедших в серию проектов (противоистребительные гранаты, неуправляемые ракеты, воспламеняющиеся в воздухе аэрозоли), сразу же перейдем к реальным средствам активной обороны, т. е. к оборонительному стрелковому воору-

жению бомбардировщиков. Лучшим из лучших была знаменитая американская «летающая крепость» «В -17». Очень мощное вооружение (заднюю полусферу могли одновременно обстреливать 4 стрелка из 7 крупнокалиберных пулеметов, и это не считая двух бортовых стрелков) было дополнительно протектированием бензобаков, бронированием (27 бронеплит, защищающих экипаж и наиболее уязвимые агрегаты; общий вес брони на последних модификациях доходил до 900 кг), оригинальной конструкция крыла, выдерживающей сильнейшие повреждения.

И даже всего этого оказалось мало. Два печально знаменитых рейда в глубину Германии (17 августа и 14 октября 1943 года), когда при попытке разбомбить подшипниковые заводы в Швейнфурте и Регенсбурге 120 самолетов (каждая пятая из числа принявших участие в налете «крепостей») были сбиты, а почти половина уцелевших нуждалась в длительном ремонте, убедили американское командование в том, что без истребительного прикрытия дальний бомбардировщик бомбить днем не может. Даже если назвать его «летающей крепостью» и оснастить дюжиной крупнокалиберных стволов. Истребитель быстрее и маневреннее бомбардировщика, неподвижно закрепленные в его фюзеляже или крыльях пушки могут обладать гораздо большей мощностью и дальностью; пилот истребителя сам выбирает направление и момент входа и выхода из атаки. В результате огневую дуэль в паре бомбардировщик – истребитель чаще всего выигрывает послед-

ний.

Вывод из всего сказанного достаточно прост: если даже 27 – тонная «летающая крепость» «В-17» с ее мощнейшим вооружением оказалась «ограниченно годной», то 10—12-тонные двухмоторные «Юнкерсы», «Хейнкели», «Веллингтоны» и «ДБ-3» тем более не могли быть использованы в качестве дальних дневных бомбардировщиков. Две-три огневые точки, оснащенные пулеметами винтовочного калибра, не могли обеспечить сколь-нибудь надежную защиту от атак истребителей. Практическая дальность боевого применения этих бомбардировщиков определялась не теми цифрами, которые красуются во всех «табличках» (1700 км у «Юнкерса» «Ju-88», 2700 км у «Хейнкеля» He -111, 3300 км у «ДБ-3ф», 4100 км у «Ер-2»), а радиусом действия истребителей сопровождения, т. е. двумя-тремя сотнями километров!

Такой вывод подтверждается и всем ходом боевых действий лета – осени 1941 года. Москва находится на расстоянии 1000 км от Бреста, Ленинград – 750 км от Восточной Пруссии. Если верить «табличкам», немцы могли начать бомбардировки советских столиц уже с первых дней войны. Но они почему-то отказались от таких, чрезвычайно эффективных с точки зрения получения морально-политических выгод, действий. Массированные налеты на Москву и Ленинград начались лишь во второй половине июля 1941 года, только после того, как аэродромы базирования немецкой авиации оказались под Псковом и Вязьмой, т. е. на расстоя-

нии 200–250 км от объекта бомбометания.

Мы начали эту главу вполне обоснованным заявлением о том, что главным видом военной авиации являются бомбардировщики. Закончим мы ее констатацией того факта, что только при условии надежного прикрытия собственными истребителями бомбардировщик эпохи Второй мировой войны мог эффективно выполнять свои задачи, т. е. бомбить объекты противника прицельно, со средних и малых высот днем.

## Глава 4. Воздушные рабочие войны

В предыдущей главе мы обсудили задачи, которые могла решать бомбардировочная авиация, и обсудили некоторые тактико-технические характеристики, которые были для этого необходимы. В данной главе мы рассмотрим реальные технические параметры реальных боевых машин. Фактически главные европейские державы вступили во Вторую мировую войну с тремя типами бомбардировщиков:

- двухмоторный «дальний»;
- двухмоторный «скоростной»;
- легкий одномоторный.

Кавычки совершенно необходимы. Так называемые «скоростные» бомбардировщики 30-х годов очень скоро перестали быть таковыми после того, как истребители нового поколения – благодаря возросшей удельной нагрузке на крыло – превзошли их в скорости. Что же касается «дальних бомбардировщиков», то двухмоторный 10-тонный самолет не мог быть таковым в принципе – как бы далеко он при этом ни летал. Одну из причин этого парадокса мы подробно разобрали в предыдущей главе: два стрелка с пулеметами ружейного калибра не могли обеспечить активную защиту от истребителей противника. Вторая причина заключалась в том, что один летчик физически не мог обеспечить адекватное управление самолетом на протяжении 8 — 10 часов, а именно та-

кая продолжительность полета требовалась для того, чтобы преодолеть 3000 км при крейсерской скорости 300–350 км/час. Разместить же на 10-тонном самолете большой экипаж и солидное по весу приборное оборудование не позволяло «уравнение существования».

Прежде чем перейти к таблице с техническими параметрами, необходимо дать еще одно пояснение по поводу используемых терминов. Самолет – штука сложная, и все в нем многозначно. В смысле – каждый параметр имеет множество значений. Для бомбардировщика актуальны по меньшей мере пять скоростей (взлетная, крейсерская, максимальная, у земли, на максимальной высоте), три «дальности» (с максимальной бомбовой нагрузкой, с номинальной бомбовой нагрузкой, без нагрузки и вооружения – т. н. «перегоночная дальность»), пять «бомбовых нагрузок» (при максимальной и минимальной дальностях полета, на внешней и на внутренней подвеске, максимальный единичный вес бомбы), три «мощности двигателя» (взлетная, крейсерская, на режиме полета с максимальной скоростью).

Соответственно, подробное и корректное описание ТТХ боевого самолета должно занять несколько страниц текста. А с учетом того, что удачные самолеты выпускались в течение нескольких лет в десятках различных модификаций, – целую брошюру. Кроме того, все справочники приводят данные эталонных образцов, в то время как в реальной эксплуа-



тации на фронтовом аэродроме летные характеристики снижались. Так, результаты испытаний трофейных немецких самолетов в подмосковном НИИ ВВС почти всегда показывали ТТХ худшие, нежели указаны во всех книгах. Поэтому не стоит удивляться тому, что в слишком популярных изданиях под названием, например, «дальность полета «ДБ-3» можно встретить цифры, отличающиеся друг от друга в два-три раза.

Таблицы, которые приведены ниже, построены следующим образом. Удельные параметры (нагрузка на крыло и энерговооруженность) рассчитаны исходя из так называемого «нормального взлетного веса» и наибольшего из всех имеющихся значений мощности двигателя. Относительные веса (пустого и топлива) рассчитаны по отношению к максимальному взлетному весу. Рядом со значением максимальной скорости указана высота в км, на которой эта скорость могла быть достигнута, дальность полета приводится вместе с массой бомбовой нагрузки, соответствующей полету на такую дальность.

## Таблица 2

	Германия, 1940 г. He-111 H3	СССР, 1940 г. «ДБ-3ф»	Англия, 1939 г. «Веллинг- тон» Mk I	Италия, 1939 г. S.M.-79	Франция, 1940 г. «LeO-45 »
Двигатель, мощность, л/с.	2* Junker- 211 1200, Ж/О	2* М-88, 1100, В/О	2* «Бристоль-18», 850, В/О	3* «А-Р»- 126, 780, В/О	2* «Гном- Рон», 1060, В/О
Вес макс., кг	12 500	10 153	13 608	11 160	11 398
Вес норм., кг	10 500	8033	12 900	10 640	10 250
Вес пустого, %	60,0	55,6	63,3	59,1	66,1
Удельная на- грузка, кг/кв. м	119,3	120,4	163,3	174,4	155,3
Удельная мощность, л/с. на тонну	228,6	273,9	131,8	219,9	206,8
Скорость макс., км/час	415 / 5	435 / 6,8	390 / ?	430 / 4	480 / 4,8
Скорость крейсерская	360	340	290	367	372

Скорость у земли		344		360	365
Потолок, м	7000	9000	5500	7000	8200
Дальность, км	2700 / 1,0	3300 / 1,0	2896 / 1,13	1900 / 1,0	2900 / 0,5
Макс. бомб. нагрузка, т	2,5	2,5	2,04	1,25	2,0
Оборонит. вооружение	5* 7,9-мм	3* 7, 62-мм	(4—6) * 7,7-мм	3* 13-мм + 1* 7,7-мм	1* 20-мм + 1* 7,7-мм
Экипаж, чел.	5	3	5	4	4

Итак, что мы видим в Таблице 2. Во-первых, все указанные самолеты имеют схожие ТТХ. Не одинаковые, но схожие. Говорить о том, что какая-то машина «не идет ни в какое сравнение с...», не приходится.

Далее, наш «ДБ-3ф» (который традиционная советская историография неизменно относил к числу «устаревших») по меньшей мере не уступает своим конкурентам по всей совокупности параметров. Прежде всего следует отметить

очень низкий вес конструкции (55,6 % от максимального взлетного) и рекордно высокую энерговооруженность. Как следствие – самая большая дальность полета и великолепная скороподъемность (высоту 5 км «ДБ-Зф» набирал за 10,5 мин, т. е. в полтора-два раза быстрее любого современного ему бомбардировщика). Спешить наверх бомбардировщику, возможно, и незачем, но вот способность продолжать полет на одном двигателе, которой благодаря своей высокой энерговооруженности обладал «ДБ-Зф», является очень ценным качеством боевого самолета. Протестированные бензобаки, наддув инертного газа, малоуязвимые двигатели воздушного охлаждения, бронезащита летчика и стрелка, большая высота полета (потолок 9 км) – все это означало, что с точки зрения живучести самолет не просто соответствовал «лучшим мировым стандартам», но фактически задавал их.

На первый взгляд может показаться, что германский «Хейнкель» обладает более мощным оборонительным вооружением. Но это не совсем так. Если бы немецкие экипажи состояли из многоруких людей, то обилие пулеметных стволов, торчащих из кабин немецких бомбардировщиков, означало бы большую мощь оборонительного огня. На самом же деле, отказавшись (ради снижения аэродинамического сопротивления и выигрыша в скорости) от использования «нормальных» поворотных турелей, конструкторы «Хейнкеля», «Юнкерса» и «Дорнье» были вынуждены уты-

кать кабины своих самолетов множеством легких пулеметов ружейного калибра. Стрелок, начав стрельбу по атакующему истребителю из одного пулемета, затем должен был перебежать к другому, изготовить его к стрельбе, снова «поймать» цель в перекрестие уже нового прицела и возобновить стрельбу...

Советские конструкторы пошли другим путем. В конце 30-х годов были разработаны унифицированные пулеметные турели конструкции Можаровского и Веневидова. Верхняя турель МВ-3 обеспечивала полный круговой обстрел на 360 градусов по горизонту. Колпак турели был снабжен аэродинамическими компенсаторами, уравнивающими действие воздушного потока на ствол пулемета и значительно уменьшающими усилия, необходимые для вращения турели. Нижняя («люковая») установка МВ-2 имела пулемет, выдвигавшийся в поток за габариты фюзеляжа и связанный с перископическим прицелом, благодаря которому стрелок получал обзор нижней части задней полусферы воздушного пространства.

Разумеется, за все хорошее приходится платить. Торчащий в потоке высокий обтекатель турели МВ-3 создавал дополнительное сопротивление. В результате такой красивый и «обтекаемый» на вид «ДБ-Зф» имел коэффициент пассивного аэродинамического сопротивления на 8 % больше, чем угловатый и неуклюжий «Юнкерс-88» (соответственно, 0,026 и 0,024). Тем не менее благодаря большой энер-

говооруженности «ДБ-Зф» по всем скоростным параметрам вполне соответствовал стандартам своего времени. Проблемы ДБ были в другом: нужен был второй стрелок, постоянно работающий с нижней установкой (эта проблема была решена уже в машинах выпуска второй половины 1941 года), и необходимо было заменить 7,62-мм пулеметы, малоэффективные против новых истребителей, чем-то более мощным (крупнокалиберный пулемет «БС» в верхней установке появился в «ДБ-Зф» образца 1942 года). В этой связи интересно отметить, что итальянский «Савойя-Маркетти» S.M.-79, при общей архаичности технических решений (трехмоторная схема, фюзеляж ферменной конструкции с обшивкой гофрированным листом), с самых первых модификаций вооружался 13-мм пулеметами «Бреда», установленными в кабине пилотов и подфюзеляжной gondole.

При всем при этом «ДБ-Зф» не был, конечно же, очередным «чудо-оружием». Во многом он превосходил своих современников-конкурентов, но в чем-то и уступал им. «Хейнкель» и «Веллингтон» благодаря большим объемистым фюзеляжам могли поднимать бомбы большего единичного веса и способны были брать на внутренней подвеске до 2 тонн бомб (против 1 т на внутренней подвеске у «ДБ-Зф»). До появления в составе экипажа «ДБ-Зф» второго стрелка оборонительный огонь был недопустимо слабым, отстреливаться от истребителей, атакующих одновременно сверху и снизу, было просто невозможно. В этом отношении бомбардиров-

щики противника обладали лучшими возможностями для активной обороны.

Теперь перейдем к обзору ТТХ так называемых «скоростных» бомбардировщиков. Скоростными они стали благодаря высокой тяговооруженности, которая, в свою очередь, стала возможной благодаря снижению относительного веса полезной (т. е. бомбовой) нагрузки и увеличения относительного веса двигательной установки. Проще говоря – те же два двигателя мощностью в 900—1000 л. с. ставились на самолет с бомбовой нагрузкой, в два раза меньшей.

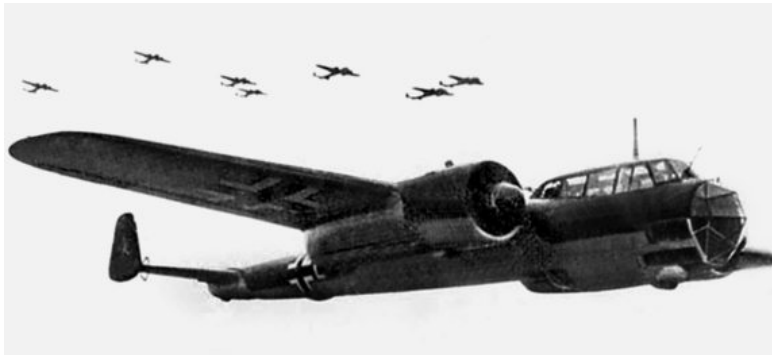
Таблица 3

	Германия, 1939 г. Do-17 Z-2	СССР, 1939 г. «СБ-бис 2»	Англия, 1937 г. «Бленхейм» Mk-IV
Двигатель, мощность л/с.	2* Ватто-323P, 1000 л/с., В/О	2* М-103, 950 л/с., Ж/О	2* Бристоль- 15», 905 л/с., В/О
Вес максим., кг	8840	7750	
Вес нормальный, кг	8050	6175	6532
Вес пустого, кг	5200	4427	4441
Удельная нагрузка, кг/ кв. м	146,1	108,4	148,5
Удельная мощность, л/с. на тонну	248,4	307,7	277,1
Скорость макс., км/час / на высоте	410 / 5 км	425 / 4,1 км	428
Скорость крейсерская, км/час	300	320	319
Скорость у земли, км/час	342	375	386
Потолок, м	8200	9300	8300
Дальность, км/ при бомб. нагрузке, т	1150 / 0,5	1350 / 0,5	1870 / 0,454

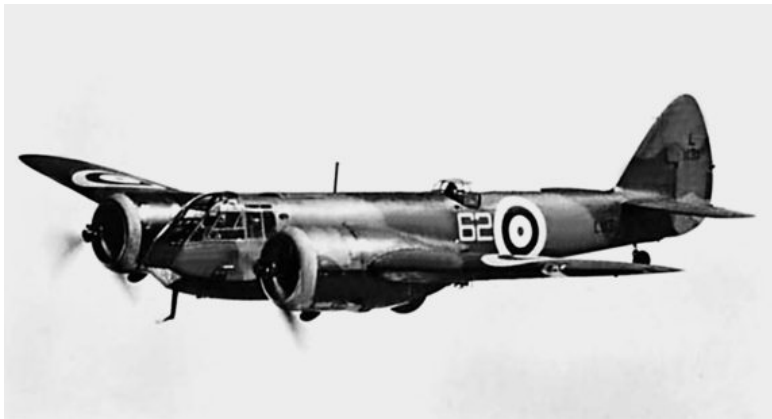
Макс. бомбовая нагрузка, т/ при дальности, км	1,0 / 700	1,6 / 1200	0,6
Оборонительное воору- жение	4* 7,9-мм	4* 7,62-мм	2 * 7,7-мм
Экипаж, чел.	4	3	3

Вся эта «тройка» была создана примерно в одно и то же время: летные испытания почтово-пассажирского «Дорнье», на базе которого и был сделан бомбардировщик «До-17», начались осенью 1934 года, первый полет туполевского «СБ» состоялся 30 декабря 1934 года, первый «Бленхейм» (Blenheim) поднялся в небо 12 апреля 1935 года. Общей была и концепция самолета: минимальный вес бомбовой нагрузки, но при этом высокая скорость, позволяющая уклониться от встречи с вражескими истребителями.

Первым проверил эту теорию Советский Союз в боевых действиях гражданской войны в Испании. 28 октября 1936 года советские бомбардировщики «СБ» совершили первый боевой вылет. Несмотря на множество трудностей (самолет был еще очень «сырой», новые для советской промышленности двигатели М-100 вырабатывали не более 20–30 летных часов, большая часть экипажей увидела «СБ» только после прибытия в Испанию), бомбардировщик показал себя весьма удачной машиной. Отчеты летчиков в один голос свидетельствовали о том, что истребители противника не могли догнать «СБ». В целом, за два года войны в Испании «СБ» выполнили 5564 самолетовылетов.



«Do-17»



«Бленхейм»

Уровень потерь был достаточно низким: 50–60 вылетов на один сбитый самолет, средний срок боевой жизни машины составлял почти полгода (172 дня). Главной проблемой было



отсутствия на первых модификациях «СБ» протестированных бензобаков – основные потери «СБ» несли от возгорания в воздухе; случаев, когда машину сбивали, убив пилота или повредив управление, почти не было.

Богатый боевой опыт (кроме Испании и Финляндии, «СБ» успел повоевать в небе Китая и Монголии) был учтен в ходе многочисленных модификаций этого самого массового бомбардировщика советских ВВС. Запущенный в производство в 1939 году «СБ-бис 2» имел защищенные «по полной программе» бензобаки (многослойный резиновый протектор и наддув инертным газом), стандартные пулеметные установки МВ, бронезащиту летчика и стрелка. Значительно усилилось вооружение: максимальная бомбовая нагрузка возросла до 1600 кг, причем самолет мог взять три 500-кг фугасные бомбы «ФАБ-500». В то же время благодаря установке более мощных двигателей М-103 почти удалось сохранить максимальную скорость на уровне более ранних и более легких модификаций – но и это уже не помогало сохранить за «СБ» славу «скоростного» бомбардировщика.

«Мессершмитт» 1939 года («Bf-109» E1) развивал максимальную скорость 548 км/час на высоте 4,5 км и 462 км/час у земли. Другими словами – превосходил в скорости «СБ» и «Бленхейм» на 120—90 км/час во всем диапазоне высот реального боевого применения. Ничуть не лучшими были шансы на спасение и у немецкого «скоростного» бомбардировщика «Do-17 Z». Английский «Спитфайр» Mk-1 (ско-

рость у земли 470 км/час, максимальная на высоте 5,5 км – 582 км/час) также обгонял «Дорнье» на 150–120 км/час. Чуда не случилось. После того как конструкторы истребителей пошли на значительное увеличение удельной нагрузки на крыло у своих новых самолетов, сама идея легкого бомбардировщика, способного обогнать истребитель, безнадежно умерла.

Простой и убедительной иллюстрацией к этому выводу может послужить Таблица 4.

В ней указана доля (в процентах к общему количеству) самолетов трех типов в составе бомбардировочной авиации Германии на три даты: начало Второй мировой войны, начало наступления вермахта на Западном фронте против Франции и ее союзников, вторжение в СССР (указан только состав бомбардировочных групп, направленных на Восточный фронт).

	1.09.39	10.05.40	22.06.41
«Дорнье» Do-17	32	27	11
«Хейнкель» He-111	67	58	31
«Юнкерс» «Ju-88»	1	15	58
Всего самолетов	1171	1816	911

Таблица 4

Таблица 4 заслуживает пристального внимания. Во-первых, видно явное разочарование в концепции легкого «скоростного» бомбардировщика – доля «Do -17» в общем самолетном парке бомбардировочной авиации Германии

неуклонно снижается. Немцы поняли, что нет смысла тратить два мотора, четыре тонны дюралю и четырех подготовленных членов экипажа для того, чтобы получить самолет с грузоподъемностью в два-три раза меньшей, чем у «Юнкерса».

Во-вторых, отчетливо видно, что люфтваффе отвоевало два первых года войны на таких бомбардировщиках, которые в терминах советской историографии должны быть названы «самолетами старых типов». Летом 1940 года, в самый разгар воздушной войны на Западе, немецкая бомбардировочная авиация на 85 % вооружена «Хейнкелями» и «Дорнье», которые в целом ничуть не лучше советских «ДБ-Зф» и «СБ».

Весьма примечательна и динамика потерь бомбардировщиков люфтваффе в ходе «битвы за Англию» летом – осенью 1940 года. С начала июля до конца сентября (т. е. в самую критическую фазу сражения) немецкие бомбардировщики произвели 9700 вылетов днем и 7150 ночью. При этом боевые потери (не считая аварий) составили соответственно 507 и 36 самолетов. Другими словами, один сбитый самолет приходился на 19 вылетов днем или 199 ночью! И это при том, что и днем, и ночью бомбардировщики люфтваффе выполняли одну и ту же задачу: взлетали с аэродромов в Северной Франции, пересекали Ла-Манш и бомбили крупные неподвижные объекты. Десятикратная разница в уровне потерь определялась только разницей между светлым днем

и темной ночью, надежно укрывающей бомбардировщик от атак истребителей.

Таким образом, мы возвращаемся к тому выводу, который уже был сформулирован выше: любой бомбардировщик начала Второй мировой войны был «самолетом чистого (или ночного) неба». Встреча с упорным и смелым истребительным заслоном неизбежно приводила к огромным потерям. Огромным, так как потеря одного самолета на 19 вылетов при высокой интенсивности воздушной войны (1 вылет в день) означает полную потерю всего первоначального самолетного парка менее чем за один месяц. Никакая промышленность не может восполнять такие потери, т. е. полностью перевооружать свою авиацию раз в двадцать дней.

В конце главы остается сказать несколько слов о легких одномоторных бомбардировщиках. Большого они и не заслуживают, так как сама концепция «маленького и дешевого» боевого самолета была изначально абсурдной. Если уж 8—10 тонн взлетного веса «нормальных» двухмоторных бомбардировщиков не хватало для того, что вместить в них все необходимое для боя вооружение и оборудование, то что же можно было сделать с самолетом, в котором на долю полезной нагрузки (экипаж, вооружение, приборы) оставалось менее 1000 кг? И далеко ли улетит одномоторный бомбардировщик после отказа своего единственного двигателя? А где физически можно разместить штурмана-бомбардира в каби-

не одномоторного бомбардировщика?

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.