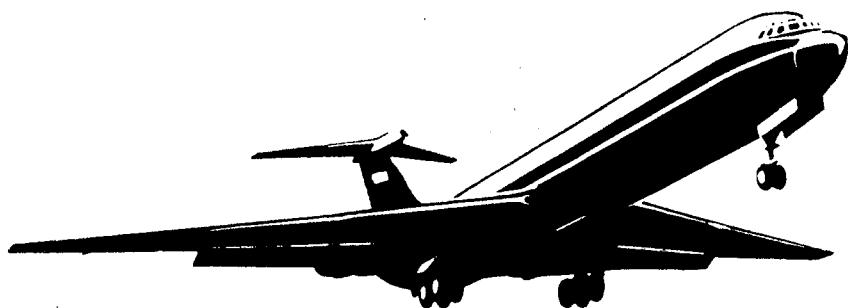




# I

О ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
АКАДЕМИКА С. В. ИЛЬЮШИНА  
И САМОЛЕТАХ  
ЕГО КОНСТРУКЦИИ

# II

ИЗБРАННЫЕ СТАТЬИ  
С. В. ИЛЬЮШИНА

# УЧЕНЫЙ И КОНСТРУКТОР С. В. ИЛЬЮШИН

III 878677

ВОЛОГОДСКАЯ  
областная библиотека  
им. Н. В. Бабушкина

1978

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А. Я. КУТЕПОВ,

А. И. МАКАРЕВСКИЙ,

|              |
|--------------|
| А. В. МИНАЕВ |
|--------------|

(зам. ответственного редактора).

Г. В. НОВОЖИЛОВ

(ответственный редактор),

И. Ф. ОБРАЗЦОВ,

В. В. СТРУМИНСКИЙ

(зам. ответственного редактора),

В. М. ШЕЙНИН

## ПРЕДИСЛОВИЕ

---

Имя выдающегося авиаконструктора С. В. Ильюшина стало известно в 30-е годы, отмеченные в истории отечественного самолетостроения бурным развитием всех видов авиационной техники. Широкая известность пришла к нему после установления на самолете его конструкции ЦКБ-26 ряда мировых рекордов и выполнения дальнего беспосадочного перелета из Москвы в Северную Америку. Примечательным было то, что все рекорды были установлены не на специально построенном для этой цели самолете, а на одном из боевых.

Начало творческой деятельности С. В. Ильюшина связано с созданием принципиально новых типов самолетов: штурмовика Ил-2 и дальнего бомбардировщика Ил-4. Первый из них представлял собой новый вид боевого самолета, способного решать тактические задачи, несвойственные самолетам, находившимся тогда на вооружении советской и зарубежных воздушных армий. Он, естественно, породил и новую тактику боевых действий штурмовой авиации.

Разработка проекта бомбардировщика ДБ-3 (Ил-4) была основана на новых для того времени технических концепциях в области аэродинамики, конструкции и технологии. Он был одним из тех самолетов, которые обусловили очередной качественный скачок в развитии отечественной авиации. Ил-4 при значительно меньших размерах и весе имел большую дальность и скорость полета, чем его предшественники, а по маневренности он мог выполнять такие фигуры высшего пилотажа, как «мертвая петля» Нестерова.

В конструкторском бюро С. В. Ильюшина создано много различных самолетов и их модификаций. Это — военные самолеты Ил-2, Ил-4, Ил-28 и гражданские Ил-12, Ил-14, Ил-18, Ил-62, которые явились этапами не только в творческой деятельности конструкторской организации Ильюшина, но и в развитии отечественного самолетостроения. По своим техническим и экономическим показателям, надежности и комфортабельности они не уступали лучшим зарубежным самолетам соответствующих классов,



а самолет Ил-2 не знал себе равных. Не случайно ему установлен памятник на ближних подступах к Москве, в обороне которой он сыграл важную роль.

Для С. В. Ильюшина были характерны поиски простых и рациональных решений различных проблем проектирования, стремление к созданию предельно эффективных самолетов на основе гармоничного сочетания всех параметров, разработка самолетов, рассчитанных на массовое производство и массовую эксплуатацию. С. В. Ильюшин считал, что мало создать совершенный самолет, необходимо обеспечить производственную и эксплуатационную технологичность его конструкции, а также простоту управления и пилотирования.

Успех С. В. Ильюшиным достигался в результате решения технических задач на основе последних достижений науки, путем смелого внедрения нового и, что весьма важно, благодаря исключительной его дальновидности.

Известно, что от появления новой идеи или новых теоретических разработок до создания инженерных систем проходит относительно много времени. То же происходит с внедрением новых материалов или новых технологических процессов. Поэтому при разработке проектов в числе многих других приходится решать и проблему выбора между известным и проверенным, с одной стороны, и новым и прогрессивным — с другой. Определить возможную степень реализации различных новшеств именно в период создания данного самолета — задача достаточно сложная. В решении ее С. В. Ильюшину помогали эрудиция ученого, интуиция конструктора и никогда не изменявшее ему чувство реальности.

В решении многих трудных проблем С. В. Ильюшин исходил из необходимости компромиссов при решении проекторочных и конструктивных задач и оптимальных сочетаний параметров. Он был противником предвзятых шаблонов и навязчивых идей, а также повторения однажды выбранных схем, если для новых условий можно найти лучшие решения.

У С. В. Ильюшина много учеников и последователей, которые составляют основной костяк конструкторской организации. Сергей Владимирович разработал многие принципы и методы проектирования и создал свой стиль конструирования, свою школу в самолетостроении.

Следует отметить и другое. Формирование организационно-технических методов и стиля работы и, пожалуй, традиций многих авиационных заводов и эксплуатирующих организаций проходило под влиянием технической политики С. В. Ильюшина, получившей отражение в конструкции самолетов, в чертежах и другой технической документации, разработке которой он придавал исключительно важное значение.

Сергей Владимирович Ильюшин являлся выдающимся авиаконструктором и ученым и занимает достойное место в истории авиации. Его штур-

мовики, бомбардировщики и пассажирские самолеты на каждом этапе развития авиации — новинки технической мысли. Вклад, который внес Сергей Владимирович в дело обороны страны и развития воздушного транспорта, в прогресс технических наук и технологии авиационной промышленности, неоценим.

Издание Академией наук СССР книги, посвященной академику С. В. Ильюшину, является еще одним актом признания его большого таланта, его исключительных заслуг перед Родиной.

В этой книге рассказывается о творческом пути Генерального конструктора, его самолетах и той среде, в которой протекала его деятельность, начиная со студенческой скамьи в Академии им. проф. Н. Е. Жуковского, где он не только учился, но и создавал планеры. Этому периоду и развитию самой академии посвящена статья В. С. Пышнова. Совместной работе Ильюшина с ЦАГИ в области аэродинамического проектирования, особенно в послевоенный период, посвятил свою статью В. В. Струминский.

О. К. Антонов, как бы дополняя статью В. С. Пышнова, отразил работу Ильюшина в качестве одного из руководителей планеризма в начальный период его развития.

Творчеству Генерального конструктора и созданию большого семейства «Илов» свои статьи посвятили Г. В. Новожилов и А. И. Макаревский, Я. А. Кутепов и Р. И. Рокитянский.

В статье А. С. Яковлева ярко показаны черты характера С. В. Ильюшина как творца принципиально новых самолетов и организатора большого творческого коллектива.

О конструкторском коллективе, созданном С. В. Ильюшиным, о школе, им основанной, рассказано в статье В. М. Шейнина.

В. Ф. Леонтьев рассказал о том историческом этапе в развитии авиации, когда С. В. Ильюшин создавал свой коллектив. Он посвятил свою статью славной плеяде конструкторов-ильюшинцев.

Анализ творческого процесса проектирования самолетов в его историческом аспекте дан в статьях А. А. Бадягина и А. А. Масленникова.

Вопросы технического и боевого совершенства самолетов и эффективности эксплуатации гражданских самолетов конструкции С. В. Ильюшина, а также вопросы испытания этих самолетов нашли свое отражение в статьях А. Н. Ефимова, А. В. Минаева, А. Н. Пономарева, Р. В. Сакача и Н. В. Шклярова.

Таким образом, в сборнике показана многогранная творческая деятельность С. В. Ильюшина, дан анализ технического совершенства и эффективности самолетов его конструкции. Оценка достоинств самолетов дана авторами — специалистами из различных областей науки и техники. И хотя в статьях иногда говорится об одних и тех же самолетах, но говорится по-разному, с различных точек зрения.

Редакционная коллегия сочла целесообразным включить в сборник избранные статьи академика С. В. Ильюшина, опубликованные в разное время в журнале «Авиация и космонавтика» и газете «Правда». Эти статьи тематически связаны между собой и последовательно излагают историю развития самолетов конструкции С. В. Ильюшина и творческую деятельность созданного им коллектива.

Редакционная коллегия выражает благодарность доктору технических наук, профессору, лауреату Государственной премии, Герою Социалистического Труда А. А. Кобзареву и доктору технических наук М. М. Кулику, взявшим на себя труд рецензирования рукописи, а также всем товарищам, принявшим участие в подготовке сборника к печати.

# I

## О ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АКАДЕМИКА С. В. ИЛЬЮШИНА И САМОЛЕТАХ ЕГО КОНСТРУКЦИИ

---

А. С. Яковлев

*Генеральный конструктор,  
академик,*

*дважды Герой Социалистического Труда,  
лауреат Ленинской и Государственных премий*

### СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ ИЛЬЮШИН

С Ильюшиным я познакомился осенью 1923 г. на планерных состязаниях в Крыму. Он тогда был слушателем Военно-воздушной академии, конструктором одного из первых советских планеров «Рабфаковец», а я московским школьником, до потери сознания влюбленным в авиацию.

Не знаю, по каким признакам Сергей Владимирович угадал во мне, 17-летнем юноше, будущего конструктора, но именно его помощи и постоянному вниманию я обязан многим. На протяжении четырех десятков лет мы с Ильюшиным были тесно связаны не только как коллеги по специальности, но и просто как большие друзья.

Однажды, в начале нашей дружбы, мне пришлось сильно за него переволноваться. В 1935 г. на нашем заводе был построен связной трехместный самолет, красивый, удобный и простой в управлении. Этот самолет принял участие в спортивном перелете Севастополь — Москва и получил премию.

Ильюшину самолет очень понравился. В то время его машины строились не в Москве. Ему часто приходилось улетать из Москвы. Летал Сергей Владимирович, сам управляя, на тихоходном По-2 и терял много времени, поэтому он попросил передать ему нашу машину.

Несколько раз Сергей Владимирович, возвращаясь в Москву, благодарил за машину. Но вот однажды вечером звонит по телефону начальник аэродрома Райвичер и говорит: «Только что получено сообщение, что на пути в Москву разбился конструктор Ильюшин на каком-то красном самолете... Не твоя ли это машина?». (Переданная мной Сергею Владимировичу машина была красного цвета.) Я замер от ужаса, места себе не находил. Разбился Ильюшин! Что случилось?! Наконец пришло сообщение: разбился самолет, а летчик жив.

Мы увиделись с Ильюшиным через несколько дней. У него была забинтована голова. С чувством невыразимой радости обнял я друга. «Саша, — сказал он, — к тебе претензий нет. Самолет замечательный, но, оказывается, мотор без масла не работает, не следует упускать этой „ме-

лочи". Авария произошла по вине механика, который забыл заправить самолет маслом. Ильюшину пришлось сажать машину в темноте на незнакомом месте. На всю жизнь у Сергея Владимировича на лбу остался шрам.

Сергей Владимирович — человек удивительной судьбы. В молодости — крестьянин-пастушок одной из северных губерний Центральной России, потом — солдат царской армии.

На Петербургском аэродроме, где проходила «авиационная неделя», насмотревшись на полеты первых русских авиаторов, он «заболел» авиацией и решил во что бы то ни стало научиться летать. Ильюшин добился осуществления своей мечты и стал летчиком. В 1918 г. он уже коммунист. С. В. Ильюшин активный создатель Красного воздушного флота, комиссар авиационного ремонтного поезда на фронтах гражданской войны и, наконец, в 1922 г. слушатель незадолго до того основанной Военно-воздушной инженерной академии им. проф. Н. Е. Жуковского. Подготовиться в короткий срок для поступления в академию ему, человеку почти без всякого образования, стоило огромных трудов, но он успешно сдал конкурсный экзамен.

Как и многие другие воспитанники академии, Ильюшин совмещал учебу с практической работой на общественных началах по постройке планеров собственной конструкции: «Мастяжарт», «Рабфаковец», «Москва». Эти планеры неоднократно принимали участие в планерных соревнованиях в Коктебеле.

По окончании академии — служба в ВВС, а в начале 30-х годов С. В. Ильюшин уходит на конструкторскую работу, которая уже давно была его заветной мечтой. С этого времени он становится конструктором всемирно известных самолетов, носящих его имя.

Начало конструкторской деятельности Сергея Владимировича относится к 1931 г., когда он возглавил Центральное конструкторское бюро. С 1933 г. он главный конструктор организованного по решению правительства самостоятельного Опытного конструкторского бюро (ОКБ). Творчество ОКБ развивалось в трех основных направлениях: в создании бомбардировщиков, штурмовиков и пассажирских самолетов.

Первой машиной, построенной ильюшинским КБ, стал дальний бомбардировщик ЦКБ-26. При испытаниях самолета были получены хорошие летные данные, не уступающие таковым однопипных зарубежных бомбардировщиков. Работая над совершенствованием этой модели, Ильюшин разработал несколько модификаций: ДБ-3, ДБ-3Ф, последняя из которых была названа Ил-4.

Самолет ДБ-3 был построен в начале 1936 г. Первый полет состоялся в марте этого же года. Летные испытания проводил летчик-испытатель В. К. Коккинаки. 1 Мая в числе других принимавших участие в воздушном параде самолетов был и ДБ-3. Пролетая над Красной площадью, Коккинаки, пилотируя ДБ-3, сделал несколько «мертвых петель», что произвело на всех очень сильное впечатление. Никто не предполагал, что на большом двухмоторном бомбардировщике можно проделывать фигуры высшего пилотажа.

На другой день, 2 мая, Ильюшина и Коккинаки вызвали в Кремль. Руководители партии и правительства поздравили конструктора и летчика, подробно расспросили их о самолете, и было принято решение о запуске машины в серийное производство.

Решающим обстоятельством запуска ДБ-3 в серию были, конечно, не «мертвые петли» над Красной площадью. Этот самолет имел скорость большую, чем самолет аналогичного назначения ДБ-2 Туполева, незадолго до того запущенный в серийное производство. Скорость ДБ-2 — 343, а ДБ-3 — 403 км/ч. В результате производство самолетов ДБ-2 было прекращено, а ДБ-3 запущен в массовое производство.

Для проверки дальности полета В. К. Коккинаки вместе со штурманом А. М. Бряндинским совершили на самолете ДБ-3 дальний беспосадочный перелет с полной боевой нагрузкой по маршруту Москва — Баку — Москва. На следующий день Коккинаки был приглашен в Кремль, где доложил о подробностях перелета. После этого перелета самолет ДБ-3 твердо завоевал репутацию отличного дальнего бомбардировщика.

Продолжая развивать удачную конструкцию, коллектив ОКБ Ильюшина в 1938 г. выпустил новую модификацию самолета — ДБ-3Ф. Оснащенная более мощными двигателями и улучшенным вооружением эта машина под названием Ил-4 сменила с 1940 г. в серийном производстве самолет ДБ-3, созданный еще в 1936 г.

Но подлинную славу С. В. Ильюшину принес, бесспорно, другой его боевой самолет — штурмовик Ил-2.

До этого безуспешные попытки создать самолет-штурмовик неоднократно предпринимались в предвоенные годы как у нас, так и за рубежом. Решить эту задачу удалось Ильюшину. По существу вся штурмовая авиация как новый род авиации, тесно взаимодействующий с наземными силами, была создана на основе самолетов конструкции С. В. Ильюшина.

Большая роль штурмовиков «ил» в разгроме фашистских армий неоднократно отмечалась как в советской, так и зарубежной печати. Это был самый массовый самолет Великой Отечественной войны.

Удивительна судьба самолета Ил-2.

Вначале Ильюшин сделал опытный самолет Ил-2 в двухместном варианте. Экипаж самолета составляли летчик и стрелок-радист, который, сидя сзади летчика, занимался радиосвязью и, располагая пулеметной установкой, оборонял самолет от нападения истребителей противника сзади.

Для стрельбы вперед на Ил-2 было установлено мощное пушечное вооружение. Поэтому он не боялся нападения и спереди.

Такой самолет прошел Государственные испытания и его запустили в серийное производство еще до войны. Однако уже в ходе развернувшегося серийного производства Ильюшина заставили переделать двухместный штурмовик Ил-2 в одноместный. Военные считали, что скорость Ил-2 и высота его полета малы. По их мнению, ликвидируя вторую кабину со стрелком-радистом и оборонительным пулеметом, можно было бы облегчить машину, улучшить ее аэродинамику и получить некоторое увеличение скорости и высоты полета.

Однако с первых же дней войны Ил-2 в одноместном варианте без оборонительного заднего пулемета оказался беззащитен против вражеских истребителей. Немцы заметили эту слабую сторону штурмовика. Штурмовые части в первые месяцы войны стали нести большие потери.

И тогда, в начале февраля 1942 г., Ильюшина вместе с наркомом вызвали на совещание, где был поставлен вопрос о возврате к двухместному варианту штурмовика. При этом согласились с конструктором, что штур-

мовику не нужны большая скорость и большая высота полета, ибо штурмовик наносит тем больший урон противнику, чем ниже он летает.

Ильюшин попросил на размышление три дня. Через три дня его опять вызвали. Ильюшин принес чертеж и доложил о том, что найдено весьма удачное решение: почти без всяких переделок и потерь для планового выпуска машины на серийных заводах можно восстановить вторую кабину стрелка-радиста и поставить пулемет для обстрела самолетов противника в задней полусфере. Он обещал первую такую машину подготовить к 1 марта, а вторую — к 10 марта. Вариант двухместного штурмовика Ил-2 был одобрен, и тут же, еще до проверки в полете этой машины, было принято решение о запуске ее в серийное производство.

С тех пор и до конца войны штурмовики выпускались в двухместном варианте. Потери их в воздушных боях резко снизились.

При создании самолета Ил-2 Ильюшину удалось впервые решить многие научно-технические проблемы, в том числе использовать броню в качестве силовой конструкции самолета, найти технологию изготовления броневго корпуса с большой кривизной обводов и др.

История создания самолета Ил-2 отчетливо показывает исключительные личные качества его творца: талант конструктора, убежденность и упорство в достижении поставленной цели, незаурядный дар предвидения.

Несмотря на критику некоторых недальновидных специалистов, считавших недостаточными скорость и высоту полета Ил-2, Ильюшин правильно увидел основное назначение и определил «лицо» штурмовика. Газета «Правда» писала по этому поводу: «Самолет Ильюшина — не только достижение авиационной науки. Это еще и замечательное тактическое открытие. В его основании лежит идея глубокая и точная».

Всего было выпущено более 41 тыс. штурмовиков Ил-2 и Ил-10. Это были самые массовые самолеты наших ВВС.

В годы войны основные силы ОКБ были брошены на совершенствование штурмовиков, но Ильюшин продолжал работу и по созданию новых бомбардировщиков. Так, в 1943 г. испытывался новый двухмоторный бомбардировщик Ил-6. Этот самолет был несколько больше Ил-4 и имел более мощное вооружение. Однако примененные на нем дизельные авиадвигатели АЧ-30В конструкции А. Д. Чаромского при всех своих положительных данных, особенно по экономичности, не были доведены до эксплуатационного состояния, и самолет поэтому серийно не строился.

В конце войны в ОКБ Ильюшина были начаты работы по проектированию первых реактивных бомбардировщиков. В 1946 г. на летные испытания вышел Ил-22. На этом экспериментальном самолете с четырьмя турбореактивными двигателями ТР-1 конструкции А. М. Люльки были проверены отдельные конструктивные решения и накоплен необходимый для создания дальнейших конструкций опыт.

Первым советским реактивным фронтовым бомбардировщиком, поступившим на вооружение ВВС, стал Ил-28. Как и все ильюшинские самолеты, Ил-28 отличался высокими летно-тактическими данными и технологичностью, хорошо приспособленной к массовому серийному производству. Достаточно сказать, что трудоемкость постройки этого 22-тонного бомбардировщика приближалась к трудоемкости постройки истребителей.

Фронтовой бомбардировщик Ил-28 неоднократно модифицировался, так были созданы: Ил-28Р — разведчик, Ил-28У — учебный вариант, Ил-28Т —

торпедоносец. Однако и самолет Ил-28, так же как ДБ-3 и Ил-2, а позднее и Ил-18, не сразу получил признание.

В последующие годы были построены и испытаны самолеты Ил-46 и Ил-54, продолжавшие линию ильюшинских бомбардировщиков. Бомбардировщик Ил-54 имел уже стреловидное крыло и велосипедное шасси. Примерно в это же время был выпущен и успешно прошел Государственные испытания реактивный штурмовик Ил-40.

Эти новые машины, так же как Ил-6 и Ил-22, о которых уже говорилось выше, по разным причинам, не всегда оправданным, не пошли в серийное производство. Но богатый опыт работы над ними дал конструктору бесценный материал для дальнейшего движения вперед, что вскоре весьма убедительно подтвердила сама жизнь.

Третьим направлением конструкторской деятельности С. В. Ильюшина было, как уже отмечалось, создание пассажирских самолетов.

К концу 1943 г. дела на фронтах шли успешно. Наша авиация полностью господствовала в воздухе. Авиационная промышленность работала на полную мощность, и выпуск самолетов все продолжал нарастать. Острота положения с поставкой боевых самолетов фронту была изжита.

Теперь стали поговаривать о транспортных и пассажирских самолетах. Решение такой задачи нашей промышленности без ущерба для боевой авиации было теперь по силам.

Ильюшин уже работал над двухмоторным транспортно-пассажирским самолетом Ил-12, опытный экземпляр которого строился с дизельными двигателями. Возникла необходимость как можно скорее создать самолет, способный летать быстрее и на большие расстояния по сравнению с пассажирским Ли-2 — тогда основным самолетом ГВФ.

По этому поводу нас с наркомом вызвали в Кремль в один из январских вечеров 1944 г. Перед нами поставили вопрос о пассажирском экспрессе, способном перевозить 10—12 пассажиров на расстояние 4—5 тыс. километров без посадки. Нас спросили, нельзя ли для этого приспособить какой-нибудь из имеющихся бомбардировочных самолетов. Трудно было сразу сказать, можно ли в фюзеляже бомбардировщика разместить 12 пассажиров и обеспечить необходимый им комфорт для продолжительного полета (в течение 10—15 ч). Поэтому мы просили дать время на размышление.

Мы доложили о работе Ильюшина над Ил-12. Создание Ил-12 было одобрено, но все же нас просили подумать и о возможности использовать ермолаевский бомбардировщик Ер-2.

Как известно, вскоре самолет Ил-12 пошел в массовое производство, но уже не с дизелями, а с двумя двигателями воздушного охлаждения АШ-82. Что касается переделки Ер-2 в пассажирский самолет, то это оказалось нецелесообразным.

В результате в первые послевоенные годы (начиная с 1947 г.) на гражданских авиалиниях СССР курсировали двухмоторные поршневые самолеты Ил-12, а в последующем — самолеты Ил-14 (его модификации). Для своего времени это были отличные машины, весьма экономичные и в высокой степени безопасные в полете.

Вслед за Ил-12 в КБ Ильюшина был создан новый большой пассажирский самолет Ил-18 с четырьмя поршневыми двигателями. Испытывал самолет Владимир Коккинаки, который очень высоко оценил летные



качества машины. Но в массовое производство первый вариант самолета Ил-18 не пошел. Считалось, что большие пассажирские самолеты Аэрофлоту в то время не требовались.

К середине 50-х годов стало очевидно, что поршневые самолеты отжидают свой век и будущее гражданской авиации принадлежит самолетам с турбинными двигателями.

Однако первый советский пассажирский самолет Ту-104 с турбореактивным двигателем АМ-3 А. А. Микулина был только удачной переделкой военной машины — бомбардировщика Ту-16. Он не мог в полной мере удовлетворить требованиям Аэрофлота, прежде всего по экономичности.

Уровень развития авиамоторостроения тех лет еще не позволял создать достаточно экономичные двигатели с чисто реактивной тягой, и поэтому самыми эффективными для гражданской авиации считались турбовинтовые двигатели.

Вопрос о необходимости создания гражданских самолетов со всеми специфическими, присущими пассажирским самолетам, особенностями для линии Аэрофлота обсуждался на заседании правительства с участием авиаконструкторов О. К. Антонова, С. В. Ильюшина и А. Н. Туполева. Было выдвинуто требование о возможности использования самолета без каких-либо серьезных переделок в транспортном варианте.

Такая машина, безусловно, могла быть построена, однако при этом неизбежно ухудшились бы все ее характеристики как пассажирского самолета. Сергей Владимирович тогда же заявил, что считает нецелесообразным делать универсальный самолет. Массовый пассажирский самолет должен быть специализированным — только так можно будет избежать больших потерь при его эксплуатации. Ильюшин стоял на своем твердо и в конце концов отказался делать такой универсальный самолет, так как считал это большой ошибкой.

А. А. Антонов пошел навстречу этим требованиям. После этого разработка машины была поручена ОКБ Антонова. Однако позже убедились в правоте Сергея Владимировича, и было дано задание ОКБ Ильюшина на постройку специального пассажирского самолета.

Вскоре почти одновременно на летное поле вышли для испытаний два новых самолета: Ил-18 и Ан-10. Ил-18 — стоместный пассажирский лайнер с четырьмя турбовинтовыми двигателями АИ-20 конструкции А. Г. Ивченко — успешно прошел все испытания и стал основным, самым массовым самолетом Аэрофлота. Правильность идеи Ильюшина о необходимости создания специальной пассажирской машины без попыток совместить несовместимое полностью подтвердилась. В этом маленьком, но принципиальном эпизоде — весь Ильюшин. Его убежденность в своей правоте и бескомпромиссность в принципиальных вопросах не позволяли ему соглашаться с требованиями создания универсального самолета.

Всемирную известность получили такие самолеты Ильюшина, как штурмовик Ил-2, бомбардировщик Ил-4, пассажирские Ил-12 и Ил-14, реактивный бомбардировщик Ил-28, магистральный Ил-18 и, наконец, трансконтинентальный Ил-62. Каждый из этих самолетов получил признание и вошел в жизнь не сразу, а только благодаря негибкой воле, настойчивости и убежденности в своей правоте конструктора. Вся творческая биография Ильюшина как нельзя убедительнее показывает, что без борьбы не бывает победы.

И вот в 1957 г. появился другой Ил-18 — первый магистральный пассажирский самолет Ильюшина с турбовинтовыми двигателями, за короткое время ставший самым массовым самолетом гражданской авиации СССР.

Ил-18, выпускавшийся в различных вариантах: Ил-18А, Ил-18Б, Ил-18В, Ил-18Д, Ил-18Е, пережил в серийном производстве газотурбинные самолеты первого поколения, доказав тем самым плодотворность самой идеи специализированного пассажирского самолета, заложенной конструктором в проекте.

Дальнейший этап в творческой деятельности Ильюшина — пассажирский трансконтинентальный лайнер Ил-62, вышедший на воздушные линии в 1967 г., и его модификация Ил-62М (количество пассажиров — 198, максимальная дальность полета — 10 500 км), ставший флагманом Аэрофлота. Примечательно, что даже такой очень большой самолет сохранил простоту и легкость управления, присущую всем «илам». В этом — одно из проявлений творческого стиля С. В. Ильюшина, стиля, которому свойственно стремление к оптимальному проектированию, упорство в достижении максимальной надежности и безопасности самолета в сочетании с высокой экономичностью или боевой эффективностью.

Конструирование любой современной машины — многогранный творческий процесс. Отличается он от творчества художника или писателя тем, что, помимо знания предмета, кругозора и, конечно, таланта, конструктор должен быть и хорошим технологом. Он должен знать, как лучше выполнить конструкцию на производстве.

Конструктор должен быть и организатором людей, осуществляющих его идею на всех стадиях проектирования, постройки, испытания, ибо успех всего дела в конечном итоге является результатом работы не только самого руководителя конструкторского бюро, но и всего коллектива в целом.

Конструктор призван учитывать множество различных обстоятельств, уметь конструировать экономно, не расточительствуя, расходуя столько материалов, сколько требуют прочность, удобство применения.

Конструктор должен отыскивать простейшие технические решения, чтобы изготовление машины требовало минимальной затраты труда. Такие решения даются в результате упорной, кропотливой работы и получаются ясными и простыми далеко не сразу, а в результате долгих и часто мучительных исканий.

С. В. Ильюшин — мастер простых решений. Именно об этом свидетельствуют все его самолеты. А ведь известно, как трудно создавать простое.

Конструктор должен быть твердым, волевым, способным терпеливо и настойчиво преодолевать препятствия на пути к поставленной цели. Конструктору должно быть чуждо самодовольство, зазнайство. И, конечно, конструктор должен быть мечтателем. Именно в мечтах рождаются новые идеи. Добиться исполнения мечты — в этом величайший смысл жизни советского человека, а конструктора особенно.

Сочетание качеств, необходимых большому конструктору, встречается в одном человеке не часто. Генеральный конструктор, трижды Герой Социалистического Труда Сергей Владимирович Ильюшин принадлежал к числу именно тех немногих, кто обладал ими в полной мере.

**Г. В. Новожилов**

*Генеральный конструктор,  
доктор технических наук,  
Герой Социалистического Труда,  
лауреат Ленинской премии*

**РОЛЬ С. В. ИЛЬЮШИНА  
В РАЗВИТИИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ АВИАЦИИ**

Четыре десятилетия существует славный коллектив ильюшинцев. И все это время бороздят небо всех континентов Земли самолеты, созданные выдающимся авиаконструктором, трижды Героем Социалистического Труда, лауреатом Ленинской и Государственных премий, генерал-полковником инженерно-авиационной службы академиком Сергеем Владимировичем Ильюшиным.

Мне хотелось бы прежде всего отметить, что труд авиационного конструктора это не просто свободное творчество и полет мысли, основанные на достижениях науки и техники и направленные на проектирование летательного аппарата, это прежде всего умение сочетать конструкторские возможности (в широком смысле этого слова) с теми задачами, которые возникают при создании нового самолета.

Высокое совершенство самолетов с маркой «Ил», в частности, показывает, что глубокое понимание цели, для которой создается самолет, позволяло Ильюшину находить правильные и оптимальные проектировочные и конструктивные решения, позволяющие обеспечивать его самолетам долгую летную жизнь.

Каждый вновь проектируемый самолет, предназначенный для выполнения определенных задач, должен отвечать новым, все более высоким требованиям. Размеры и конфигурации, компоновка и конструкция самолета и, наконец, все его системы должны в максимальной степени этому соответствовать. Умение технически просто решать сложные, а порой противоречивые проблемы позволяло С. В. Ильюшину создавать такие машины, которые сыграли значительную роль в развитии Военно-Воздушных Сил СССР и обеспечили выполнение большой доли работы гражданского воздушного транспорта. Они заняли достойное место в истории отечественной авиации.

Каждый конструктор обычно имеет свою специализацию. В авиации много различных типов самолетов, и создание каждого типа машины имеет свою специфику. Коллектив, который создал и воспитал С. В. Ильюшин, по праву можно назвать коллективом широкого авиационного профиля. Штурмовики, бомбардировщики, пассажирские самолеты, их многочисленные модификации — вот над чем академик С. В. Ильюшин и его коллектив работали многие годы.

Как только появилась военная авиация, начались и первые попытки использовать ее для борьбы с наземными силами противника. Для этой цели применялись самолеты различных типов. Однако постепенно зарождается идея создания специального низковысотного самолета, предназначенного для участия в операциях над полем боя, самолета, позволяющего

обеспечить высокую точность прицеливания и, следовательно, большую эффективность поражения наземных войск противника.

Таким специальным самолетом стал штурмовик. Высокая эффективность поражения наземных целей в сочетании с максимальной неуязвимостью с земли и воздуха — вот краткая формула (далеко не полная) самолета-штурмовика. Несмотря на очевидную целесообразность создания такого самолета, до 30-х годов серьезного опыта по проектированию штурмовиков в мировой практике самолетостроения не было. В различное время делались отдельные попытки решить проблему создания штурмовика, но появлялись лишь экспериментальные самолеты, которые из-за многих недостатков не получили широкого распространения.

Решение задачи создания штурмовика наталкивалось на ряд трудностей. Слишком велики были противоречия: сам поражай с максимальной эффективностью, но оставайся неуязвимым для всех видов оружия, которое может быть использовано против тебя. Самолет-штурмовик — непосредственный участник наземного боя, он обязательно испытывает на себе эффективность всех средств поражения, имеющихся в распоряжении пехоты и механизированных подразделений противника.

Вопрос защиты самолета приобретал главнейшее значение, не менее важное, чем умение поражать. Это может прозвучать несколько парадоксально, но для конструктора именно в возможности защитить самолет, обеспечить его боевую живучесть концентрировались главные трудности.

Авиационные конструкторы понимали необходимость броневой защиты экипажа и жизненно важных частей самолета задолго до появления идеи создания цельнобронированного штурмовика. Первая попытка защитить летчика относится к 1911 г., ее предприняли итальянцы. Затем русский авиаконструктор И. И. Сикорский поставил броню на самолете «Илья Муромец», а Д. П. Григорович — на летающих лодках М-9. После первой мировой войны проблемой бронирования занимались конструкторы американских и немецких фирм. Все эти попытки были единичны, т. е. носили частный характер и не привели к общему решению проблемы. Броня оказалась или слишком тяжелой, или (при том весе, который мог поднять самолет) малоэффективной.

Однако идея создания штурмовика продолжала волновать конструкторов. Так, Д. П. Григорович построил легкий штурмовик ЛШ, С. А. Кочергин с М. И. Гуревичем работали над тяжелым штурмовиком ТШ-3. В конструкторском бюро А. Н. Туполева в 1930 г. разрабатывались проекты тяжелых штурмовиков АНТ-17 (ТШ-Б и ТШ-1) и АНТ-18. В конструкции самолетов предполагалось использовать броню, прикрывающую экипаж и частично моторы и радиаторы. Проекты эти не были осуществлены. Неудачной оказалась и попытка переделать в штурмовик самолет Р-3. Все эти самолеты оказались тяжелыми, а скорость их не превышала 250 км/ч.

Работа по проектированию самолета-штурмовика была поручена Центральному конструкторскому бюро (ЦКБ) С. В. Ильюшина.

Создание самолета-штурмовика, обладающего эффективным комплексом боевых наступательных и оборонительных средств в сочетании с высокой боевой живучестью, было действительно сложной проблемой. Необходимо было найти оптимальное сочетание скорости и маневренности, дальности и бомбовой нагрузки, огневой мощи наступательного оружия, средств самозащиты и неуязвимости.

Оптимальное сочетание всех свойств будущего самолета-штурмовика возможно только в том случае, если решены три основные, особенно сложные проблемы проектирования: аэродинамика, общая компоновка и вес. Эти проблемы не могли быть удовлетворительно решены без понимания тактики авиации будущего. Известно, что тактика в значительной степени порождается появлением нового типа оружия. Следовательно, создавая самолет-штурмовик, приходилось в известной степени прогнозировать тактические возможности штурмовика и виды его использования в боевых операциях.

Перед конструкторами вновь и вновь вставал все тот же вопрос, как поднять бронированный самолет в воздух без ущерба для его основных боевых качеств.

Ответ и решение дал С. В. Ильюшин. Ответ был прост и необычен. Простота решения всегда трудна, но умение находить простое решение, позволяющее справиться со всей сложной технической проблемой, — это талант, это стиль С. В. Ильюшина, конструктора и ученого, инженера и творца авиационной техники.

Броню включили в силовую схему планера самолета. Она заменила собой каркас и обшивку всей носовой и средней части фюзеляжа. В ее контуры вписались двигатель, кабина экипажа, радиаторы и другие элементы конструкции.

Так был спроектирован бронекорпус самолета Ил-2 — главная часть конструкции. Это и позволило создать штурмовик, качественно новый вид боевого самолета, блестяще проявивший себя на полях сражений Великой Отечественной войны.

Идея — основа всего нового. Но ее надо реализовать. И мало дать идею, мало разработать конструкцию в линиях и размерах. Необходимо затем ее воплотить в металле.

Сложность разработки бронекорпуса заключалась в необходимости придать сравнительно толстым стальным листам конфигурацию двойной кривизны. Последняя была необходима для обеспечения хорошей аэродинамики и повышения защитных свойств (чем больше угол встречи снаряда с броней, тем меньше вероятность поражения).

Эту сложную задачу нельзя было решить без глубоких исследований. Большое значение имел выбор типа брони. Решили остановиться на гетерогенной броне, которая имеет неодинаковые механические свойства по толщине: высокую твердость наружного лицевого слоя, среднюю твердость переходного слоя и низкую твердость (но высокую вязкость) тыльного слоя. Как показали исследования, такая броня лучше, чем гомогенная (однородная), противостояла поражающим средствам малокалиберного зенитного и стрелково-пулеметного оружия. При ударе о твердый лицевой слой снаряды разрушались, а вязкость тыльного слоя не допускала растрескивания брони.

При создании бронекорпуса возникали большие технологические трудности. Дело в том, что броневая сталь почти не поддавалась механической обработке, а при закалке коробилась. Изготовление крупногабаритных обтекаемых конструкций сложной формы из броневых листов толщиной 4–6 и даже 8 мм стало возможным только после разработки и внедрения в производство специальной технологии изотермической закалки, совмещенной со штамповкой.

Трудности были преодолены, самолет Ил-2 был построен. Умение С. В. Ильюшина видеть главное, способность на равных говорить с людьми различных специальностей (металлургами, металловедами, технологами различного профиля) привели к успеху. Эрудиция ученого, опыт конструктора и страстная преданность делу, которое было поручено партией и правительством, преодолели все препятствия. Как всегда в новом деле, не обошлось без скептиков. «Ваша броня тонка, — говорили Ильюшину, — она не может противостоять оружию, которое наземные силы противника будут использовать против штурмовиков».

С. В. Ильюшин, создавая самолет Ил-2, первым понял, что эффективность брони, укрывающей жизненно важные зоны самолета, зависит не только от ее толщины, но и от других факторов. Главными из них были острые углы встречи боевой части снаряда с броней. Обтекаемость, определившая форму бронекорпуса, здесь сыграла положительную роль. Плавные обводы корпуса, относительно большая скорость полета, как и предполагал С. В. Ильюшин, увеличили эффективность «тонкой» брони.

К началу Великой Отечественной войны было выпущено только 249 самолетов Ил-2. Из них были скомплектованы первые штурмовые полки, а зимой 1942 г. мощные удары штурмовой авиации способствовали разгрому вражеских танковых соединений, рвавшихся к Москве.

Неотвратимая точность сокрушающих штурмовых ударов по скоплению живой силы, подвижной техники и укрепленным боевым точкам противника, способность летать в любую погоду и поражать цели с бреющего полета и с пикирования обеспечили исключительную боевую эффективность применения штурмовиков Ил-2 как оружия переднего края.

Боевое совершенство самолета Ил-2 дополнялось его очень высокой надежностью и живучестью. Живучесть, доказанная боевым применением многих сотен самолетов, подтвердила задуманное и осуществленное С. В. Ильюшиным оптимальное сочетание аэродинамической компоновки, летных данных, устойчивости и управляемости с запасом мощности двигателя и рациональной схемой бронирования всех жизненно важных частей самолета.

В 1943 г. С. В. Ильюшин разработал новый штурмовик, получивший название Ил-10. Он сохранил ту же общую схему, но имел меньшие размеры и значительно лучшие аэродинамические характеристики. На нем были установлены новые двигатели конструкции А. А. Микулина, обладавшие большей мощностью. Меньшее аэродинамическое сопротивление и повышенная энерговооруженность позволили увеличить скорость полета на 140 км/ч. Заметно улучшилась и маневренность самолета. В 1944 г. Ил-10 стали поступать на вооружение авиационных частей, сражавшихся на фронтах Отечественной войны.

После войны были разработаны и построены штурмовики Ил-20 с поршневым мотором и Ил-40 с двумя реактивными двигателями. Последний успешно прошел Государственные испытания.

Вернемся, однако, к начальному периоду творчества С. В. Ильюшина — разработке дальнего бомбардировщика ЦКБ-26. Этот самолет существенно отличался от своих предшественников — самолетов 30-х годов, когда в отечественной авиации преобладали «тяжелые» многомоторные бомбардировщики с низкой удельной нагрузкой на крыло, большими размерами и малой скоростью полета.

Выдающиеся перелеты и мировые рекорды, установленные на этой машине летчиком В. К. Коккинаки, показали, что самолет ЦКБ-26 способен удовлетворить требования ВВС к самолету-бомбардировщику 30-х годов.

Самолеты ДБ-3, ДБ-3Ф (Ил-4) (модификации ЦКБ-26) впоследствии стали боевыми «тружениками» Великой Отечественной войны.

Самолет Ил-4 поднимал 2500 кг бомб, имел максимальные дальность полета 3800 км, скорость 430 км/ч, высоту полета 9700 м. Взлетный вес самолета не превышал 11 300 кг. Самолет имел хорошую защиту против истребителей противника — четыре стрелковые установки. Ил-4 широко использовался как самолет дальнего действия, фронтовой бомбардировщик и торпедоносец.

Самолет ДБ-3 был принят на вооружение за 5 лет до начала войны. Это показывает, что С. В. Ильюшин, создавая самолеты, хорошо предвидел будущее. И можно констатировать, что предвидение Ильюшина подтверждено блистательным боевым применением его самолетов.

Во время войны был спроектирован, построен и испытан более совершенный (и больших размеров) бомбардировщик Ил-6 с дизельными двигателями А4-30В конструкции А. Д. Чаромского. К сожалению, технические трудности не дали возможности создать надежный двигатель, что послужило препятствием для запуска самолета в серийное производство.

После войны наступила эра реактивной авиации. В начальный период ее развития в нашей стране наметились два направления. Одни конструкторы пошли по линии разработки реактивных самолетов на базе поршневых, другие приступили к созданию совершенно новых конструкций. Ильюшин выбрал второй путь. Он со своим коллективом спроектировал и в 1946 г. построил экспериментальный бомбардировщик Ил-22 с четырьмя двигателями ТР-1 конструкции А. М. Люльки. На Ил-22 изучались многие проблемы реактивной авиации, решение которых было необходимо для развития новой авиационной техники в нашей стране.

В результате проектировочных и конструкторских изысканий, экспериментальных работ и испытаний Ил-22 коллективом конструкторского бюро в короткие сроки был построен и прошел Государственные испытания первый в нашей стране (из принятых на вооружение) фронтовой реактивный бомбардировщик Ил-28 с двумя двигателями ВК-1 конструкции В. Я. Климова.

При создании Ил-28, как и других военных самолетов, удалось хорошо увязать летные характеристики с пилотажными, средства поражения и средства защиты с общим весовым балансом самолета. Обладая высокой скоростью полета, Ил-28 был прост в управлении, имел хорошую устойчивость и управляемость. И все это было достигнуто на самолете с тонким нестреловидным крылом.

Выбор прямого крыла для самолета вызвал ряд возражений со стороны некоторых специалистов, отдававших предпочтение крылу стреловидному. Ильюшин противопоставил мнению оппонентов расчет всех положительных качеств прямого крыла с учетом таких факторов, как технологичность и трудоемкость изготовления крыльев в массовом производстве.

При разработке этой машины было применено много принципиально новых конструктивных и технологических решений, способствовавших

массовости производства и простоте эксплуатации. Технологический метод сборки крыла, впервые использованный при постройке самолетов Ил-28, полностью себя оправдал и долгие годы применялся в промышленности. Метод базирования сборки крыла от обшивки, а не от каркаса, разрез крыла по линии хорды, широкое внедрение прессовой клепки на фюзеляже, расчлененном на технологические панели, — вот основные рациональные черты ильюшинского метода, положенного в основу массового производства самолетов.

Рекордная, исключительно низкая себестоимость самолета Ил-28 в серийном производстве — прямое следствие умения С. В. Ильюшина организовать совместную творческую работу с заводом.

При проектировании самолета Ил-28 была реализована концепция неуязвимости, разработанная в период создания Ил-2 и Ил-4. Новый бомбардировщик имел две пушечные установки для обстрела передней полусферы и мощную стрелковую турель для обороны самолета от атак истребителей в задней полусфере. Экипаж и стрелок имели надежную броневую защиту.

Ил-28 строился в вариантах бомбардировщика, торпедоносца, разведчика и учебного самолета на нескольких заводах. И так же как у его предшественников, выпуск самолетов достигал многих тысяч экземпляров.

Обычно, когда пишут о конструкторе, говорят о созданных им машинах. Однако несколько слов следует сказать и о тех самолетах, которые были спроектированы, но не построены. На этом необходимо остановиться, поскольку иначе нельзя полностью понять С. В. Ильюшина, его кредо конструктора, гражданина и человека. Перед С. В. Ильюшиным несколько раз ставили задачу — создать сверхзвуковой самолет-бомбардировщик. Много труда вложил С. В. Ильюшин в решение этой задачи, но когда убедились, что уровень техники того времени не позволял создать такую машину, он отказался от этого предложения. Проведенные проверки показали, что конструктор был прав. Сознание высокой ответственности за порученное ему дело не позволяло направить усилия коллектива на то, что не приведет к решению поставленной задачи. Принципиальность и объективность во всех вопросах — вот отличительные черты С. В. Ильюшина.

Третьим творческим направлением в работе Генерального конструктора С. В. Ильюшина являются пассажирские самолеты. К проектированию первого из них коллектив ОКБ приступил в 1943 г., когда на фронтах войны еще шли сражения.

В довоенный период основная масса пассажирских перевозок осуществлялась на двухмоторных 20-местных самолетах отечественного производства Ли-2, он был построен на базе пассажирского самолета DC-3, который благодаря своим отличным качествам и по сей день эксплуатируется в некоторых странах мира.

Первый ильюшинский пассажирский самолет Ил-12 вышел на воздушные трассы Аэрофлота в 1946 г. Он был рассчитан на 27—32 пассажирских места. Дальность его полета достигала 2000 км. Он имел характеристики, отвечающие мировым стандартам, и более высокую экономическую эффективность по сравнению со своими предшественниками — широко известным американским DC-3 и отечественным Ли-2.

По замыслу Ил-12 должен был выполнять не только пассажирские перевозки, но и транспортировку самых разнообразных грузов. Поскольку



в одном самолете было перепланировано совмещать два варианта: пассажирский и грузовой, то конструкторским бюро был разработан специальный вариант Ил-12Д с усиленным полом и большой дверью на левом борту фюзеляжа, обеспечивший перевозку груза весом до 3000 кг. В то время перевозка по воздуху такого груза была большим достижением.

Самолет Ил-14, построенный в 1953 г., явился значительным шагом вперед. Перед коллективом была поставлена задача обеспечить более высокую степень надежности, лучший комфорт для пассажиров, повысить всепогодность и эффективность эксплуатации. С этой целью на Ил-14 (по сравнению с Ил-12) дополнительно было установлено пилотажно-навигационное и радиотехническое оборудование весом более 500 кг.

Одной из главных проблем при создании этого самолета являлось обеспечение продолжения взлета при отказе одного двигателя. Выполнению этого требования были подчинены условия проектирования основных систем. Так, время убирания шасси сокращено до 4—5 сек. Немало пришлось повозиться с рулем поворота. Зато реализация всех замыслов конструктора существенно повысила безопасность полета, сделала самолет надежным и удобным в эксплуатации.

Ил-14 выпускался в вариантах буквально «на все случаи жизни». Помимо пассажирских, созданы грузовые, военно-транспортные, «салоны» (административный самолет), сельскохозяйственные самолеты. Строились специальные самолеты для производства аэрофотосъемок и всякого рода геодезических и географических работ. Всего было 14 вариантов компоновки внутренних помещений Ил-14, и каждому варианту соответствовало специальное оборудование. По своим летным качествам Ил-14 прост в управлении и неприхотлив. Недаром его прозвали «рабочей лошадью». И сегодня многие «клиенты» Аэрофлота, такие, как полярники, геологи, морские и ледовые разведчики, не представляют свою работу без использования этого самолета.

Ил-14 успешно эксплуатируется в Советском Союзе и других странах. ЧССР и ГДР по советской технической документации выпускали этот самолет в течение ряда лет.

Следующий самолет — Ил-18 — принадлежит уже к эре реактивной авиации. Перед конструкторами стояла задача обеспечить массовость пассажирских перевозок путем снижения себестоимости эксплуатации, т. е. сделать воздушный транспорт доступным широким массам трудящихся нашей страны. Было необходимо снизить стоимость билета на самолет Ил-18 до уровня, равного или близкого к стоимости проезда в купированном вагоне, с целью привлечения пассажиров. Так понимал эту задачу Ильюшин.

Почти одновременно с Ил-18 (даже несколько раньше) фирмой «Виккерс» (Англия) начал проектироваться самолет «Вэнгард», а в США фирмой «Локхид» уже был построен самолет «Электра». В то время иностранная печать говорила о «соревновании» большой тройки («Электра», Ил-18 и «Вэнгард»). Ил-18 был спроектирован, испытан и построен в рекордно короткое время.

Все фактические летно-технические характеристики самолета Ил-18 подтвердили проектные данные, заявленные Генеральным конструктором. Такое соответствие является типичным для ильюшинской организации. Ил-18 стал первым советским пассажирским самолетом, который

нашел широкий спрос на мировом авиационном рынке. Самолет был проверен на соответствие нормам ИКАО<sup>1</sup> и получил международный сертификат годности.

По заказам Министерства гражданской авиации СССР и 17 иностранных авиакомпаний было изготовлено несколько сотен Ил-18. Свыше 100 самолетов и сегодня эксплуатируются многими авиакомпаниями мира. Упомянутые выше «Вэнгард» и «Электра» большого распространения не получили, а Ил-18 стал одним из самых массовых газотурбинных самолетов первого поколения. По своим экономическим характеристикам он занимает достойное место среди самолетов этого класса.

Работа по продаже самолета Ил-18, включающая подготовку обширной документации, и многогранный опыт их эксплуатации в зарубежных авиакомпаниях заложили основу относительно нового для нашей страны направления торговли — поставки пассажирских самолетов на международный рынок.

Данные самолетов конструкции Ильюшина всегда соответствовали высокому техническому уровню. Однако известно, что даже хорошие самолеты быстро морально стареют. Чтобы обеспечить им длительную жизнь, необходимо их систематически совершенствовать, что и являлось постоянной заботой Генерального конструктора и всего конструкторского коллектива. Уже упоминалось, что Ил-12 и Ил-14 имели несколько модификаций. То же можно сказать об Ил-18. Варианты самолета имеют обозначения: Ил-18А, Ил-18Б, Ил-18В и Ил-18Д. От модификации к модификации увеличивалось число мест (от 75 до 110). Кроме того, на Ил-18Д значительно (на 30%) увеличена максимальная дальность беспосадочных полетов, а дальность полета с максимальным весом коммерческой нагрузки увеличена на 35%.

Все это приводило к повышению рентабельности эксплуатации и безопасности пассажирских перевозок. В итоге можно сказать, что самолет Ил-18 для гражданской авиации стал одним из образцов экономической эффективности, простоты пилотирования и комфорта. Причем это было достигнуто не только путем исканий в период эскизного и технического проектирования и постройки опытных экземпляров, но и в процессе эксплуатации и развития самолета путем модификаций.

Шло время, ставилась задача увеличить дальность и скорость полета. С. В. Ильюшину пришлось решать по-новому эту задачу. Генеральный конструктор принял для нового пассажирского самолета Ил-62, принадлежащего уже ко второму поколению реактивных лайнеров, схему с четырехдвигательной силовой установкой в хвостовой части фюзеляжа. Это давало возможность избавиться от шума, утомляющего пассажиров, особенно в длительном полете. Кроме того, подобное расположение двигателей позволяло получить «чистое» крыло с хорошим аэродинамическим качеством и создать наиболее эффективную механизацию крыла. Ильюшин использовал аэродинамическую компоновку крыла с необычной ступенчатой формой передней кромки в виде клюва. Она позволила получить отличные характеристики продольного момента на всем диапазоне углов атаки до закритических включительно.

<sup>1</sup> ИКАО — Международная организация гражданской авиации.

Генеральный конструктор понимал, что принятая схема расположения двигателей имеет не только преимущества, которые были очень важны для самолета с большой продолжительностью полета, но и недостатки: такое расположение двигателей могло на 6—7% увеличить вес конструкции пустого самолета. Много труда и изобретательности потребовала работа, направленная на частичное устранение этого недостатка. Удачное решение в виде принципиально новой схемы шасси с убирающейся хвостовой опорой было найдено. В настоящее время четырехопорное шасси Ил-62 запатентовано в ряде ведущих промышленных стран мира. Такая схема позволила существенно снизить проигрыш в весе конструкции самолета, связанный с расположением двигателей в хвостовой части фюзеляжа.

Свой первый полет трансконтинентальный Ил-62 совершил в январе 1963 г. В этом самолете с удобствами размещаются 168 пассажиров. Беспосадочная дальность 8700—9200 км при крейсерской скорости 830—850 км/ч.

С первых дней эксплуатации самолета Ил-62 начались полеты на международных линиях. Непросто получить разрешение на полеты в США. Этому предшествуют изучение многих данных самолета специалистами и летные испытания, например по определению характеристик шума, создаваемого самолетом в аэропорту и его окрестностях. Все это тщательно и скрупулезно было проделано авиационными специалистами США. Результат — выдача сертификата на полеты в Америку.

Получение самолетом сертификата свидетельствует о том, что он отвечает международным нормам летной годности гражданских самолетов. Ряд авиакомпаний купил эту машину. А некоторые видные зарубежные авиакомпании, как «Эр Франс», КЛМ, ДЖАЛ и другие, арендовали самолет Ил-62 для эксплуатации на своих линиях.

Идут годы. Аэрофлот расширяет свои международные связи. Открываются регулярные линии в Южную Америку и Австралию. К самолетам, обслуживающим такие маршруты, предъявляются повышенные требования как по дальности, так и по скорости полета. На выполнение этих требований и направлялась творческая мысль конструктора.

Академик С. В. Ильюшин не раз рассматривал пути, ведущие к решению указанных выше сложных задач. При его непосредственном участии были изучены варианты самолета, в том числе вариант с заменой крыла. Проведенные исследования показали, что наиболее рациональный путь, позволяющий без серьезных, принципиальных изменений конструкции с минимальными затратами привести Ил-62 к значительному увеличению дальности полета, заключается в использовании силовой установки с лучшими характеристиками (с одновременным увеличением запаса топлива на борту). Для этой цели был выбран новый двухконтурный двигатель ДЗОКУ конструкции П. А. Соловьева со взлетной тягой 11 000 кг, малым расходом топлива и новым реверсивным устройством. По своим характеристикам он не уступает уровню мировых стандартов.

Этот двигатель имеет степень двухконтурности 2,33 вместо 1 у НК-8-4, установленного на эксплуатирующихся самолетах Ил-62. Несмотря на заметно повышенную степень двухконтурности и как следствие больший диаметр новых двигателей, их удалось разместить в гондолах практически без увеличения их миделя (поперечного сечения гондолы). Одновременно несколько усовершенствована аэродинамическая форма гондол, что благо-

приятно сказалось на крейсерских режимах полета, особенно при больших числах Маха.

В конструкции самолета были осуществлены и некоторые другие нововведения: увеличен на 5000 л запас топлива (с размещением его в дополнительном баке в киле), улучшена форма обтекателя стабилизатора и киля, спойлеры (элементы механизации крыла) стали использоваться не только в тормозном, но и в электронном режиме, изменена конструкция штурвала, более удобной стала компоновка приборов, введена контейнерная загрузка багажа, заменена часть пилотажно-навигационного и радиотехнического оборудования.

Значительным улучшением явилось применение на двигателях реверсивного устройства с наружными створками. Такая конструкция предпочтительней решетчатой из-за отсутствия вредного аэродинамического сопротивления, и она практически не увеличивает удельный расход топлива двигателем.

Благодаря модификации самолета Ил-62М увеличилась практическая дальность полета. При полете с максимальной нагрузкой 23 000 кг она возросла с 6950 до 8270 км, с коммерческой нагрузкой 10 000 кг (100 пассажиров) — с 8700 до 10 000 км. Такое увеличение дальности позволяет без затруднения совершать рейсы в Южную Америку, Австралию и Африку. Возросла также скорость крейсерского полета — с 850 до 870 км/ч.

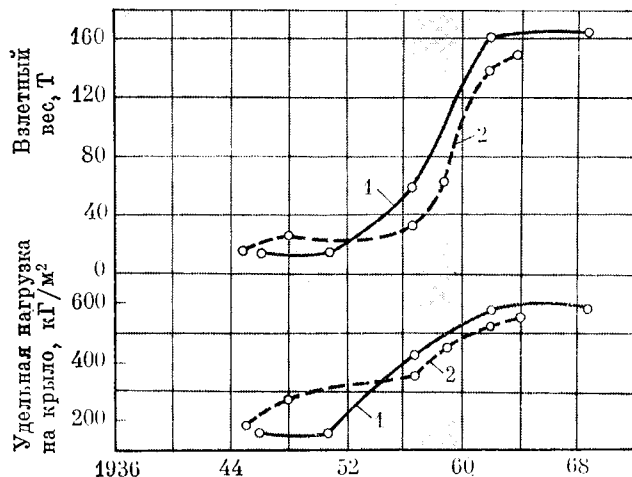
В зависимости от длины трассы самолет Ил-62М способен перевозить коммерческую нагрузку на 43—81% большую, чем Ил-62. Например, при полете из Москвы в Токио Ил-62М сможет взять на борт 18 Т, в то время как Ил-62 — только 13 Т. Увеличение коммерческой нагрузки в сочетании с большой скоростью полета позволяет значительно повысить экономичность эксплуатации самолета.

Известно, что результаты любой творческой работы, а следовательно, и совершенство различных машин познаются в сравнении. С этой целью, а также чтобы проследить развитие гражданской авиации, построены графики (рис. 1—4), иллюстрирующие изменения основных характеристик и параметров однотипных пассажирских самолетов двух фирм: ОКБ С. В. Ильюшина и английской фирмы «Виккерс». Рассмотрение этих графиков позволяет сделать следующие выводы:

- в процессе развития происходит непрерывный рост размера самолета (его тоннажа), пассажировместимости, грузоподъемности, скорости и дальности полета, производительности и других показателей эффективности как средства воздушного транспорта;
- развитие самолетов носит скачкообразный характер, скачки происходят в период появления новых типов двигателей;
- скорость полета у самолетов рассматриваемых фирм практически находится на одном уровне;
- совершенство рассмотренных самолетов находилось в соответствующие периоды их развития на одном техническом уровне.

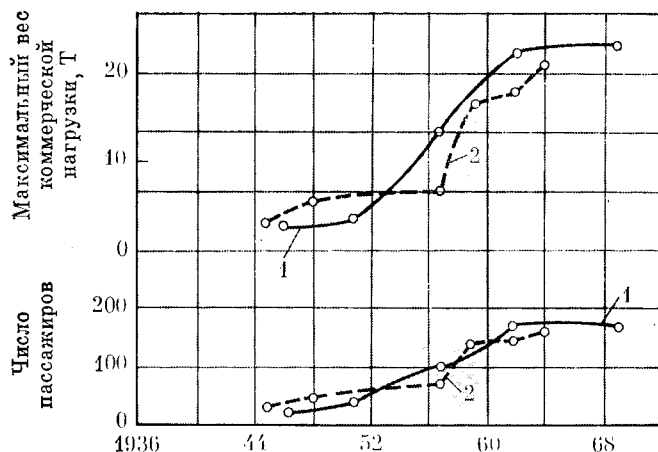
Было построено много боевых и пассажирских «илов». Самолеты с маркой «Ил» на борту обслуживают многие сотни отечественных и международных линий, что наглядно свидетельствует о достоинствах этих самолетов.

«Илы» были одними из основных самолетов минувшей войны, они вынесли суровую тяжесть боевых сражений, а сейчас выполняют большой



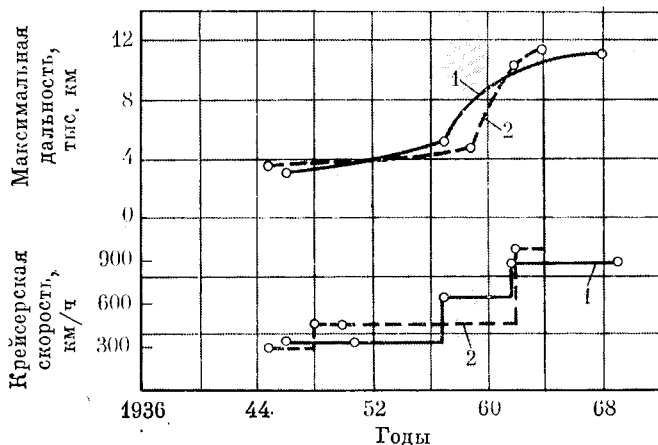
**Рис. 1.**  
Увеличение взлетного веса  
и удельной нагрузки на  
крыло в процессе развития  
пассажирской авиации  
1 — самолеты ОКБ  
2 — фирмы «Викингс»

С. В. Ильюшина  
2 — фирмы «Викингс»



**Рис. 2.**  
Динамика роста максим-  
альной коммерческой на-  
грузки и числа пассажи-  
ров в процессе развития  
пассажирской авиации

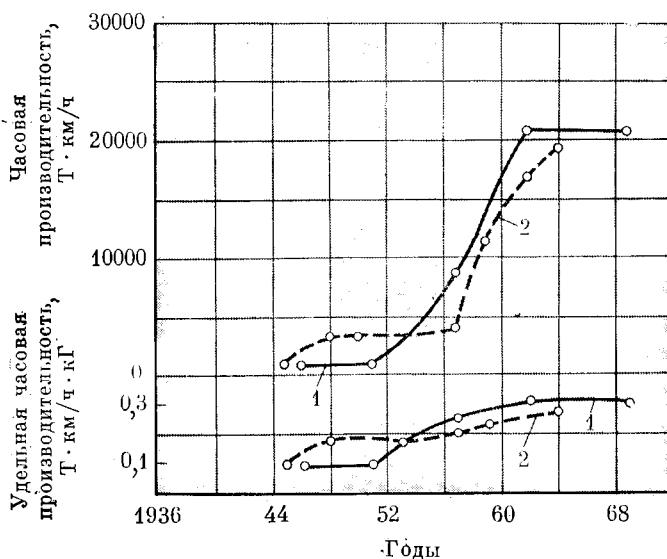
Обозначения те же,  
что и на рис. 1



**Рис. 3.**  
Увеличение максимальной  
дальности полета и крей-  
серской скорости в про-  
цессе развития пассажир-  
ской авиации

Обозначения те же,  
что и на рис. 1

**Рис. 4.**  
Рост производительности  
в процессе развития  
пассажирских самолетов  
Обозначения те же,  
что и на рис. 1



объем пассажирских перевозок, являются массовыми самолетами Гражданского воздушного флота СССР и ряда зарубежных стран. За 40-летний период творческой деятельности ильюшинского коллектива самолеты его конструкции непрерывно находятся в массовом серийном производстве, массовой эксплуатации и в больших количествах на вооружении Военно-Воздушных Сил Советской Армии. Эти факты красноречиво говорят о том, что роль Сергея Владимировича Ильюшина в развитии отечественной авиации неопенима. Именно поэтому академик В. В. Струминский писал: «Когда говорят о самолетах конструкции С. В. Ильюшина, в памяти проходит целая вереница выдающихся по своему техническому совершенству летательных аппаратов, каждый из которых — веха в истории советской авиации»<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> «Комсомольская правда», 12 марта 1970 г.

А. И. Макаревский

*академик,*

*Герой Социалистического Труда,  
лауреат Ленинской и Государственной премий*

## О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С. В. ИЛЬЮШИНА

Технический прогресс в XX в., особенно в его первой половине, характеризуется становлением и развитием авиации. Именно авиация потребовала развития многих разделов прикладной механики и создания других инженерных дисциплин, обеспечивших фундаментальную научную базу для ее прогресса. Инженерные дисциплины дают основы для решения отдельных проблем при создании самолета. Конкретная реализация достижений науки при разработке определенного проекта, связанная с удовлетворением многосторонних требований, в ряде случаев противоречивых, предоставляется конструктору.

Необходимы большая эрудиция и опыт, инженерная изобретательность и интуиция, чтобы увязать эти требования с достижениями науки и техники в эффективном проектном решении. Вот почему так велика в авиации роль генерального (или главного) конструктора.

Именно он является носителем ведущей идеи создания того или иного самолета с его особенностями и новыми, еще нигде не реализованными качествами. Следуя этой ведущей идее, генеральный конструктор решает все возникающие в проекте противоречия и, объединяя усилия собственного конструкторского бюро и смежных организаций, участвующих в создании данного самолета, добивается наиболее оптимального решения. От генерального конструктора творческий процесс требует особых качеств не только в части его научно-технической эрудиции, но и как организатора творческой деятельности многочисленного коллектива.

Наша страна знает имена многих авиационных генеральных конструкторов, вписавших славные страницы в историю развития авиационной техники. И среди этих имен особо значимо имя Сергея Владимировича Ильюшина. В одной ограниченной по объему статье не представляется возможным полно охарактеризовать деятельность Ильюшина. Поэтому я только попытаюсь отметить особенности его творческой деятельности так, как они представились мне в результате длительного делового общения ЦАГИ с ОКБ С. В. Ильюшина.

Для С. В. Ильюшина были характерны конкретность и образность высказываемых суждений по научно-техническим вопросам. Эти свойства, вообще присущие талантливым конструкторам, у Ильюшина всегда были подкреплены оценкой возможных вариантов инженерных решений, что определялось его научно-технической эрудицией и огромным опытом. С ним трудно было спорить, так как и от собеседника требовались большая продуманность и конкретность суждения в рассматриваемом вопросе. Если же доводы собеседника оказывались убедительными и Сер-

гей Владимирович принимал его предложение, то можно было быть полностью уверенным, что оно будет реализовано наилучшим способом.

Создание современного самолета — чрезвычайно сложный творческий процесс, в котором участвует большое количество людей и организаций. Приходится преодолевать естественно возникающие противоречия между отдельными требованиями и техническими средствами для их выполнения. И вот здесь особо значима роль генерального или главного конструктора. С. В. Ильюшин умел подчинять все отдельные звенья исследований и испытаний, проектирования и производства единой цели — получению нужных эксплуатационных качеств создаваемого объекта. В этом основной смысл оптимального решения, и его Ильюшин умел находить.

При разработке проекта никогда не забывались вопросы обеспечения удобства и безопасности находящихся на борту самолета людей. Эта забота проявлялась всегда: при проектировании и гражданских и военных самолетов. Характерной чертой творческой деятельности Ильюшина являлась простота проектных решений. В своих воспоминаниях А. С. Яковлев особо отмечает эту черту, называя Ильюшина «мастером простых решений». Конечно, эта «простота» требовала огромного творческого напряжения и совершенно четкого и ясного представления эксплуатационной жизни проектируемого самолета. В каждом самолете, созданном в конструкторском бюро под руководством С. В. Ильюшина, мы найдем воплощение творческих особенностей Генерального конструктора.

Одним из важных показателей прогресса авиационной техники является максимальная скорость горизонтального полета самолета. Последовательно создаваемые опытные военные самолеты имели все большие максимальные скорости. Нужно было обладать большим даром предвидения, чтобы в конце 30-х годов предложить самолет с умеренной скоростью, но зато с новыми тактическими свойствами — штурмовик Ил-2. Уверенность конструктора определялась исключительной продуманностью целевого назначения самолета и условий его эксплуатации. Для ведения боя с наземными маневренными целями не требовалась очень большая скорость самолета, но была необходима высокая защищенность жизненно важных участков самолета, в том числе и экипажа, от поражения при полете на малых высотах.

Разработанный под руководством Ильюшина самолет Ил-2 имел мощное вооружение и хорошую броневую защиту.

Создание самолета-штурмовика было задачей трудной и сложной, требующей решения ряда проблем и особого подхода к проектным разработкам. Это относилось прежде всего к определению требуемых характеристик материала брони и разработке самого материала, удовлетворяющего этим характеристикам. С помощью соответствующих научно-исследовательских организаций броня была создана в относительно короткое время, и это само по себе явилось вкладом в науку об авиационных материалах. При конструктивной компоновке самолета решались новые инженерные задачи: определились особо уязвимые места, нуждающиеся в броневой защите, осуществлялись увязка брони с силовой конструкцией и обеспечение необходимой прочности и жесткости последней при использовании в ней разнородных материалов. Оснащение самолета мощным вооружением и броней утяжеляло самолет. Следовательно, нужна была тщательная конструктивно-технологическая проработка. Причем необходимо было



учитывать, что самолет должен быть по своему назначению массовым, а его изготовление по возможности простым и дешевым.

Мировая практика самолетостроения не знала примера создания подобного типа самолета, хотя попытки в этом направлении делались. Конструкторскому коллективу под руководством Сергея Владимировича удалось решить эту сложную техническую задачу. Создание самолета Ил-2 не только явилось блестящим инженерным решением, но и открыло новую страницу в боевом использовании авиации.

В период Великой Отечественной войны основное внимание, естественно, уделялось производству военных самолетов, но уже в те годы рассматривался вопрос о создании транспортных и пассажирских самолетов, к строительству которых страна приступила после окончания войны.

В деятельности Ильюшина проектирование пассажирских самолетов занимало относительно большой удельный вес. К пассажирскому самолету предъявляются особые требования, основные из них — это экономическая рентабельность, надежность в эксплуатации, комфорт. Самолеты Ил-12, Ил-14, Ил-18 и Ил-62 соответствуют, каждый в своем классе, мировому уровню совершенства пассажирских самолетов и полностью удовлетворяют указанным выше требованиям. Нет ничего удивительного в том, что именно Ильюшину удалось решить очень трудную задачу — создать надежный, экономически рентабельный пассажирский самолет. Как уже указывалось, особенностью творческой деятельности Сергея Владимировича было глубокое проникновение в целевое назначение создаваемого самолета и умение подчинить этому все отдельные звенья проектирования. Это и проявилось наиболее ярко и эффективно при разработке пассажирских самолетов.

Самолеты Ил-12 и Ил-14 были первыми массовыми отечественными пассажирскими самолетами. Десять лет эти самолеты находились в серийном производстве, и именно они обеспечили развитие воздушных сообщений в нашей стране, когда этот вид транспорта стал применяться в народном хозяйстве.

В 1959 г. начал эксплуатироваться на линиях Гражданского воздушного флота тяжелый турбовинтовой пассажирский самолет Ил-18, который и сегодня осуществляет большой объем перевозок. Создание пассажирского самолета, рассчитанного на перевозку более 100 человек и дальность полета в несколько тысяч километров на высоте 8000 м со скоростью 700 км/ч, было задачей непростой, требующей решения многих новых вопросов. Количественный рост летно-технических данных Ил-18 по сравнению с таковыми Ил-14 вносил и существенные качественные трудности в их реализацию.

Приведем только один пример. Для обеспечения нормальных условий в пассажирском салоне необходимо было создать герметичный фюзеляж с должным давлением внутри салона, имеющего довольно большой объем. Для этого нужно было обеспечить прочность и выносливость такого фюзеляжа при малом весе. Ведь фюзеляж при его громадных размерах имел много вырезов для окон, дверей, люков, а это дополнительные очаги возможных усталостных разрушений. Требовались очень тщательная конструктивная разработка и проведение большого объема испытаний для обеспечения необходимой выносливости конструкции.

ОКБ С. В. Ильюшина совместно с ЦАГИ провело большую серию ла-

бораторных испытаний на прочность и выносливость, в том числе натурного самолета в целом виде, с имитацией повторного спектра нагрузок, аналогичного спектру в эксплуатации. Эти испытания позволили установить возможные очаги усталостных разрушений и обеспечить прочность конструкции в течение всего срока эксплуатации самолета. За недооценку английскими специалистами этих особенностей в конструктивном обеспечении выносливости своего первого пассажирского реактивного самолета «Комета» английский гражданский флот заплатился рядом тяжелых катастроф.

Межконтинентальный пассажирский самолет Ил-62 начал свою жизнь во второй половине 60-х годов. В нем гармонично сочетаются экономическая рентабельность, надежность и комфорт. Для достижения этого потребовалась большая исследовательская и проектная работа. Расположение двигателей в хвостовой части фюзеляжа на специальном пилоне обусловило определенные положительные качества, хотя одновременно и усложнило задачу, связанную с весовой эффективностью. Существенно был улучшен комфорт: во время полета в салоне не ощущались сколько-нибудь заметная тряска и шум от двигателей. Конструкция крыла самолета существенно повлияла на его аэродинамические качества и позволила шире применить взлетно-посадочную механизацию. Но при всем этом, конечно, утяжелялась конструкция самолета, и потребовались большие усилия всего конструкторского коллектива, чтобы с увеличением веса самолета не пострадала его экономическая рентабельность.

В этом самолете все подчинено его назначению, и с этой точки зрения он наиболее оптимален в классе межконтинентальных зарубежных самолетов. Однажды на Шереметьевском аэродроме мы встречали делегацию французских авиационных специалистов, прибывших на Симпозиум по проблемам выносливости гражданских самолетов. Делегация прилетела на самолете Ил-62, и на наш вопрос о самочувствии мы услышали в ответ восторженный отзыв о самолете. Все члены делегации отметили его высокий комфорт, соответствующий мировому уровню, и чувствовалось, что в полете они очень внимательно и придирчиво присматривались к самолету. В дальнейшем самолет неоднократно демонстрировался на международных салонах и получал высокую оценку.

Чрезвычайно важным является стремление ОКБ С. В. Ильюшина совершенствовать самолеты, находящиеся в серийном производстве, путем модификации добиваться действительно полного использования качеств, заложенных в созданном самолете, что позволяет длительное время удерживать его в эксплуатации.

Встречи с Сергеем Владимировичем всегда оставляли чувство удовлетворения и результативности, так как при обсуждении ощущалась присущая ему прямолинейность, до деталей продуманность вопроса и искреннее желание учесть все полезные высказывания.

Стиль и принцип творчества С. В. Ильюшина присущи большому числу ведущих сотрудников Опытного конструкторского бюро, работавшего под его руководством, что и позволяет говорить о создании замечательной ильюшинской школы в самолетостроении.

## В. В. Струминский

академик,

лауреат Ленинской и Государственных премий

**АЭРОДИНАМИЧЕСКОЕ СОВЕРШЕНСТВО  
САМОЛЕТОВ С. В. ИЛЬЮШИНА**

Все самолеты Сергея Владимировича Ильюшина обладают необычайно высокими характеристиками надежности и безопасности полета при массовой эксплуатации их на воздушных трассах Советского Союза и многих стран мира.

Эти качества достигаются исключительно удачным выбором общей схемы самолета в сочетании с высоким аэродинамическим совершенством и эффективным решением основных конструктивных проблем.

Высокое аэродинамическое совершенство самолета определяется, естественно, целым комплексом показателей и требований, которые непрерывно изменялись со временем и, в частности, с ростом диапазона скоростей и высот полета. Сергей Владимирович всегда с исключительно большим вниманием относился к вопросам аэродинамической компоновки самолета и участвовал во многих исследованиях и дискуссиях, которые проводились учеными ЦАГИ.

В предвоенные годы в связи с интенсивным ростом скоростей и высот полета особенно остро встал вопрос об аэродинамическом совершенстве скоростных самолетов при полетах на больших околокритических углах атаки, соответствующих режимам маневра, взлета и посадки самолета. На околокритических углах атаки происходит срыв потока с верхней поверхности крыла. Это приводит к резкому уменьшению подъемной силы, возрастанию сопротивления и, как правило, к значительным изменениям устойчивости и управляемости. Вопрос об аэродинамическом совершенстве самолета вообще и об аэродинамическом его совершенстве на таких критических режимах полета приобретал особое значение. На его решение было сконцентрировано внимание ведущих ученых и генеральных конструкторов.

Сергей Владимирович Ильюшин принимал непосредственное участие в практическом решении этой проблемы в процессе создания первого отечественного скоростного самолета Ил-12.

В то время среди ученых ЦАГИ не было единой точки зрения на эти проблемы, которые в конечном счете определяли живучесть самолета, его маневренность, надежность в эксплуатации, безопасность полета. В значительной степени эти качества самолета зависят от особенностей возникновения и характера развития срыва потока с его поверхности. В ЦАГИ существовало несколько различных мнений о возможных методах аэродинамической компоновки крыла, которые могли обеспечить эти важнейшие качества самолета. Проблема нуждалась в достаточно строгом теоретическом обосновании и ясном физическом объяснении. Кроме этого, требовалась проверка решений в аэродинамических трубах и в полете, т. е. в условиях естественной эксплуатации самолета.

Одно из важных направлений в разработке методов аэродинамической компоновки крыла возглавлял в то время в ЦАГИ А. Б. Рисберг. Это был весьма эрудированный и квалифицированный аэродинамик, хорошо знавший теорию, в частности теорию крыла конечного размаха, и разрабатывавший новые более эффективные методы расчета определения циркуляции по размаху крыла. Свои позиции он подкреплял достаточно обоснованными расчетами и аргументами и тем самым выгодно отличался от своих оппонентов. А. Б. Рисберг работал над аэродинамической компоновкой крыла, которая исключила бы возможность появления отрывов потока на концевых сечениях крыла при основных эволюциях самолета. Это могло быть достигнуто путем надлежащего выбора общих геометрических параметров крыла: малого сужения (порядка 1,5—2), небольшой отрицательной стреловидности и специального набора профилей в крыле с высокими несущими свойствами на концевых сечениях и малыми на корневых.

Другое направление в разработке методов аэродинамической компоновки крыла развивал Г. Ф. Глясс. По его мнению, компоновка должна обеспечить появление ранних срывов потока именно в концевых сечениях крыла и тем самым предотвратить возможность возникновения одностронних отрывов потока. В этом случае на крыльях могли применяться большие сужения (порядка 4—5), положительные углы стреловидности, а в концевых сечениях крыльев применяться профили с ранними срывами потока и, следовательно, с крайне низкими несущими свойствами.

Были и другие точки зрения на аэродинамическую компоновку крыла, в частности такие, согласно которым на крыльях не следовало применять очень больших сужений, избегать положительных углов стреловидности и составлять их из одной серии профилей. Так как с уменьшением относительной толщины профиля обычно происходит возрастание его максимальной подъемной силы в диапазоне изменения относительных толщин 15—9% хорды крыла, то при указанных выше условиях автоматически обеспечиваются более высокие несущие свойства и некоторые запасы подъемной силы на концевых сечениях крыла.

Из сказанного видно, что для оценки аэродинамического совершенства крыльев на критических углах атаки и для определения аэродинамической компоновки крыла необходимо было в первую очередь научиться рассчитывать с достаточной достоверностью максимальную подъемную силу крыла, критические углы атаки и характер развития срывных зон на верхней поверхности крыла.

В связи с этим в ЦАГИ начали интенсивно проводить теоретические и экспериментальные исследования по аэродинамике крыла на критических углах атаки. На базе теории крыла Прандтля была разработана и обоснована теория расчета максимальной подъемной силы крыла на критических углах атаки и распределения срывных зон по размаху крыла. Эти работы существенно уточняли американские методы расчета максимального коэффициента подъемной силы, разработанные Андерсоном. Они позволяли обоснованно подойти к выбору геометрических параметров крыла (сужения и удлинения) и набора профилей, обеспечивающих необходимые запасы подъемной силы на концах крыла и безотрывность их обтекания на основных режимах полета. В то же время было ясно, что чрезвычайно большие запасы подъемной силы на концах крыла хотя и

благоприятно сказываются на безопасности и надежности полета на критических режимах, однако достигаются слишком большой ценой, в частности значительным увеличением веса конструкции крыла. а также снижением несущих свойств самолета на режимах взлета, посадки и при маневре.

Для определения потребных запасов подъемной силы в концевых сечениях крыла и проверки правильности изложенных выше различных точек зрения на аэродинамическую компоновку крыла в натурной трубе в ЦАГИ была испытана при больших числах Рейнольдса целая серия крыльев конечного размаха с учетом различных точек зрения и методов. Эти испытания показали, в частности, что крылья, сконструированные по принципу Г. Ф. Глясса, обладают благоприятными характеристиками на больших углах атаки, но вследствие преждевременных концевых срывов имеют плохие несущие свойства и низкие взлетно-посадочные характеристики.

Крылья, сконструированные по методу А. Б. Рисберга, обладают также весьма удовлетворительными характеристиками на околокритических режимах. Однако большие запасы подъемной силы на концах крыла, создаваемые за счет преждевременных срывов на корневых сечениях крыла, также снижали подъемную силу крыла и ухудшали взлетно-посадочные характеристики самолета. Кроме того, эти крылья оказались неудачными в весовом отношении.

Исследования в натурной трубе показали также, что крылья, созданные из одной серии профилей в диапазоне изменения относительных толщин 15—9% хорды крыла, хотя в ряде случаев и обладали некоторыми запасами подъемной силы на концах крыла, но этих запасов было явно недостаточно. На них часто возникали односторонние несимметричные срывы потока, приводящие в полете, как правило, к неизбежному сваливанию самолета на крыло.

Расчетные исследования и испытания позволили установить потребные запасы подъемной силы на концевых сечениях, которые обеспечивают необходимые характеристики надежности и безопасности при всех возможных эволюциях самолета. Вполне очевидно, что эти запасы должны быть различными для самолетов различного назначения.

Казалось бы, одна из сложнейших проблем, над которой в течение ряда лет работали ученые ЦАГИ, находит решение. Это подтверждается теоретическими расчетами и физически ясным объяснением, а также продувками при натурных числах Рейнольдса. И вот в этот период, когда страсти начали утихать и ученые ЦАГИ пришли к единому решению, некоторые летчики из военной и гражданской авиации заявили, что все эти тонкие опыты и сложные расчетные исследования не имеют прямого отношения к делу, так как не согласуются с имеющимся летно-эксплуатационным опытом.

Дело в том, что в это время в нашей стране и ряде других стран очень широко эксплуатировался пассажирский самолет Ли-2 (DC-3 «Дуглас»). Крыло этого самолета имело большое сужение (порядка 5), прямую стреловидность с углом около  $+16^\circ$ . Крыло было составлено из одной серии профилей. На основании описанных выше исследований, проведенных в ЦАГИ, стало ясно, что самолет с таким крылом при полете на больших околокритических углах атаки должен иметь явно выраженную тенден-

цию к сваливанию на крыло и вхождению в штопор. Однако летчики гражданской авиации, а также несколько военных летчиков заявили, что им ни разу не приходилось наблюдать подобного поведения самолета Ли-2 на околокритических углах атаки. Это заявление было неожиданным. Многолетние теоретические и экспериментальные исследования подвергались сомнению: либо где-то в исследованиях ЦАГИ была совершена серьезная ошибка, либо заявление этой весьма авторитетной группы летчиков было необоснованно.

В это время стало известно, что самолет Ли-2 широко используется в некоторых наших авиационных частях и эксплуатируется там иногда в необычайно тяжелых условиях. Было принято решение командировать работников ЦАГИ в действующие части. Встреча с большим числом высококвалифицированных летчиков, которым приходилось выполнять боевые задания на этих самолетах, дала много ценной информации. В частности, стало совершенно ясно, что пока самолеты эксплуатировались при малых нагрузках на крыло (порядка  $150 \text{ кг/м}^2$ ), никакие явления сваливания не обнаруживались. Самолеты летали, как правило, на углах атаки, значительно удаленных от критических. Однако в усложненных условиях (при полетах с малой скоростью и большой нагрузкой на крыло), соответствующих режимам, близким к критическим, наблюдались резко выраженные явления сваливания самолета Ли-2 на крыло.

При выполнении сложных боевых операций самолет Ли-2 использовался в перегруженном варианте и выполнял полеты на предельно малых скоростях. Летчики рассказывали, что в этих условиях даже самые опытные пилоты испытывали большие трудности. После рассмотрения в ЦАГИ полученных из частей дальней авиации материалов метод аэродинамической компоновки крыла из набора профилей с безотрывным обтеканием концевых сечений крыльев получил окончательное признание и стал широко использоваться при разработке рекомендаций по компоновке скоростных крыльев для самолетов различных назначений.

На экспериментальной серии крыльев окончательно были проверены рекомендации института, с которыми согласились и генеральные конструкторы С. В. Ильюшин, А. С. Яковлев, П. О. Сухой, В. М. Мясищев.

Сергею Владимировичу Ильюшину принадлежала особая роль в истории развития отечественной авиации. Он первый создал самолет, на котором были использованы новые методы аэродинамической компоновки крыла и применены новые скоростные профили ЦАГИ. Это было осуществлено на пассажирских самолетах Ил-12 и Ил-14, которые вот уже на протяжении 30 лет успешно эксплуатируются на многих трассах Советского Союза и за рубежом.

Вся научная и практическая деятельность Сергея Владимировича характеризовалась необычайно высокой требовательностью к себе и чувством высокой ответственности перед народом. Это не просто громкие слова, это действительно так! Как известно, послевоенные годы характеризуются необычайно высокими темпами развития авиационной техники: быстро растут скорость и высота полета, появляются реактивные двигатели и стреловидные крылья. Уже в конце 40-х годов был преодолен звуковой барьер и авиация вышла на сверхзвуковые скорости. Вначале этот скачок скоростей и высот полета был осуществлен на легких самолетах истребительной авиации. Затем стали расти скорость и высота полета самолетов

бомбардировочной авиации. В начале 50-х годов максимальные скорости дальних тяжелых самолетов стали приближаться к скорости звука и значительно возросли высоты полета. Такой скачок в развитии военной авиации не мог не сказаться на совершенствовании гражданской авиации.

В Гражданском воздушном флоте стали появляться реактивные самолеты. Как известно, первым отечественным пассажирским реактивным самолетом был Ту-104 конструкции А. Н. Туполева. При разработке этого самолета был использован опыт, накопленный в конструкторском бюро Туполева при создании дальнего тяжелого военного самолета.

С. В. Ильюшин был твердо уверен, что для пассажирского самолета комплекс требований, определяющих его эффективность, должен быть совершенно другим, несовместимым с комплексом требований для военных самолетов. Поэтому Ильюшин выступил в свое время с проектом создания пассажирского самолета Ил-18. Этот самолет по рейсовой скорости и высоте полета уступал самолету Ту-104. Поэтому его предложение тогда не было принято. Однако Ильюшин продолжал настаивать на своем предложении. Была создана специальная комиссия под председательством автора этих строк. Объективное и детальное рассмотрение конкретных материалов убедило всех в правоте Ильюшина. Комиссия дала самолету Ил-18 путевку в жизнь. Много лет спустя мне пришлось участвовать в работе комиссии по оценке экономической эффективности отечественных пассажирских самолетов. Комиссия констатировала, что наивысшими экономическими характеристиками обладает самолет Ил-18.

Пассажирский лайнер Ил-62 является, пожалуй, самым выдающимся творением Генерального конструктора. Здесь очень много нового и оригинального не только в общей схеме самолета и решении аэродинамических и конструктивных проблем, но и в деталях, которые часто определяют судьбу самолета.

Остановимся на главных особенностях его схемы. Самолет имеет стреловидное крыло, высоко расположенное горизонтальное оперение; двигатели размещены в хвостовой части фюзеляжа. Казалось бы, это совершенно самостоятельные вопросы аэродинамической схемы самолета. В действительности же они самым тесным образом связаны между собой. Самолет создавался спустя примерно десять лет после появления первых истребителей со стреловидными крыльями — прославленных «мигов» и «яков». В самолете Ил-62 воплощен собирательный опыт, накопленный в отечественной и зарубежной авиации.

Я никогда не забуду события, которое произошло с одним из истребителей со стреловидным крылом примерно за 5—6 лет до создания самолета Ил-62. Истребитель проходил заводские испытания при больших перегрузках на высоте 7—8 км. Вдруг он свалился на крыло, попал в штопор, вышел из него и опять свалился. По рассказу летчика, земля стремительно приближалась, а он никак не мог вывести самолет в горизонтальный полет. И только у самой земли, благодаря исключительному мужеству и самообладанию, ему удалось вывести самолет из штопора и посадить его. Когда пилоту помогли выбраться из самолета, то, по свидетельству очевидцев, он не мог идти.

Мы долго разбирались в случившемся, анализировали материалы испытаний и записи самописцев на самолете. Несколько раз проводили повторные испытания модели самолета и, наконец, поняли, что причина

заклучалась в неправильном выборе расположения горизонтального оперения.

Во многих случаях для крыльев с углом стреловидности  $35^\circ$  и больше наилучшим оказывается либо низкое расположение горизонтального оперения, либо очень высокое. Для самолета Ил-62 было возможно лишь высокое расположение. И это позволило найти оптимальное расположение гондол двигателей, обеспечивающее существенное снижение уровня шумов в пассажирской кабине. Так сразу «прорисовывалась» общая схема самолета.

Однако для того чтобы эта схема стала действительно совершенной, потребовалась огромная работа. Сколько различных форм крыльев, оперений, гондол двигателей и их взаимных расположений было рассмотрено и испытано в трубах, рассчитано и проработано за кульманами, исследовано при статических и динамических испытаниях. Достаточно сказать, что только на отработку «клюва» (наплыва), который, подобно широко применявшимся перегородкам, предназначен для сохранения запасов подъемной силы на концевых отсеках крыла, затрачено много сотен часов испытаний в аэродинамических трубах. И в результате больших усилий ОКБ С. В. Ильюшина и ЦАГИ с успехом удалось справиться и с этой легкой задачей.

Для деятельности Сергея Владимировича Ильюшина как Генерального конструктора характерны глубокое проникновение в сущность процессов, твердость и настойчивость при преодолении возникающих трудностей, а также самая тесная связь с учеными и инженерно-техническим персоналом, работающими на передовых рубежах науки. Все это вместе взятое и обеспечило самолетам С. В. Ильюшина высокое аэродинамическое совершенство.



**О. К. Антонов**

*Генеральный конструктор,  
академик АН УССР,  
Герой Социалистического Труда,  
лауреат Ленинской и Государственных премий*

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ТЕХКОМА**

Трудно представить себе планерный слет на горе им. Клементьева<sup>1</sup> без Технического комитета (Техкома) во главе с его неизменным председателем Сергеем Владимировичем Ильюшиным.

Мне довелось впервые встретиться с Сергеем Владимировичем в 1924 г., а затем, уже будучи членом и секретарем Техкома, участвовать на нескольких слетах, проводимых под его руководством.

Работа Техкома на слетах была необычайно сложной. Если на первых всесоюзных испытаниях в 1923 г. было 9 планеров, то на вторые — в 1924 г. — их прибыло уже 48! Каждый год создавались все новые и новые конструкции. Планеры привозили со всех концов Союза. Порой за день появлялось до десятка новых планеров, а то и больше. Конструкторы и строители планеров, летчики горели нетерпением как можно скорее начать полеты.

Техкому приходилось изучать эту массу конструкций, как правило, совершенно оригинальных, часто невиданных форм, нередко построенных людьми, впервые взявшимися за создание летательного аппарата.

Нужно было обладать обширной эрудицией, безошибочной интуицией и фантастической работоспособностью, чтобы успешно справляться с этой задачей, нужно было иметь предельно благожелательное отношение к людям — творцам этой еще полукустарной техники, затратившим на нее так много сил, времени, энергии и жившим одной мыслью: полететь, летать... И молодые конструкторы всегда находили у Сергея Владимировича неизменную заботу, поддержку, добрый совет.

Благодаря спокойному, твердому и высококвалифицированному руководству председателя Техкома и его ближайших помощников в короткие сроки проделывалась огромная, кропотливая работа. Собирали чертежи всех прибывших планеров. Если их не оказывалось, они составлялись на месте. Проверяли расчеты прочности конструкции. Иногда производили импровизированные прочностные испытания. Определяли ожидаемую устойчивость и управляемость, способность планера летать, давали рекомендации по доработке слабых мест конструкции.

Перед председателем Техкома возникали все новые и новые задачи, граничащие с головоломками. Как, не имея продувок, выпустить в полет бесхвостую «Параболу» Б. И. Черановского? Как обставить первый полет так, чтобы не разбить машину, не погубить пилота? Как будет вести себя

<sup>1</sup> В 1924 г. на планерных состязаниях в Крыму погиб слушатель Академии воздушного флота им. проф. Н. Е. Жуковского П. Н. Клементьев. В память о нем гора, с которой производился взлет планеров, была названа горой Клементьева.— *Прим. ред.*

крыло, имеющее расчалки только снизу? Как выпустить в полет «Тандем», «Треугольник», парусный планер, гидропланер?

В палатках, где были размещены планеры, кипела работа. Это не временные ангары, это, скорее, мастерские, где пилили, строили, клеили, слесарничали, ставили заплаты, помогали друг другу, обсуждали, спорили иногда до хрипоты.

И во всех затруднительных случаях обращались в Техком, высший авторитет для всех участников слета.

Сергей Владимирович дал путевку в жизнь и моему учебному планеру «Стандарт», выпущенному впоследствии на планерном заводе Осоавиахима в тысячах экземпляров под названиями УС-3 и УС-4, учебному парителю «Упару», парителю «Город Ленина» и многим другим моим планерам.

С благодарностью и глубоким уважением я неизменно вспоминаю заботливое отношение, деловую дружескую критику, отеческую поддержку Сергея Владимировича, старшего товарища и друга, поддержку, столь необходимую начинающему конструктору.

Золотая пора расцвета планеризма в нашей стране прочно и навсегда связана с именем замечательного конструктора, руководителя, общественного деятеля и Человека Сергея Владимировича Ильюшина.

**В. С. Пышнов**

*генерал-лейтенант, профессор,  
доктор технических наук*

**ОТ УЧЕБНОГО ПЛАНЕРА  
ДО ВОЗДУШНОГО ЛАЙНЕРА**

**В Академии воздушного флота.** Первыми важными мероприятиями в нашей стране в области авиации были создание в 1918 г. Центрального аэрогидродинамического института (ЦАГИ) и открытие в 1919 г. Московского авиационного техникума. Ведущая роль в научной и педагогической деятельности принадлежала выдающемуся ученому профессору Н. Е. Жуковскому.

К практическому строительству новых самолетов приступили инженеры, которые уже имели некоторый опыт. Естественно, в первые годы они были вынуждены работать по-старому, с минимальным объемом расчетов и при очень ограниченных возможностях лабораторных исследований. Ограничены были и методы теоретических расчетов: они не учитывали ряда важных факторов, что приводило к неточности расчета летных характеристик и управляемости новых самолетов.

Из новых конструкторских бюро наиболее энергично работали три: бюро, возглавляемое известным по своим прежним работам конструктором Д. П. Григоровичем, бюро, возглавляемое опытным инженером Н. Н. Поликарповым, и коллектив «Комта», созданный из сотрудников ЦАГИ и специалистов, имевших практический опыт строительства самолетов типа «Илья Муромец». Были и другие небольшие конструкторские бюро, которые не ставили перед собой новых проблем, ограничиваясь модификацией существующих конструкций, а также группы с изобретательским уклоном, не имевшие достаточной теоретической подготовки.

Практических успехов добились прежде всего те, кто строил самолеты, не очень отличающиеся от существующих. Это еще не было значительным прогрессом, но способствовало накоплению соответствующего опыта. Реализация новых замыслов приводила вначале к неудачам. Так получилось с первым истребителем Н. Н. Поликарпова и самолетом «Комта». Развитие авиационной науки и совершенствование лабораторных и летных исследований позволили в дальнейшем более уверенно переходить к новым схемам.

До революции в Москве было два авиационных центра. Один — на Ходынском поле. Там была военная авиационная школа, летная база завода «Дукс», авиационный парк-склад, где производилась сборка и проводились летные испытания самолетов, прибывавших из Франции и Англии. Вторым центром был в Лефортове. В помещении Московского высшего технического училища находилась знаменитая аэродинамическая лаборатория Н. Е. Жуковского. Недалеко от нее, на Вознесенской улице (ныне улица Радио), в небольшом домике помещалось Авиационное расчетно-испытательное бюро, в котором работали Жуковский и его ученики. Московский авиационный техникум начал свою работу в помещении аэродинамической

лаборатории, но затем был переведен в здание, где находилось расчетно-испытательное бюро и где теперь помещается Научно-мемориальный музей Н. Е. Жуковского.

Первая лекция Н. Е. Жуковского, которой начались занятия Московского авиационного техникума, состоялась в середине октября 1919 г.

В начале 1920 г. техникуму было предоставлено помещение в Малом Козловском переулке, и 1 мая 1920 г., в день Всероссийского субботника, состоялся переезд в новое помещение (бывшее ремесленное училище с классами, мастерской, небольшими квартирами и подсобными помещениями). Для молодого вуза<sup>1</sup> этого было на первые годы достаточно. Аэродинамическую лабораторию для учебных целей предоставил ЦАГИ, лаборатории испытания материалов и двигательную предстояло оборудовать. В сентябре 1920 г. техникум был реорганизован в Институт инженеров Красного воздушного флота им. проф. Н. Е. Жуковского.

17 марта 1921 г. скончался Н. Е. Жуковский. Это была тяжелая потеря: умер человек, которого В. И. Ленин назвал «отцом русской авиации». Жуковского хоронила вся научная Москва, слушатели института везли от МВТУ до кладбища Донского монастыря самолет, на котором был установлен гроб с телом Николая Егоровича.

Горестно было это печальное событие, но жизнь шла своим чередом. Развивался ЦАГИ, работали конструкторские бюро, шла учеба в Институте инженеров Красного воздушного флота им. проф. Н. Е. Жуковского. Наступила осень, и в институт пришли новые слушатели. В этой группе увидел я впервые и Сергея Владимировича Ильюшина. Среднего роста, худенький и очень подвижный, держался уверенно. Чувствовалось, что он не новичок в авиации.

Поскольку многие из слушателей зачислялись на военную службу с прикомандированием к институту, было решено преобразовать институт в высшее военное учебное заведение. И 9 сентября 1922 г. институт был переименован в Академию воздушного флота им. проф. Н. Е. Жуковского.

В Институте инженеров Красного воздушного флота была принята предметная система обучения, подобная той, которая существовала в МВТУ. Посещение лекций было обязательным, но необходимым было посещение практических занятий. Экзаменационных сессий не было. Слушатели, подготовившиеся к сдаче предмета, сообщали об этом преподавателю, и он назначал встречу. Отметок не ставили, если кто-то оказывался недостаточно подготовленным, ему просто предлагали прийти в следующий раз. Порядок сдачи предметов был произволен. Разрешалось сдавать экзамен даже в том случае, если чтение курса только начиналось. При экзамене опрос происходил не по билетам, а по всему курсу, причем ответам по теории предшествовало решение типовых задач. Если какая-либо задача оказывалась нерешенной, экзамен прекращался.

Положительная сторона этой системы состояла в том, что напряженная работа велась весь учебный год. Каждый слушатель выбирал для себя

<sup>1</sup> В положении об Авиационном техникуме указывалось, что он является высшим учебным заведением, созданным для подготовки авиационных инженеров. Положение хранится в архиве Научно-мемориального музея Н. Е. Жуковского.—  
*Прим. ред.*

сдачу того предмета, который казался ему доступнее, а более трудные откладывал, посещая, однако, соответствующие лекции и практические занятия. При этой системе вырабатывалось умение самостоятельно работать, дисциплинировать себя, оценивать самому степень подготовленности.

Недостаток предметной системы был в том, что, если слушатель откладывал сдачу экзаменов, к концу учебного года он не мог наверстать упущенное и оказывался перед угрозой оставления на второй год или отчисления. Эта система порождала так называемых вечных студентов. С переименованием института в академию предметная система была отменена, были введены обязательное посещение лекций и экзаменационные сессии. Все это было естественно для военного учебного заведения, где необходимы дисциплина и строгий распорядок. Однако практически перемена была не так существенна. На слушателей смотрели как на людей зрелых, серьезных, которые не нуждаются в опеке. Способствовала развитию инициативы слушателей и организация Военно-научного общества в академии, которое поощряло научную и конструкторскую работу слушателей.

**Строительство планеров.** Основным фактором, определяющим развитие летательных аппаратов, является совершенствование двигателей. Изготовление самолета (деревянного каркаса, обтянутого тонкой материей, скрепленного металлическими скобами и расчаленного проволокой или тросами), было делом относительно несложным, но двигатель нужно было покупать за рубежом, а стоил он дорого. Это тормозило развитие отечественного самолетостроения. Приобретение двигателя было недоступно для начинающих конструкторов, и они обращались к безмоторным летательным аппаратам — планерам.

После успешных полетов Лилиенталя в конце прошлого века расширяется строительство планеров, а планеризм стал широко распространяться. В 1909—1911 гг. в России было построено большое количество простейших балансирных планеров, стоимость которых составляла 20—30 руб. На таких планерах летали Н. Б. Делоне, А. Н. Туполев, Б. И. Россинский, П. Н. Нестеров и другие. Балансирные планеры могли держаться в воздухе до 10—20 сек. Управление планерами было не столько управлением, сколько грубым выправлением его неправильных положений. Успешное развитие моторной авиации в период 1912—1914 гг. охладило интерес к планеризму, а с началом первой мировой войны занятия планеризмом вообще прекратились.

Важнейшей характеристикой планера служит скорость его снижения при планировании в спокойном воздухе. Естественно, что для получения малой скорости снижения нужно иметь крылья большого размаха. Балансирные планеры имели размах 6—6,5 м, полетный вес около 100 кг, аэродинамическое качество около 4—4,5 и скорость снижения 2,2—2,5 м/сек. Для спуска такая скорость снижения невелика. Однако для осуществления парящего полета необходимо, чтобы скорость восходящего потока была больше скорости снижения, а потоки со скоростями 2 м/сек и более довольно редки.

Переход к крыльям с размахом 12—15 м при аэродинамическом качестве 10—15 позволил получить скорость снижения менее 1 м/сек, т. е. в 2,5 раза меньше. Малая скорость снижения в сочетании с хорошей управляемостью определила успех развития планеризма в последующие годы — парящий полет стал реальностью.

В институте строительство планеров началось в начале 1921 г. Автор этих строк создал проект планера, подобного старым балансирным, но с рулем высоты и элеронами. Однако при испытаниях оказалось, что рули малоэффективны и полет этого планера не отличается от полета балансира.

Старейший русский летчик-испытатель К. К. Арцеулов, имевший опыт в строительстве планеров еще до первой мировой войны, в 1922 г. создал планер А-5, который по своей схеме напоминал самолет-моноплан «Моран». При небольшом весе конструкции он имел размах крыльев 13 м и очень эффективные органы управления. Испытание его путем буксировки в воздухе за автомашиной показало очень хорошую летучесть. Летом 1923 г. Общество друзей Воздушного Флота (ОДВФ) решило провести Первые Всесоюзные планерные испытания на склонах гор около Феодосии, где наблюдались широкие восходящие потоки. Так как к этому времени готов был один-единственный планер Арцеулова, испытания были перенесены на ноябрь с тем, чтобы к этому времени можно было построить еще несколько планеров.

За постройку планеров взялись члены планерного кружка «Парящий полет» — в основном студенты гражданских вузов и слушатели академии. По простейшему пути пошел С. Н. Люшин. Он взял крылья от истребителя «Виккерс», пристроил к ним на ферме хвост, поставил небольшую кабину с шасси. Получился довольно тяжелый планер с малым размахом крыльев и низким аэродинамическим качеством, скорость его снижения было около 2 м/сек. Этот планер не летал. Планер С. С. Кричевского тоже был близок к обычному самолету-биплану, но он не был достроен. Двухместный планер И. П. Толстых был сделан по типу самолета со скоростью снижения 1,3–1,4 м/сек. Из-за задней центровки он потерпел аварию при первом взлете; после ремонта совершал небольшие подлеты. Мой планер ВВА-2 тоже был бипланом, однако у него были крылья очень большого удлинения и толстого профиля. Скорость снижения около 1,1 м/сек. От склона горы планер отделился легко, но затем стал крениться, разворачиваться и, зацепив концы крыла за землю, получил небольшие повреждения. Причиной случившегося была недостаточность вертикального оперения.

Наиболее удачными по аэродинамике и конструкции были планеры Невдачина и Тихонравова ВВА-1. Это были монопланы свободно несущей схемы, а у планера Тихонравова было треугольное крыло. Фюзеляж этого планера был грубой формы, что ухудшало его аэродинамическое качество. Планер совершил один полет, а при следующем старте произошел резкий разворот, было повреждено крыло.

Планер Невдачина по своей схеме и качеству производства был лучше, однако при полетах выявились плохая продольная устойчивость вследствие задней центровки и слабая эффективность вертикального оперения. Таким образом, планер Арцеулова благодаря малой скорости снижения и хорошей управляемости не имел соперников, что определило его победу на соревнованиях.

Планер С. В. Ильюшина ВВА-3 «Мастяжарт» отличался от других. Сергей Владимирович не стремился к установлению рекордов. Его целью было создание планера, широко доступного как в производстве, так и в технике полета. Конструкция была очень проста и легка, аэродинамика

несколько упрощена, но удельная нагрузка достаточно малая — около  $6,5 \text{ кг/м}^2$ , что позволяло развивать скорость полета до  $10 \text{ м/сек}$  и снижения до  $1,3 \text{ м/сек}$ . При указанной скорости полета и встречном ветре до  $6—7 \text{ м/сек}$ , при небольшом уклоне местности планер могли буксировать помощники, бегущие рядом с планером. Именно так его и испытывали. В процессе полетов летчика В. Денисова выявилась плохая продольная устойчивость планера из-за задней центровки. После придания планеру дополнительного груза, вынесенного вперед, устойчивость значительно улучшилась.

Как видно, почти все планеры имели слишком заднюю центровку и малую эффективность вертикального оперения. Неправильность выбора центровки была очевидной — летчик сидел между лонжеронами крыла. Только после размещения места летчика перед крылом центровка сместилась вперед.

Планер Арцеулова тоже имел заднюю центровку, но хорошая эффективность горизонтального оперения смягчала этот дефект.

Совершенно необычен был планер Б. И. Черановского: летающее крыло очень толстого профиля и параболического очертания в плане. В последующие годы Черановскому удалось получить удовлетворительные летные характеристики на планерах подобной схемы, но планер в 1923 г. не испытывался.

Несмотря на то что парящие полеты выполнял только один планер Арцеулова, результаты испытаний произвели очень большое впечатление, интерес к планеризму резко повысился. Вторые состязания состоялись в Коктебеле в августе — сентябре 1924 г. Слушатели академии представили уже не три, как в 1923 г., а 15 планеров, которые были построены в учебных мастерских и в планерных кружках. Характеристики планеров, изготовленных в академии, были значительно улучшены, хотя поиски форм и конструкций продолжались. Почти все эти планеры были допущены к полетам с пологих склонов, но к полетам с крутых склонов горы Узун-Сырт допускались только планеры повышенной прочности, так как допущенное ранее пренебрежение к требованиям повышенной прочности при полете над крутыми склонами привело к катастрофе, во время которой на планере своей конструкции погиб слушатель академии П. Н. Клементьев. Наиболее удачным оказался планер «Ларионыч» слушателя второго курса академии И. И. Артамонова.

С. В. Ильюшин представил на состязания три планера. Два из них были задуманы как парители, а третий явился развитием «Мастяжарта» и был предназначен для учебных целей. К сожалению, парители, построенные в короткие сроки малоопытными мастерами, не показали высоких результатов. Учебный планер был назван «Рабфаковец», он был довольно простой конструкции, но по сравнению с «Мастяжартом» существенно улучшен. Для придания большей устойчивости место пилота было выдвинуто вперед и помещено в обтекаемой кабине. Планер легко взлетал, хорошо управлялся и летал на небольшой скорости, так что инструктор мог бежать около планера и давать курсанту указания. На этом планере было выполнено большое число полетов, и для многих планеристов полет на «Рабфаковце» явился своеобразным воздушным «крещением». Мне тоже представилась возможность попробовать свои силы в управлении этим планером.

Уже при создании первого планера проявилась характерная особенность творчества С. В. Ильюшина — стремление к простым конструктивным решениям и высокой эффективности в эксплуатации. Это можно проследить и в последующей деятельности Сергея Владимировича. Он трезво оценивал поставленную задачу, не увлекался модой, создавал самолеты, которые быстро входили в широкую эксплуатацию.

1925 год был очень напряженным для С. В. Ильюшина. Выполнение дипломного проекта оставляло мало времени для других занятий. Однако Сергей Владимирович все же спроектировал и построил новый планер АБФ-21 «Москва», который был предназначен для участия в международных планерных состязаниях (вместе с четырьмя другими планерами). Эти состязания состоялись в августе в Германии на горе Вассеркуппе. Этот район своеобразен и сложен по рельефу. Германские планеристы уже несколько лет тренировались здесь, для советских же все было новым, и тем не менее они оказались очень серьезными конкурентами. Все советские планеры показали высокие летные качества и надежность в полете, в том числе и планер С. В. Ильюшина «Москва».

**От академии до конструкторского бюро.** После 1925 г. планеростроение пошло на убыль. Причину этого нетрудно объяснить. Те, кто начал развивать планеризм и добился успехов, кончали Академию и уходили на новую работу в ВВС или в промышленность. Сергей Владимирович получил назначение в Научно-технический комитет Военно-Воздушных Сил. Эта организация руководила опытным строительством авиационной техники, а первая секция, начальником которой был назначен С. В. Ильюшин, ведала самолетной тематикой. Сергею Владимировичу нужно было близко познакомиться не только с отечественным самолетостроением, но и с достижениями передовых стран, с идеями, которые в то время определяли развитие самолетостроения, с научными исследованиями и опытом эксплуатации самолетов. Работа в НТК была той школой, которая подготовила С. В. Ильюшина к самостоятельной конструкторской деятельности. Период 1926—1933 гг. был очень важным этапом развития авиации, когда складывались предпосылки к крупным изменениям летно-тактических характеристик самолетов, особенно скорости полета, дальности и грузоподъемности.

Назревал переход от «классических бипланов» с деревянными покрытиями полотном крыльями и фанерными фюзеляжами, от монопланов с металлическими крыльями, покрытыми гофрированной обшивкой, с фюзеляжами грубой формы и открытыми кабинами к монопланам с гладкой обшивкой, закрытыми кабинами, убирающимся шасси, металлическими винтами изменяемого в полете шага и с рядом других усовершенствований. Все это потребовало полной перекомпоновки самолета, иного подхода к выбору основных его параметров.

Каждый новый самолет характеризуется уровнем техники, которая была заложена в него при проектировании, особенно степенью совершенства двигателя.

Во-первых, необходимо увязать целый ряд противоречивых требований. Во-вторых, приходится использовать мероприятия, еще недостаточно проработанные, так как фактор времени имеет очень большое значение. Конструктору часто приходится принимать решения, не ожидая, когда все будет выяснено в научных исследованиях и экспериментах. Однако удача



в создании нового самолета зависит не только от научно-технической эрудиции конструктора, его смелости и веры в прогресс. Необходимо разумно выбрать количественные параметры или, как говорят, размерность самолета. Существуют такие термины: самолет переразмерен или недоразмерен.

Самолет создается коллективом. На ранней стадии развития авиации коллективы были очень небольшими и состояли из конструктора — идеолога, двух-трех его помощников, технолога, руководителей сборки, чертежников и производственных рабочих. Для испытания нужны были мотористы и летчик-испытатель. Впоследствии конструкторские бюро стали быстро расти. Потребовалось выделить расчетное и чертежно-конструкторское бюро, отделы: макетный, испытательный, производственный, производственных приспособлений, заготовительный, летную станцию. Затем стали появляться специальные лаборатории, исследовательские группы разного назначения и еще многое другое.

Несмотря на все это роль Главного конструктора и ближайших его доверенных лиц остается очень велика и их творческие и деловые особенности накладывают отпечаток на производимую технику. Главный конструктор может быть инициатором нового предложения, и это очень способствует успеху. Главный конструктор принимает все основные решения по согласованию требований, выбору вариантов и т. п. Он принимает решения при возникновении трудностей, при авариях, нарушениях обязательств поставщиков. На него ложится забота о привлечении хороших специалистов всех категорий, о сработанности всего КБ.

У конструкторов самолетов можно выделить некоторые типичные принципы деятельности. Самый примитивный тип конструктора, который был очень распространен на ранней стадии развития авиации, — это подражатель. Как много было подражателей Райту, Фарману, Блерио и другим<sup>1</sup>. Элементы подражания можно было встретить позже и даже теперь, но только сейчас это явление нельзя считать простым подражанием. Это естественное использование рациональных идей и развитие выработанных в мировой технике направлений развития. При изучении информации руководителями конструкторских бюро все полезное может быть в том или ином виде использовано.

Следует, конечно, отвергнуть вульгарное представление, что конструкцию самолета можно заимствовать по фотографии. В развитии техники можно наблюдать своеобразную «моду», и отрицательным фактором здесь может служить только некоторая ограниченность мысли у тех, кто слепо следует за ней.

На ранней стадии развития авиации, когда теоретические обоснования еще были слабо развиты, выделим направление, которое можно назвать «естественным отбором». Конструкторы старались разнообразить схемы самолетов, надеясь натолкнуться на удачное решение. Это было оправдано, когда можно было за год спроектировать, построить несколько самолетов и сравнить их. Примечательна в этом отношении история самолетов «Фарман». Сначала самолет «Фарман-3» был громоздким и сложным: би-

<sup>1</sup> В. Б. Шавров. История конструкций самолетов в СССР. М., «Машиностроение», 1971.

планнанные крылья, бипланное оперение, далеко отнесенное назад, расположенный спереди руль высоты, открытые кабина летчика, баки с топливом и маслом, проводка управления. Затем самолет был модернизирован: сначала укоротили хвостовую часть, потом нижнее крыло, оперение стало монопланнанным, исключили передний руль высоты, прикрыли летчика и баки кабиной, упростили шасси и от «Фармана-3» дошли до «Фармана-30», но дальше уже улучшать было нечего: нужно было коренным образом менять схему, что и было сделано.

Элементы стихийного экспериментирования были типичны на стадии развития до 1920—1925 гг. Работая некоторое время в КБ Н. Н. Поликарпова и будучи хорошо знакомым с его предыдущей деятельностью, я мог наблюдать, с каким волнением ожидал он результатов испытаний новой схемы, и когда ему говорили, что новая схема интересна и выгодна, он только загадочно покачивал головой, давая понять, что до испытания в полете ничего еще нельзя сказать.

Есть и такой стиль работы конструктора, когда он, как руководитель, охотно соглашается на все требования заказчика. Результат подобной работы редко бывает благоприятным. Заказчик не может оценить, в какой мере совместимы все требования с возможностью их реализации, и конструктор-руководитель должен это убедительно обосновать, опираясь на инженерные расчеты и анализы. Желание удовлетворить требования заказчика иногда ведет к излишнему усложнению конструкции самолета. Всякий прогресс связан с усложнением устройства машины и технологии производства, однако это оправдано, если дает действительный эффект. Но усложнение конструкции может быть малозффективным и вести к усложнению эксплуатации и даже понижению безопасности полета.

Конструктору-руководителю может быть свойственно стремление к новаторству, стремление развивать, может быть, еще нечетко сформировавшиеся идеи. В этом случае создаваемые конструкции носят более или менее выраженный экспериментальный характер. Практика показывает, что многие конструкторы неохотно идут на экспериментирование, так как даже при отсутствии сомнительных мероприятий в новой конструкции все же возможна известная неудача, то в экспериментальной конструкции вероятность неудачи значительно выше. Само по себе выявление отрицательных свойств имеет важное положительное значение. Тем не менее всякая неудача приводит к задержке с выпуском конструкции и отсюда возможны потеря заказа на серийное производство и передача серийного завода другому опытному КБ. Однако в истории самолетостроения было немало случаев, когда кому-то одному приходилось пробовать неизведанное, и при удачном решении другие КБ смело шли на применение новшества. Мы здесь можем привести один пример, когда после выявления теоретической целесообразности применения на реактивных самолетах стреловидных крыльев, первым, кто решился их сделать на опытном самолете, был С. А. Лавочкин. Положительные свойства этих крыльев оправдались при полетах на больших скоростях и оказались приемлемыми при полетах на малых скоростях. Это послужило сигналом для перехода всех КБ на строительство самолетов подобной схемы.

Есть еще один тип конструкторов-руководителей, творчество которых заслуживает весьма высокой оценки. Это те, кто основное внимание уделяют эксплуатационным достоинствам самолета соответственно условиям

его применения — военным или гражданским. Они заботятся об эффективности применения самолета, простоте его обслуживания, простоте управления им, живучести и безопасности. Это требует гармоничного сочетания всех летных свойств. В итоге получаются хорошие самолеты, хотя и без претензии на рекордные достижения в отдельных летных характеристиках. Такие самолеты, как правило, длительное время находятся в эксплуатации. Например, английский «Авро 504-К» (У-1), По-2 Поликарпова, Р-5 Поликарпова, американский Дуглас DC-3, его советский вариант Ли-2 и большинство самолетов С. В. Ильюшина.

Мы привели характерные типы творчества конструкторов. Однако в каждом из них сочетаются элементы нескольких типов, в этом сочетании и заключается индивидуальная особенность каждого конструктора-руководителя.

**Создание боевых самолетов.** Начало конструкторской деятельности С. В. Ильюшина в области военных самолетов относится к середине 30-х годов.

В то время на вооружение ВВС находился легкий бомбардировщик СБ конструкции А. Н. Туполева. Бомбовая нагрузка этого самолета была невелика, а емкость фюзеляжа мала. Понимая, что для ВВС необходим самолет, существенно превосходящий СБ по основным летно-техническим характеристикам, Ильюшин приступил к его разработке, первоначальный вариант которого получил название ЦКБ-26. Было несколько модификаций этого самолета, но в историю отечественной военной авиации вошла его последняя модификация — Ил-4.

Талант Сергея Владимировича еще больше проявился при создании штурмовика Ил-2. Размерность этого самолета была выбрана из расчета получения большой грузоподъемности. Максимальная подъемная сила самолета Ил-2 была равна 13,5 *T*, что при полном взлетном весе 5,8 *T* давало начальное значение коэффициента перегрузки 2,3, что достигалось при приборной скорости 250—280 км/ч. При этом время установившегося виража, оно составляло около 23 сек, было близко к времени установившегося виража истребителя того времени. Отношение веса самолета без нагрузки к максимальной подъемной силе было равно 0,31, что незначительно превышало аналогичное отношение для самолета без брони.

Во всем этом проявилось исключительное умение С. В. Ильюшина целесообразно компоновать броневую коробку и использовать ее в силовой конструкции. Такого результата не удалось достичь ни одному конструктору штурмовиков. Бронированная кабина закрывала экипаж, двигатель и радиатор, однако потери на продувку радиатора были незначительны. Бронированная кабина защищала летчика и стрелка не только от пуль и осколков, но и спасала им жизнь при вынужденных посадках на местность, для этого непригодную. Ил-2 — выдающийся образец самолетостроения.

В 1944 г. на вооружение поступил новый штурмовик С. В. Ильюшина Ил-10. По размерам он несколько меньше Ил-2, что обусловило увеличение скорости его полета более чем на 20%. Однако это было достигнуто не только уменьшением размеров самолета и увеличением мощности двигателя, но и значительным улучшением аэродинамики. Значение максимальной подъемной силы возросло примерно до 15 *T*, а величина коэффициента перегрузки при полном взлетном весе повысилась до 2,4.

Продолжая работы по усовершенствованию конструкции штурмовиков, С. В. Ильюшин решил устранить недостаточность обзора вперед — вниз, присущую самолетам Ил-2 и Ил-10. Некоторые конструкторы пытались этого достичь применением двух двигателей, расположенных на крыльях. Обзор действительно получался хороший, но зато ухудшались аэродинамика и живучесть. Вероятность поражения двигателя увеличивалась в два раза, а вследствие большого разнесения двигателей в стороны от центра тяжести самолета резко ухудшалась его управляемость. Ильюшин пошел по другому пути. В новом самолете Ил-20 он разместил летчика над двигателем. Но к этому времени авиация стала переходить на реактивные двигатели, в силу чего проблема обзора вперед — вниз решалась значительно проще.

В период перехода авиации на турбореактивные двигатели Ильюшин создает бомбардировщик Ил-22 с четырьмя двигателями. Во время испытательных полетов были выявлены некоторые недостатки этого самолета, заставившие искать новые решения.

В конце 40-х годов наряду с обширными исследованиями, связанными с проблемой преодоления звукового барьера и выхода на сверхзвуковые скорости, велись работы по созданию самолетов с околовзвуковой скоростью полета. В ОКБ С. В. Ильюшина разрабатывается бомбардировщик Ил-28 с прямым крылом. Немало специалистов возражало против этой разработки, однако самолет был быстро построен и представлен на летные испытания. К этому времени подобный самолет ТУ-14 уже проходил испытания. Предпочтение отдано было Ил-28. Существенное преимущество Ил-28 состояло в меньшем весе конструкции, а следовательно, и в повышении тяговооруженности. Более удачной была и аэродинамическая компоновка.

С. В. Ильюшин создал и более тяжелый самолет — Ил-46 и два самолета аналогичного назначения со стреловидными крыльями — Ил-30 и Ил-54, но по причинам, не связанным с качествами самолета, Ил-54 не был принят на вооружение.

**К реактивному межконтинентальному лайнеру.** Воздушный транспорт появился в начале 20-х годов. Первые самолеты марки «Юнкерс» и «Фоккер», которые эксплуатировались в СССР, были рассчитаны на четырех пассажиров. Затем создаются отечественные самолеты с увеличенной грузоподъемностью конструкции А. Н. Туполева, К. А. Калинин, А. И. Путилова и других конструкторов. Значительным событием было приобретение лицензии на американский самолет «Дуглас DC-3», который строился в пассажирском (ПС-84) и грузовом (Ли-2) вариантах. Но у этого самолета были недостатки: трудность в управлении при отказе одного двигателя, недостаточные скорость и грузоподъемность.

С. В. Ильюшин решил готовить замену Ли-2. В начале 1946 г. был закончен самолет Ил-12, а в 1953 г. — самолет Ил-14.

Почти одновременно с Ил-12 был создан пассажирский самолет Ил-18 с четырьмя поршневыми двигателями. Этот самолет мог конкурировать с аналогичными американскими самолетами, уже совершавшими регулярные рейсы через Атлантический океан. Однако протяженность линий нашего Гражданского воздушного флота в то время еще не была так велика, чтобы эксплуатировать на них Ил-18. Только примерно через 10 лет появился Ил-18 значительно большего тоннажа и с турбовинтовыми двигателями, которые обладают огромными преимуществами по срав-

нению с поршневыми: они примерно в два раза легче, имеют меньшие габариты, намного мощнее, экономичнее, не требуют больших затрат мощности на охлаждение и, наконец, намного надежнее при большем ресурсе. Ил-18 имеет максимальную подъемную силу 125  $T$ , в то время как Ил-14 — только 37  $T$ .

Турбореактивные двигатели начала 50-х годов тоже имели хорошие весовые и мощностные характеристики, но экономичность их была ниже, чем турбовинтовых. Для транспортных самолетов турбовинтовые двигатели представлялись очень выгодными, если не ставилась задача достижения высоких скоростей полета. Теперь уже можно утверждать, что выбор С. В. Ильюшина был правилен, и новый вариант Ил-18 оказался исключительно экономичным при полетах на дальние расстояния.

Прошло еще около 10 лет, и требования к воздушным лайнерам по скорости, дальности и грузоподъемности повышаются. Замечательным научно-техническим достижением С. В. Ильюшина и руководимого им коллектива явился самолет Ил-62 с двигателем Н. Д. Кузнецова. Этот самолет обладает максимальной подъемной силой 450—480  $T$  при полном взлетном весе 160  $T$ .

От легкого планера с полетным весом 100  $k\Gamma$  до межконтинентального лайнера с полетным весом 160  $T$  прошло почти 40 лет. С. В. Ильюшин спроектировал, построил и испытал в полете десятки машин, многие из которых оказались непревзойденными по летным характеристикам, простоте конструкции, технологии и надежности.

А. Н. Ефимов

маршал авиации,  
дважды Герой Советского Союза

## «ЛЕТАЮЩИЕ ТАНКИ»

Есть удивительные творения человеческого разума, которые так естественно входят в жизнь, что воспринимаются современниками как нечто само собой разумеющееся и не могущее быть ничем иным ни по общему замыслу, ни по мельчайшим деталям. Пожалуй, только с позиций исторического далека можно по достоинству оценить действительный смысл и значение таких созданий. Но ведь перед создателем нет той будущей истории, которая потом появится в руках летописца. Тем величественнее творческий подвиг конструктора, сумевшего заранее заложить в свой самолет именно те свойства, которые потребуются от него в жестокие будни войны. Подвиги такого рода немыслимы без настоящего таланта.

Самолет Ил-2 иногда называют творческой удачей, находкой конструктора. Бывает, конечно, такое и в творчестве. Но целая серия находок и их строго определенная совокупность в боевых свойствах самолета не могли быть простой удачей. За ней стояли опыт летной и инженерной службы, раздумья конструктора по военным проблемам, годы напряженного труда талантливого творческого коллектива, созданного Сергеем Владимировичем Ильюшиным.

Штурмовик Ил-2 — это не просто очередной шаг в развитии инженерной мысли, это целая эпоха в истории советской военной авиации.

Идея участия штурмовой авиации в бою зародилась в нашей стране еще в годы гражданской войны. «...Не можете ли Вы *ученому* военному X, Y, Z... заказать ответ (быстро): аэропланы против конницы?.. Полеты *совсем низко*», — писал Владимир Ильич Ленин<sup>1</sup>. И красные военлеты успешно действовали против конницы врага на старых трофейных самолетах, называвшихся «боевиками», которые уже тогда умел возвращать к жизни будущий конструктор, механик авиаремонтных поездов Сергей Ильюшин.

Первый, хотя и небольшой, но в целом положительный опыт использования «боевиков», полученный в те годы, позволил советскому командованию уже в 1926 г. принять решение о создании штурмовой авиации. Идея штурмовых действий была реализована созданием самолета-штурмовика.

Многие известные советские и зарубежные авиаконструкторы пытались создать такой самолет. Но штурмовик, самолет поля боя, им не удавался. Да и вряд ли кто тогда отчетливо представлял себе, каким он должен быть.

Первая по-настоящему крупная схватка с врагом в небе Испании еще раз подтвердила: войска нуждаются в самолетах поддержки. Однако действовавшие там самолеты типа P-5, СССР оказались не пригодными для этих целей.

<sup>1</sup> В. И. Ленин. Полное собрание сочинений, т. 51, с. 43.

Применявшаяся тактика штурмовых атак с бреющего полета при сильном противодействии зенитных средств не соответствовала боевым качествам этих самолетов. Эффективность их оказалась недостаточной, а боевые потери слишком велики. Это поставило под угрозу существование самой идеи штурмовых операций, а она давно зрела в умах военных специалистов, ее чувствовали, но не могли четко сформулировать в виде тактических рекомендаций по применению самолета и соответствующие тактические требования к нему.

С одной стороны, военным специалистам было ясно, что нужен самолет, способный эффективно поддерживать войска на поле боя в условиях самого ожесточенного огня со стороны противника. Он должен был не только поражать малоразмерные цели, в первую очередь танки, артиллерию, и отбрасывать их с воздуха, но и обладать неуязвимостью. С другой стороны, практика боевой подготовки войск и особенно опыт применения штурмовиков показывали, что совместить эти требования в одном самолете пока еще не удавалось.

Поэтому, естественно, возникало сомнение, а правильны ли сама идея штурмовых действий и необходимость создания самолета-штурмовика. Единого мнения по этому вопросу перед войной не было. Появились сторонники сокращения и даже ликвидации штурмовой авиации. И тем труднее в это время было С. В. Ильюшину. Вместо поиска путей воплощения в металл уже разработанных требований приходилось развивать и формулировать идею на основе изучения боевых задач и условий применения самолета, а затем настойчиво отстаивать свои замыслы.

Видимо, Сергей Владимирович так хорошо представлял себе все то, с чем его детищу придется встретиться на войне, что не было, казалось, даже мелочей, которых бы не предусмотрел конструктор. Его идея состояла в создании «летающего танка». Это — основа замысла.

Перед нами, фронтовиками, прекрасные боевые свойства самолета-штурмовика Ил-2 раскрывались не сразу. Свой первый боевой вылет на Ил-2 мне довелось совершить при штурме эшелонов с гитлеровцами на станции Осуга, между Ржевом и Вязьмой. Мы шли без сопровождения истребителей. Линию фронта пересекли на малой высоте, вышли на железную дорогу и развернулись на север. «„Горбатые“, приготовиться!» — поддал команду командир звена лейтенант Анатолий Васильев. «Горбатыми» нас любовно называли за чуть выступавший на самолете фонарь кабины, придававший штурмовику как бы несколько сторбленный вид. По внешнему виду самолет легко опознавался нашими войсками, что являлось немаловажным фактором, так как мы чаще всего действовали прямо над полем боя и могли быть обстреляны своими.

С конфигурацией нашего самолета был знаком и противник, у которого во фронтовой полосе работала служба оповещения и связи. И на этот раз еще на подходах к станции Осуга гитлеровские зенитные батареи начали обстреливать нас. Навстречу штурмовикам потянулись нити огненно-красных «трасс». Это трассирующие снаряды зениток, всю войну досаждавших нам гитлеровских «эрликонов».

Мутно-серые папки разрывов, постепенно создававшие сплошную пелену, вставляли по курсу полета выше и ниже нас. Как сквозь туман, штурмовик пролетел сквозь эту пелену. Словно оспинами покрылись плоскости самолета, их дырявили осколки снарядов. Одни пробойны были

больше, величиной с кулак, другие — поменьше. Но, несмотря на множество осколочных попаданий, мотор работал нормально, самолет оставался послушным. Выручала броня, которой основательно был прикрыт самолет.

На нас, летчиков-штурмовиков, самолет с первого же знакомства произвел большое впечатление своей воинственной внешностью и солидностью, этакой, можно сказать, монументальной прочностью. Особенно нравилась нам кабина, закованная в прозрачную и стальную броню. В ней чувствуешь себя защищенным от всех опасностей при действиях под огнем противника. А это особенно важно, как я понял позднее, не столько для ведомого, сколько для ведущего. Ведомый должен делать то, что делает ведущий, и следовать за ним. Ведущему же, который должен прорваться к цели и вывести на нее всю группу, в какой-то момент приходится преодолевать психологический барьер, делая над собой серьезное волевое усилие, чтобы ринуться вниз, навстречу смертельной опасности, сквозь сплошную пелену разрывов зенитного огня, которую противник создавал, чтобы заставить нас отказаться от атаки или хотя бы затруднить ее. Но летчика не легко было принудить к этому. Ил-2 располагал к бою, звал в атаку.

Тогда, конечно, я всего этого не знал и выполнял только обязанности повичка-ведомого. В пороховом дыму почти не было видно ведущего. Новая трасса «эрикопов» опять требовала выполнения противозенитного маневра. Со снижением резко ухожу в сторону и отчетливо вижу четыре зенитных орудия, прислугу возле них, пламя и дымки выстрелов. Даю пушечную очередь, вторую, третью. Через боковое стекло кабины успеваю заметить, как разбегаются гитлеровцы: то ли попал хорошо, то ли напугал фашистов, решивших, что я хочу таранить батарею, так как очень низко вывел самолет из пикирования.

При выходе из атаки снова попал под огонь зенитки. Вспомнил заповедь, которой обучали старшие летчики нас, повичков: «Увидишь разрыв зенитки близко — иди на него. Следующего разрыва там не будет, так как он произойдет в другом месте, в соответствии с уже избранной поправкой стрельбы на движение самолета. Если разрыв произошел далеко — уходи от него, ибо противник увидит промах и в следующем залпе сделает поправку, а уход от разрыва снова вызовет ошибку в прицеливании».

В теории мне это было ясно. На практике же оказалось, что я никак не мог определить по разрывам, когда они близко, а когда далеко. Решил посмотреть, как делает противозенитный маневр ведущий. Однако случилось то, против чего меня самым строгим образом предупреждали, — пока я маневрировал, потерял ведущего и другие самолеты звена. Но нет худа без добра. Отрыв от ведущего дал мне неожиданное тактическое преимущество. Вторая фашистская батарея, защищавшая станцию, вела огонь по трем нашим самолетам, а меня противник то ли упустил из виду, то ли посчитал подбитым. Так или иначе, но я получил относительную свободу действий и опять обрушил огонь пушек и пулеметов на гитлеровских зенитчиков. Бил короткими очередями, потом выпустил сразу четыре реактивных снаряда. Они разорвались прямо в расположении батареи. Пока я расправлялся с зенитчиками, наша группа успела сделать два захода на эшелон противника.

Вероятно, слишком велико было эмоциональное возбуждение первого боевого вылета, потому что посадку я выполнил плохо: с высокого вырав-



пивания и на малой скорости. Самолет плюхнулся на землю. «Наверное, снес шасси», — мелькнула мысль. Но самолет катился как ни в чем ни бывало, слушался рулей и тормозов. Благополучно вырулил на стоянку. «Смотрите, командир, — механик показал мне большую вмятину на броне-плите. — Сюда, видно, пришлось прямое попадание фашистского снаряда, который остановила уральская сталь». Пятьдесят три пробойны, полученные в полете, не смогли нарушить устойчивость и управляемость самолета. Все он вынес в этом полете, мой безотказный Ил-2: и удары вражеских зениток, и мою грубую посадку.

Чем больше в сердце летчиков росли вера в свой штурмовик и уважение к его создателям, тем непонятнее было нам, почему Ил-2 выпускался одноместным. «Не допущена ли здесь какая-то промашка? — думали мы. — Явно нужен воздушный стрелок для защиты самолета сзади!»

Конечно, мы на фронте не знали, что первый опытный экземпляр самолета был построен двухместным, что С. В. Ильюшин и его помощники, работники конструкторского бюро и летчики-испытатели были убеждены в необходимости иметь на самолете воздушного стрелка, защищающего заднюю полусферу. Но непонимание вопросов боевого применения штурмовика среди некоторых руководящих военных специалистов привело к тому, что в серию был запущен одноместный вариант. В результате этого неправильного решения штурмовики несли неоправданные потери.

Вскоре мы получили разрешение переоборудовать своими силами один самолет Ил-2 в двухместный. Инициаторами этого дела в полку выступили мой первый командир звена Анатолий Васильев и заместитель командира эскадрильи по политчасти капитан Михаил Пицхелаури. Добровольцы из технического состава соорудили заднюю кабину на самолете Васильева. В самодельную кабину опустили (в качестве сидения) ящик из-под макарон. На него набили ребра для прочности и сделали вырезы для тросов руля поворота. Прикрутили пулемет телефонным проводом к лодочной уключине, которую закрепили в отверстии на фюзеляже. Получилось рабочее место воздушного стрелка, который мог защищать самолет от атак вражеских истребителей сзади.

Командиром этого не совсем обычного экипажа должен был стать инициатор переделки штурмовика и «хозяин» самолета Васильев. Кто же в полку будет первым воздушным стрелком-добровольцем? В рискованный экспериментальный полет просились все, но Васильев решил по-своему: «Полетит комиссар!» — сказал он, оказывая этим особое доверие капитану Пицхелаури.

Сначала Васильеву и Пицхелаури не везло: долго не могли встретить противника. Но вот два «мессера», будто коршуны, бросились на одинокий Ил-2 со стороны солнца, с хвоста. О лобовых атаках фашисты и думать забыли после первых же столкновений в воздухе с нашими штурмовиками, которые давали вперед такой мощный залп огня, что сразу же отрезвляло незадачливых любителей подобных действий. Но при заходе противника со стороны неприкрытого огнем хвоста мы часто попадали в трудное положение.

Но на этот раз противник зашел со стороны задней полусферы, только огонь открыл с большой дистанции. Васильев, не обращая внимания на трассирующие очереди, вел самолет почти по прямой, давая стрелку возможность лучше прицелиться. Может быть, он лучше Пицхелаури пони-

мал, что в схватке с асами его стрелку отпущена только секунда, но надо было до конца провести эксперимент. Гитлеровцы, по-видимому, хорошо взяли штурмовик на прицел: пули стали пробивать обшивку. «Не убит ли Пицхелаури?» — мелькнула тревожная мысль, и летчик уже хотел вводить самолет в крутой вираж, как сзади него заговорил пулемет. Комиссар выждал момент и в упор расстрелял «мессера» пулеметной очередью. Черный истребитель с желтым брюхом провалился под штурмовик, вошел в спираль и взорвался, ударившись о косогор.

По законам воздушного боя ни Пицхелаури, ни Васильев не наблюдали за сбитым самолетом — пока смотришь, тебя сбывают. Все свое внимание они сосредоточили на втором «мессере», который наседал сзади. Отбили одну атаку, вторую. Васильев энергично маневрировал, но и противник не отставал. От перегрузок дрожал металл, до предела напряглась конструкция самолета. Со страшной силой перегрузка вдавливала Васильева в сиденье. Еще труднее приходилось Пицхелаури, сидевшему спиной к направлению полета и не знавшему намерений летчика при маневре, но и он держался. Экономя патроны, стрелял только короткими очередями, а потом пустил в ход даже ракетницу. Выстрел из нее фашистский летчик, видимо, принял за реактивный снаряд и метнулся в сторону, отстал. На этот раз Пицхелаури, хоть и не сбил «мессера», но, несомненно, одержал над противником психологическую победу.

Потом проводились экспериментальные боевые вылеты на двухместном штурмовике с самодельной задней кабиной. И каждый такой полет приносил новые подтверждения необходимости иметь на самолете воздушного стрелка.

О результатах этих полетов было послано подробное донесение в Наркомат авиационной промышленности и конструкторское бюро С. В. Ильюшина. Таких писем, как наше, видимо, приходило в КБ немало. Они подтверждали мнение Генерального конструктора: штурмовик должен выпускаться двухместным. В полку было получено благодарственное письмо из ОКБ, а скоро в наших эскадрильях появились и двухместные «илы».

С воздушными стрелками наша боевая работа пошла более уверенно и надежно. А самолет Ил-2 завершил таким образом свое становление штурмовика в том замысле, который, по-видимому, с самого начала представлялся конструктору наиболее целесообразным. Идея штурмовых атак с воздуха впервые сполна получила свое воплощение в том шквале огня, который «илы» обрушили на ненавистных оккупантов. Неуязвимость «илов» позволяла нам вторгаться в самое пекло зенитного огня. Их высокая маневренность давала возможность активно атаковать не только наземные цели, но и самолеты противника в воздухе, в том числе и его лучшие истребители «Мессершмитт-109» и «Фокке-Вульф-190».

На одном из полевых аэродромов близ Волоколамска наши полеты сильно затрудняли дожди и снежные заносы. Снег, правда, быстро таял, добавляя жидкой грязи на фронтовых дорогах. Порядком «раскисло» и наше летное поле. Грязь забивала на рулении и взлете маслорадиаторы и от этого в полете быстро повышалась температура масла. Но наши инженеры и техники нашли выход: «А вы взлетайте с закрытыми маслорадиаторами, — посоветовал летчикам один из них, — и открывайте заслонки уже в воздухе».

Так мы и делали, что помогало выходить из положения. Столь несложным приемом мы при необходимости с успехом пользовались до самого конца войны, как, впрочем, и многими новшествами, которые вносили рационализаторы.

Сохранился в памяти, например, такой случай оригинального использования Ил-2. Когда в распутицу нам надо было перелететь на новый аэродром, то мы не очень-то рассчитывали на перебазирование гусеничным или тем более колесным транспортом. Чаще обходились своими силами. Механика или техника помещали в самолетном бомболюке, крепко-накрепко завязав створки люка снаружи проволокой. Других специалистов сажали в gondолы шасси на подкосы, отсоединяя предварительно механизм уборки, расположенный в кабине летчика, чтобы он в полете случайно не убрал шасси.

Какие только задания не выполняли штурмовики! Приходилось много раз выступать в роли разведчиков. Особенно сложными были задачи, связанные с фотографированием.

Перед наступлением в Белоруссии меня вызвал командир полка. Надо было срочно сфотографировать крупным планом передний край фашистской обороны. Снимки эти были очень нужны сухопутным войскам. (Однако перспективное фотографирование для нас было делом новым). Взлетел и взял курс на Мстиславль. Над городом пристроились три пары наших истребителей. В сопровождении такого эскорта снижаюсь и строю маневр так, чтобы пролетать вдоль переднего края противника на высоте 50 м. Истребители снижаются не очень охотно, видно, не совсем понимают мой замысел, но для объяснений нет времени. На глазах у фашистов проношусь вдоль линии фронта, а из кабины стрелка лейтенант Павлин фотографирует.

По нашему самолету бьют зенитки, крупнокалиберные пулеметы, стреляют из танков. Вероятно, стреляли все, у кого имелось оружие, потому что разноцветные трассы вставали впереди, справа, слева и сзади самолета. Слышно было несколько прямых попаданий. Наконец, первый заход выполнен.

Разворачиваюсь на обратный курс и делаю второй заход уже на высоте 20 м. Весь самолет опять окутан дымкой от разрывов снарядов. В третий заход иду еще ниже. Фашисты усиливают обстрел. Сделать бы маневр, но маневрировать нам противопоказно — не получатся фотографии. Так и летим в море огня. Кромешный ад, осколки снарядов барабанили по самолету. Секунды кажутся вечностью. Но вот кончается третий заход. Ухожу от линии фронта, набирая высоту.

Фотоснимки переднего края вражеской обороны получились отличные, а на самолете механик насчитал более двухсот больших и малых пробоев. Левая консоль вообще была разломана, от кили остались одни дранки, но самолет после такого разрушения все же сохранил способность продолжать полет, и я смог благополучно дотянуть до своего аэродрома.

Об исключительной боевой живучести самолета и его мотора свидетельствуют и другие факты.

Вот что рассказывает Герой Советского Союза, летчик-штурмовик 165-го Гвардейского штурмового полка В. Д. Артамонов.

«В одном из боевых вылетов под Курском мой самолет был подбит огнем зенитной артиллерии. Мне удалось его посадить у самой передовой,

вблизи от артиллерийских позиций противника. Пока я добывал танк у своих танкистов, чтобы отбуксировать самолет подальше от противника, он открыл по нему огонь из минометов. Когда я подъехал на танке к самолету, он представлял собой весьма печальное зрелище. Одна плоскость была оторвана, винт отбит, мотор поврежден, кабина вся изуродована, а другая плоскость, фюзеляж и хвостовое оперение были буквально изрешечены осколками мин. Под левой стойкой шасси разорвалась мина, и самолет зарылся в землю. Естественно, что ни о какой буксировке не могло быть и речи, тем более что противник, обнаружив нас у самолета, вновь открыл интенсивный минометный огонь.

Я с сожалением распрощался со своим надежным боевым другом и возвратился в полк. Теперь мне, как «безлошадному», приходилось летать на чужих самолетах. Продолжались интенсивные боевые действия штурмовиков в период Курской битвы. Каково же было мое удивление, когда однажды я увидел в своем пустующем капониры нечто похожее на самолет: остатки планера без крыльев, хвоста, кабины и двигателя. Еще больше я удивился, когда командир полка сказал мне: «Это самолет, на котором ты сел, ремонтируй и летай, других самолетов тебе давать не буду».

Задача нашими чудо-техниками была выполнена. Прошло время, и я облетал опять ставший моим самолет и постепенно догнал своих боевых товарищей по числу вылетов.

Самолет, наполовину составленный из запасных частей, был, конечно, тяжеловат в управлении и не так маневрен, как новый. В боях он получил еще более 900 пробоин, был весь в заплатах, но я на нем сделал 93 боевых вылета. Закончил он свою славную летную жизнь под Киевом. Но и после этого продолжал служить. Отработав свой боевой ресурс, ветеран стал мишенью на полигоне: его использовали при обучении молодых летчиков стрельбе и бомбометанию.

Однажды мне вместе с ведомым лейтенантом Н. И. Должанским пришлось вступить в бой с парой истребителей противника. Бой был неравный и самолет Должанского подбили. Я видел, как из-под двигателя выбивалась широкая струя масла и воды. Огня не было, но самолет ведомого явно терял скорость и высоту. Под нами — сплошной лес, но выбирать было нечего. Должанский пошел на вынужденную посадку, его самолет исчез в лесу. Я видел просеку, которую прорубил его самолет. Посадка на лес с крупными деревьями не сулила ничего приятного. Однако благодаря прочности самолета все обошлось благополучно. Бронированная коробка, в которую заключена кабина летчика и воздушного стрелка, спасла экипаж и он благополучно возвратился в полк.

Еще один случай свидетельствует о высокой прочности самолета и выносливости его мотора. В боях за освобождение Югославии мне с группой штурмовиков пришлось лететь для уничтожения колонны отступающих танков противника. Цель была обнаружена в горах в районе юго-западнее Белграда. Во время атаки танков штурмовики попали под интенсивный зенитный огонь противника. Я ощутил удар в мотогондолу самолета, вслед за этим увидел трещины, напоминающие изморозь на стекле фонаря, и почувствовал характерный запах, сопровождающий разрыв зенитного снаряда. Стало ясно, что произошло прямое попадание зенитки в мотор. Я передал управление группой своему заместителю и ушел от цели, зная, что в моем распоряжении, если поврежден двигатель, очень мало

времени. Мотор начал работать с перебоями. Возросла температура масла, но давление его поддерживалось, появились запах гари и пар в кабине. Стало ясно, что повреждена водяная система охлаждения. Тяга мотора падала, самолет начал терять высоту. Подо мной — сплошные горы, покрытые снегом, толщина которого в ущельях достигала нескольких метров. Я попробовал менять обороты, переходить на форсаж, менять положение дросселя. Восстановить устойчивую работу мотора не удалось, зато периодически мотор развивал полные обороты, самолет разогнался и набирал высоту, затем снова снижался. Такой полет, вызвавший, вероятно, удивление даже у моего стрелка, продолжался до тех пор, пока я вдруг не увидел в стороне на земле белое ровное пятно. Сразу сворачиваю туда, вижу замерзшее озеро, окруженное вековыми деревьями. Выхода не было, прыснули между деревьями, два из них срубил плоскостями и сел на лед, не выпуская шасси.

Как оказалось, у самолета была полностью перебита водяная труба, идущая в радиатор. Я был от цели на расстоянии почти 20 км. Все это время мотор тянул, охлаждаясь по существу только маслом.

После замены двигателя, радиатора и крыльев я взлетел на этом самолете с озера.

Не менее интересный случай произошел при налете штурмовиков на станцию Богодухов. Мой самолет попал в зону зенитных разрывов. Яркая вспышка ослепила глаза — снаряд попал в штырь прицела, находящегося впереди, перед бронестеклом. Оно выдержало удар от взрыва и осколков снаряда. Кажется, все обошлось благополучно и можно продолжать атаку. Нанесли удар, возвратились на свой аэродром. Выруливаю на стоянку, техник подходит к самолету и вдруг кричит: «Командир, как же ты цел остался?».

Броня, защищавшая бензиновый бак, расположенный перед кабиной летчика, была пробита, а сам бак, как и бронеплита под ним, разворочен. Это был результат взрыва зенитного снаряда в бензобаке. Взрыва самолета или пожара не произошло благодаря специально для этого предусмотренной конструктором системе нейтрального газа, заполнявшего свободное пространство в бензобаке.

Выносливость Ил-2, его живучесть, способность взлетать с плохо приспособленного летного поля и садиться на ограниченные полосы не раз выручали штурмовиков. В истории штурмовой авиации широко известны случаи, когда летчики спасали своих товарищей, совершивших вынужденную посадку на территории противника. Площадку для посадки и взлета выбирать в таких случаях не было возможности: садились и взлетали с таких «пятак» и неровностей, что оставалось только удивляться маневренности самолета и мастерству летчика.

Огневая мощь Ил-2 использовалась для поражения танков. С первых дней войны, когда противник имел значительное численное преимущество в танках, наши сухопутные войска уничтожали танки врага прямой наводкой из орудий, применяли противотанковые ружья, гранаты и бутылки с горючей смесью, а штурмовики ударами с воздуха еще далеко за линией фронта: в железнодорожных эшелонах, в районах разгрузки и сосредоточения, на марше и в предбоевых порядках.

Еще при нашем контрнаступлении под Москвой особенно досталось от краснопозвездных штурмовиков танковым соединениям немецкого генерала

Гудериана. Одна только наша штурмовая дивизия за три месяца боев под Москвой уничтожила сотни танков противника.

К моменту начала боев на Курской дуге у нас в большом количестве появились противотанковые авиационные бомбы (ПТАБы) кумулятивно-го действия, способные пробивать самую толстую танковую броню. ПТАБы укладывали на закрытые створки бомболюков и сбрасывали на фашистские «тигры» и «пантеры», новейшие танки врага, внезапность и массовость применения которых под Курском, по расчетам гитлеровцев, должны были принести им успех. Но под ударами штурмовиков с ПТАБами горели хваленные гитлеровские «тигры» сначала под Курском и Орлом, а затем и на всем советско-германском фронте, где стратегическая инициатива полностью и окончательно перешла в руки наших войск.

В грандиозной битве на Курской дуге успеху сухопутных войск, принявших на себя первый удар гитлеровских полчищ, в большой мере способствовали активные действия нашей авиации.

Эффект боевого применения Ил-2 был потрясающим. Стреляя из пушек и пулеметов, ракетных установок, прицельно сбрасывая сотни килограммов бомб, штурмовики уничтожали живую силу и технику врага.

Часто складывалась такая обстановка, что вести боевые действия большими группами штурмовики не могли либо это было нецелесообразно. Например, в сложных метеоусловиях, когда нельзя было действовать большими группами, штурмовики малыми силами наносили противнику существенный урон. Так, в начале 1945 г. в Восточной Пруссии две шестерки штурмовиков при низкой облачности и ограниченной видимости обнаружили 30 танков противника и уничтожили 8 из них.

При атаках танков или самоходных орудий использовались различные способы и тактические приемы в зависимости от положения танков противника в момент удара штурмовиков. Атаку мы обычно старались произвести сзади, где броня толще и где расположены наиболее уязвимые элементы машин: моторы и бензобаки. Учитывалось зепитное прикрытие танков, которое обычно осуществляли самоходные автоматические зенитные установки.

Танки на марше (в колоннах) обычно атаковали с прямой или применяли «змейку», а иногда и «круг». В районах сосредоточения или на заправке чаще применялся «круг», реже «восьмерка». По боевым порядкам танков мы чаще всего действовали с «круга» группами в составе 8—12 самолетов Ил-2. Наибольший эффект достигался применением ПТАБов, сбрасываемых с высоты 100—150 м.

Так, восьмерка Ил-2 под командованием гвардии капитана Смильского летом 1943 г. атаковала ПТАБами 70 танков противника, укрытых в складах местности и сосредоточенных для контратаки. Штурмовики сожгли более 10 танков и сорвали атаку врага.

В октябре 1944 г. группа из 18 самолетов Ил-2 вылетела на уничтожение танков противника, приготовившихся для контратаки в районе одного из разъездов на железной дороге Шауляй — Мемель. Ведущий группы штурмовиков капитан Карпов обнаружил в заданном районе до 60 копен или кустов, расположенных в шахматном порядке. К каждому такому «кусту» шли следы и под ним исчезали. Из «кустов» были видны вспышки выстрелов. Ведущий понял — это танки. В первой атаке сброшены фугасные бомбы, во второй — ПТАБы, а затем штурмовики снизились до

бреющего полета и атаковали пехоту, находившуюся на танках. В результате было сожжено 12 танков. Контратака противника была сорвана.

Летом 1944 г. на Шауляй-Мемельском направлении противник подготовил контрудар и рассчитывал использовать сложные метеорологические условия, затруднявшие применение нашей авиации. Для нанесения контрудара фашисты выдвинули значительную группировку сухопутных войск, усиленную несколькими десятками танков.

Штурмовики группами по четыре Ил-2 нанесли ряд последовательных ударов по танкам противника. Из-за низкой облачности атаки производились с горизонтального полета с высоты менее 100 м. Противотанковыми бомбами удар наносили по занимаемой танками площади, а пехота противника была подвергнута пулеметно-пушечному обстрелу. Несмотря на сложные условия, штурмовики уничтожили и повредили 15 танков, более 10 автомашин, подавили две артиллерийские батареи и нанесли большой урон живой силе противника. Наши сухопутные войска, используя результаты ударов штурмовиков, перешли в наступление, сорвали контрудар противника и заняли ряд населенных пунктов.

Высокие боевые возможности самолетов-штурмовиков Ил-2 позволяли не только вести успешную борьбу с танками противника, но и уничтожать бронепоезда.

В июле 1943 г. у станции Теребень бронепоезд противника своим огнем задержал продвижение наших войск. Два звена Ил-2 под командованием лейтенантов Белякова и Рыжова вылетели на уничтожение бронепоезда. Он был обнаружен у разъезда Буки. В его составе были четыре бронированных вагона и паровоз между ними. В 300 м от него находились четыре платформы с боеприпасами. Все было тщательно замаскировано под фон окружающего леса.

Чтобы убедиться, что обнаруженная цель действительно является бронепоездом, штурмовики произвели холостой заход для атаки. Противник открыл зенитный огонь. Тогда штурмовики перестроились в «круг» и с высоты 500—200 м начали последовательные атаки одиночными самолетами. Наши войска, не встречая противодействия бронепоезда противника, продолжали наступление.

Об эффективности действий штурмовиков свидетельствует и такой широко известный среди фронтовиков эпизод. Семерка Ил-2 под командованием лейтенанта Долгова нанесла удар по железнодорожному узлу Шепетовка, где скопилось 14 эшелонов. Штурмовики действовали без прикрытия истребителей, так как сплошная облачность была на высоте не более 400 м, а видимость — около 2 км, что исключало противодействие истребителей противника. Группа вышла на цель и одновременно всем составом нанесла удар с планирования. Было уничтожено и повреждено до 30 вагонов, произошли сильные взрывы и пожары в эшелонах. Штурмовики потерь не имели. Пожары и взрывы на станции Шепетовка продолжались непрерывно в течение 3,5 час., в результате чего были уничтожены все 14 эшелонов противника. От взрыва трех вагонов с взрывчатыми веществами были разрушены пять смежных путей, вагоноремонтное депо и другие сооружения. На месте взрыва образовалась огромная воронка. Весь железнодорожный узел был выведен из строя.

Разрушения были столь велики, что противник не смог ликвидировать последствия удара штурмовиков и к моменту занятия станции нашими

войсками на ней были восстановлены только два пути, по которым пропускались поезда.

В октябре 1944 г. противник, стремясь остановить дальнейшее продвижение наших войск, сосредоточил в районе Мажейкяй большое количество пехоты, танков и артиллерии, а также бронепоезд. Маневрируя на участке железной дороги Курманице — Мажейкяй, проходившем параллельно линии фронта, бронепоезд своим огнем мешал продвижению войск 4-й ударной армии. В результате первой же атаки в бронепоезде произошло несколько взрывов, паровоз окутался облаками пара. При третьем заходе в бронепоезде произошел сильный взрыв, пламя которого выбросилось на большую высоту. Были подорваны также и платформы с боеприпасами. Штурмовики без потерь возвратились на аэродром, а командование сухопутных войск сообщило, что бронепоезд огня не ведет и наша пехота успешно продвигается вперед.

Штурмовики-разведчики некоторое время не могли обнаружить бронепоезд. Противник часто менял его местоположение и тщательно маскировал под окружающую местность. Заметил бронепоезд командир четверки штурмовиков лейтенант Кузнецов. Выполняя полет на высоте 900 м, он заметил разрыв железнодорожного полотна, заброшенного ветвями деревьев. Кузнецов решил обстрелять подозрительную насыпь. Открыв огонь, он обратил внимание на вспышки, которые возникали при попадании снарядов в насыпь — под ветвями был замаскирован бронепоезд. При первом заходе штурмовики разрушили железнодорожные пути с обеих сторон бронепоезда, а при последующих нанесли повреждения паровозу, разбили бронированный тендер, артиллерийскую площадку и зенитную пушку.

С 1943 г. штурмовики чаще стали применять для действий не только на поле боя, но и в тылу противника. Одной из трудных операций были нападения на аэродромы. Помнится, перед нашей 233-й штурмовой дивизией была поставлена ответственная задача: уничтожить фашистские самолеты на аэродроме Шаталово. С этой базы фашисты наносили удары по советским войскам, проводили усиленные разведывательные полеты в наш тыл. Кроме того, разведка донесла, что там много фашистских бомбардировщиков и более 10 эшелонов с горючим и боеприпасами.

...Еще не светало, когда нас поднял дежурный. Летчики и воздушные стрелки собрались за считанные минуты. Техники и механики уже готовили крылатые машины к полету.

Инженерно-техническому составу в эти трудные военные годы облегчала работу до деталей продуманная конструкция самолета. Большие люки быстро открывали свободный доступ к основным узлам и агрегатам самолета и мотора. Ни один самолет, кроме Ил-2, нельзя было отремонтировать так быстро в условиях фронтовых аэродромов. Изогнувшийся воздушный винт выправляли кувалдой, опробовали двигатель на земле и выпускали самолет в воздух. Случалось, что такой самолет делал потом еще десятки боевых вылетов. В полевых условиях меняли крыло, полфюзеляжа, хвостовое оперение. За одну морозную ночь ставили новый мотор и утром выпускали самолет в полет. Простая конструкция шасси была надежной. На ином современном самолете прорубишь по грязной дорожке и шасси потом не убирается. На Ил-2 шасси все выдерживало: и грубые посадки, и любые неровности, и пробитые колеса, и «вальс» на пробеге после посадки. Летчики шутили: «На Ил-2 уже с высоты 50 м можно вести



машины на выруливание». А вынужденные посадки вне аэродромов, без шасси, на фюзеляж, да еще в лесу, на овраги или в горах! Казалось, что экипаж спасало только чудо, а на самолет больно было смотреть. Но и экипаж, и самолет чаще всего снова возвращались в строй. И это чудо сделано человеком: талантом конструктора, помноженным на самоотверженный труд нашего инженерно-технического состава и мастерство летчиков, сумевших в самых трудных условиях дотянуть «раненую» машину до своей территории.

Очень ценное на войне свойство самолета — его боевая живучесть. Штурмовик Ил-2 им обладал вполне. Считали ли его главным при создании самолета поля боя?

Еще в феврале 1940 г., когда все было готово к запуску в серию нового штурмовика, скептики заявляли, что у Ил-2 мала скорость и недостаточна высотность. Однако уже тогда конструктор был убежден, что штурмовик — не истребитель, ему свойственно другое. Штурмовику нужны пушки, пулеметы, реактивные снаряды, бомбы и, самое главное, броня, которая позволила бы применять все это оружие на поле боя. Но и броню толщиной в 6—12 мм скептики объявляли слабой защитой. Конструктор доказывал, что броня будет работать не сама по себе, а в сочетании с определенной компоновкой всего самолета, при наличии достаточно большой скорости и высокой маневренности. Именно совокупность самых различных конструктивных решений обеспечила непревзойденную живучесть самолетов Ил-2, какой не знала практика отечественного и зарубежного самолетостроения...

...И вот мы в кабинах боевых машин. У штурмовиков главная задача — проскользнуть к цели мимо вражеских истребителей, пробиться к ней сквозь огонь зениток, донести до объекта свой смертоносный груз, обрушить его на врага, сломить его волю, искрошить боевую технику гитлеровцев, уничтожить противника. Каждый знал свою задачу, каждый был готов как можно лучше выполнить боевой приказ.

О месте истребителей прикрытия тогда не было выработано единого мнения, но я всегда придерживался принципа, что командиру группы «маленьких» виднее, где им находиться.

Тактика полета на малых высотах с расчетом на внезапность нанесения удара принесла нам успех. Гитлеровцы не ожидали нашего налета. Аэродром только пробуждался. На стоянках скученно стояли самолеты. Видимо, «проспали» наш прилет и вражеские зенитчики. Пока мы заходили на цель, они не произвели ни одного выстрела. Но вот первая группа штурмовиков сбросила бомбы с взрывателями замедленного действия прямо на фашистские бомбардировщики. Через несколько секунд раздался мощный взрыв. Горели вражеские самолеты. Черный дым заволакивал летное поле.

Через несколько секунд на другую стоянку зашла вторая группа. Издали открыли огонь из пушек и пулеметов по кучно стоявшим фашистским самолетам. Подлетев ближе, с одного захода бросили бомбы. И эти самолеты превратились в большой очаг пожара. Тут уж фашистам не удалось спасти ни одного самолета. Все было объято дымом, сквозь него просматривались только большие языки пламени.

Вдогонку ухидившим самолетам потянулись огненные цепочки — это открыли, наконец, огонь зенитные батареи гитлеровцев. На этот раз зенитчики разгадали наш маневр, поняли, что сейчас мы вернемся для пов-

торной атаки, и поставили по курсу нашего полета завесу огня. Наши воздушные стрелки насчитали в небе до 500—600 разрывов, сквозь которые нам пришлось пролетать.

Ведущему и ведомому нелегко заставить себя направить самолет прямо в пламя огня. Еще труднее это сделать самолету, с которого фотографируются результаты удара после атаки. Противник, естественно, стремится отомстить за причиненный ущерб. Весь его огонь обрушивается на воздушного фотографа. Но приказ есть приказ: последствия налета должны быть зафиксированы. Включив фотоаппарат, я постарался пролететь точно над объектами пламенем стоянками самолетов.

Вдруг ощущаю сильный удар в фюзеляж самолета и через 5—10 сек еще такой же по левой плоскости.

Но машина летит, выдерживаю заданный курс. Ни дыма, ни огня не видно. Значит, не горим. Что-то кричит воздушный стрелок, но что — разобрат в этом хаосе невозможно. Наш штурмовик опять сильно вздрагивает — третье прямое попадание. На этот раз в кабину врывается дым. В горле першит, нечем дышать, но решаю терпеть и пролететь по прямой еще несколько секунд, чтобы выполнить задачу, прежде чем бросить машину вправо или влево, вниз, в сторону, чтобы постараться как-то вырваться из этого огненного пекла.

Сквозь гул мотора слышу пулеметную дробь. Это бьет по зенитным расчетам мой воздушный стрелок младший лейтенант Смирнов. «Молодец!» — хвалю его по переговорному устройству, а сам отклоняю от себя ручку и веду самолет со скольжением на снижение. Но реагирует он на изменение положения рулей как-то нехотя, кренится влево. Смотрю на левую плоскость. Рваными краями топорщится концевая часть крыла. В левом элероне зияет дыра, и ленточки перкалевого покрытия, как живые, трепещут в воздушном потоке. Стрелок докладывает, что в фюзеляже большая пробоина.

Осторожно пробую управление. Самолет хотя и вяло, но слушается рулей. Ведомый держится за мной. Запрашиваю его:

— Бабкин, как дела?

— Порядок, командир, только что-то молчит стрелок. Я выйду вперед, посмотри, что с ним.

Убавляю газ, пропускаю вперед ведомого. Его стрелок, хотя и бледный, как мел, улыбается и показывает вверх большой палец. В других группах потерь нет, а гитлеровский базовый аэродром надолго выведен из строя. Это подтвердили наши контрольные фото, а потом пришло донесение и от разведки.

Как известно, штурмовик Ил-2 начал поступать в строевые части с начала войны. Его освоение и разработка тактики штурмовой авиации происходили в ходе боевых действий. Вначале каждый командир учил подчиненных тому, что он знал сам, исходя из своего личного опыта. Но постепенно лучшие тактические приемы становились общим достоянием. Так, общими усилиями был найден боевой порядок «круг». Штурмовики выстраивались над объектом в цепочку и один за другим пикировали на противника. Потом первый догонял последнего в цепочке и снова поочередно самолеты штурмовали врага. Получался замкнутый круг, и ни один вражеский истребитель не отваживался атаковать наш боевой порядок, натываясь на массированный огонь воздушных стрелков с других самолета-

тов. Такой «круг» при атаках «мессеров» и «фокке-вульфов» выстраивали мы, летая четверкой, шестеркой, восьмеркой и еще большей группой.

Много хлопот доставляли штурмовикам вражеские зенитчики. Они стремились бить по нашим самолетам в момент нашего перехода в пикирование или при выходе из него, когда самолеты набирали высоту. В своей эскадрилье при налете на хорошо прикрытый зенитками вражеский объект мы стали строить свой боевой порядок из двух групп. Группа прикрытия подавляла зенитки, а тем временем основная группа штурмовала заданный объект. Этот простой прием давал большой эффект.

Чтобы еще больше обезопасить себя от возможных потерь со стороны зениток, мы ввели также маневрирование в группе, дали возможность каждому летчику беспрестанно менять высоту (летать выше и ниже ведущего), сокращать и увеличивать дистанцию между самолетами, делать даже небольшие отвороты, разумеется, в доступных пределах.

Этому способствовали исключительная простота пилотирования Ил-2 и его неприхотливость в эксплуатации. Сам процесс пилотирования не отличался сложностью. При действиях над целью и в воздушном бою внимание летчика не отвлекали какие-либо сложные манипуляции с приборами и агрегатами в кабине. Самолет позволял допускать даже грубые ошибки в пилотировании, что было очень важно при выполнении атак и ведении боя, когда летчику некогда наблюдать за приборами. Я не знаю случая, чтобы из-за ошибок в технике пилотирования самолет потерял управляемость или свалился в штопор. Для обучения новых летных и технических кадров в тяжелых условиях военного времени этот самолет явился находкой, он обеспечивал бесперебойное восполнение боевых потерь.

Боевые действия штурмовиков в ходе всей войны проходили обычно при сильном противодействии фашистских истребителей. Умение штурмовиками их преодолевать имело для нас такое же значение, как и подавление зенитного огня.

Тяжелогруженому штурмовику, идущему к цели, трудно было соперничать с «мессером» в маневренности. Но если заставляла обстановка, то мы тоже не уступали. Мне лично пришлось провести 47 воздушных боев и ни в одном из них наш самолет не был подбит. Этим я обязан своим воздушным стрелкам, особенно Юрию Доброву.

Примеров ведения успешного воздушного боя на самолете Ил-2 с истребителями противника было очень много. Так, на самолет старшего лейтенанта Васильева, летавшего на разведку погоды, напала шестерка «мессеров». Умело маневрируя, наш летчик сам метко стрелял по вражеским самолетам. Не отставал от командира и воздушный стрелок старшина Пономарев. Один «мессер» они сбили, а от остальных ушли на бреющем полете.

В сентябре 1942 г. шестерка самолетов Ил-2 под командованием капитана Анапнина вылетела для уничтожения резервов противника южнее станции Сычевка. Штурмовики вышли на цель и нанесли по ней точный удар. При выходе из атаки лейтенант Жигарин заметил, что два истребителя противника атакуют ведущую пару, а еще два «мессера» прикрывают их с высоты. Жигарин предупредил ведущего, быстро развернулся и отбил атаку истребителей противника огнем пушек и реактивных снарядов. Пять штурмовиков быстро встали в «круг» для отражения атак истребителей противника. Шестой летчик, сержант Карбашьян, самолет которого был

подбит над целью огнем зенитной артиллерии, оторвался от группы и не смог к ней пристроиться. «Мессеры» обрушились на подбитый самолет. Жигарин поспешил к нему на помощь и длинными очередями из пушек и пулеметов сбил одного «мессера». Истребители противника отошли от подбитого Ил-2 и стали атаковать самолет Жигарина. Воспользовавшись этим, Карбашьян со снижением ушел на свою территорию. Жигарин, энергично маневрируя, уходил от атак «мессеров», приближаясь к остальным самолетам своей группы, которые отходили к линии фронта. «Мессеры» отсекали Жигарина и не давали ему возможности соединиться с группой. Капитан Апаньин, находясь уже над линией фронта, увидел, как три «мессера» атакуют самолет Жигарина, и повел оставшуюся шестерку штурмовиков ему на помощь. Зайдя сбоку, а потом снизу, он сбил самолет противника, который особенно близко подошел к самолету Жигарина. Истребители противника, потеряв в воздушном бою два самолета, прекратили атаки штурмовиков.

В июне 1943 г. группа штурмовиков в составе шести самолетов Ил-2 под командованием капитана Гребенькова в сопровождении десяти истребителей Як-7Б нанесла удар по железнодорожным эшелонам. Огнем зенитной артиллерии был сбит один Ил-2. В это же время группа была атакована истребителями противника: до 40 самолетов «Фокке-Вульф-190» связали боем истребителей сопровождения, а 10 «фоккеров» навалились на оставшуюся пятерку штурмовиков. Штурмовики, применяя тактические приемы «змейка» и «ножницы», успешно отражали все атаки истребителей противника и отходили на восток вдоль железной дороги Орел — Елец. В ходе оборонительного боя Гребеньков увидел, что замыкающий самолет его группы атакуют два «фоккера». Боевым разворотом Гребеньков занял выгодную позицию над противником, пикируя, сбил ведущего пары фашистских истребителей. В это время Гребенькова самого обстреляла пара «Фокке-Вульфов-190». Он отстал от группы и вынужден был отражать удары истребителей противника самостоятельно. Фашистские истребители вели непрерывные атаки на его самолет, но безуспешно. Умело используя маневренные качества самолета и мощь его огня, Гребеньков оторвался от преследования «фоккеров» и вернулся на свой аэродром.

Об удивительных фактах из боевой биографии «илов» сообщала неоднократно в годы войны армейская газета «Крылья Советов». Четверка штурмовиков в течение 15 мин. вела бой с 18 немецкими истребителями. Свыше 40 атак отразили в воздухе наши боевые товарищи — экипажи старших лейтенантов Чернеца и Новикова, лейтенанта Плешакова и младшего лейтенанта Зубко. Штурмовики не только отбили все атаки гитлеровских пилотов, но еще и сбили два «мессера».

Самолет Ил-2 показал себя не только как превосходный штурмовик, успешно применявшийся для уничтожения танков, огневых средств и живой силы противника на поле боя, но и как самолет, способный вести активный бой против бомбардировщиков, истребителей и транспортных самолетов противника.

Так, восьмерка Ил-2 под командованием капитана Нестеренко в сопровождении четырех истребителей Як-1 следовала для нанесения удара по танкам, находящимся севернее Кривого Рога. При подходе к линии фронта распоряжением командира корпуса штурмовикам было приказано атаковать четыре группы бомбардировщиков противника по двадцать

«Юнкерсов-87» в сопровождении восьми «Мессершмиттов-109». Бомбардировщики противника перестраивались в этот момент для удара по нашим войскам.

Капитан Нестеренко, получив новую задачу, повел штурмовиков на сближение с противником. Штурмовики с ходу обстреляли первую группу бомбардировщиков, нарушив ее боевой порядок, а истребители сопровождения завязали бой с истребителями противника. Вторая группа «Юнкерсов-87», находившаяся на 200—300 м выше штурмовиков, пыталась с пикирования атаковать наши Ил-2. Нестеренко со своей группой, имея запас скорости, с кабрирования атаковал вторую группу бомбардировщиков. Четыре «Юнкерса-87» были сбиты, а боевой порядок группы был разстроен. В этот момент штурмовиков пыталась атаковать сзади третья группа «Юнкерсов-87». Нестеренко развернул штурмовики на 180° и пошел на группу «Юнкерсов-87». Противник не выдержал лобовой атаки, нарушил свой боевой строй и, сбросив беспорядочно бомбы, пытался отступить. Штурмовики продолжали боевые действия и сбили еще четыре «Юнкерса-87». Всего штурмовики сбили в этом бою восемь «Юнкерсов-87», но главный успех заключался в том, что они сорвали удар 80 бомбардировщиков противника по нашим войскам.

После воздушного боя с бомбардировщиками группа Нестеренко вышла и свою первую боевую задачу — нанесла удар по танкам противника и без потерь вернулась на аэродром. Успех воздушных боев, как показал опыт войны, достигался за счет использования прежде всего хороших маневренных качеств, мощного лобового огня самолета Ил-2 и наличия на нем воздушного стрелка, вооруженного безотказным крупнокалиберным пулеметом.

Штурмовая авиация в Великой Отечественной войне прошла славный и большой путь. Много героических страниц в летопись войны вписали штурмовики. Их очень любили в наших сухопутных войсках, потому что, опережая танкистов, артиллеристов, саперов, наводивших переправы, мотопехоту, они действовали впереди всех, расчищая им дорогу.

Мне вспоминаются исключительно сложная операция 2-го Белорусского фронта по форсированию Одера и бои на заречном плацдарме. Река эта имеет два достаточно широких в нижнем течении рукава, а посередине — болотистую пойму. «Два Днепра, а посередине Припять», — так метко окрестили эту водную преграду ветераны боев.

В исключительно напряженном сражении наши бойцы очистили от врага междуречье, действуя по пояс в болотной жиже, забираясь на вышки и деревья во время прилива, когда вода приходила в устье Одера из Балтийского моря. Естественно, что в таких условиях ни артиллерия, ни танки не могли по-настоящему помочь нашим форсировавшим реку соединениям. Но зато эффективную помощь наступающим оказали с воздуха самолеты-штурмовики. С малых высот точными ударами они громили бетонированные гнезда фашистов, выкуривали их из долговременных огневых точек, пушечным, ракетным и пулеметным огнем уничтожали гитлеровцев, пытавшихся отбросить обратно за Одер наши передовые отряды. Нашим наступающим войскам приходилось преодолевать ожесточенное сопротивление гитлеровцев. На участках 37-й Гвардейской и 15-й Сивашской стрелковых дивизий из-за трудностей с доставкой снарядов по единственной действовавшей с перебоями переправе моментами создавались крити-

ческие ситуации. И опять друзей-пехотинцев выручали наши «крылатые танки». Со станций наведения мы получали точные координаты, куда следует нанести удар. Иной раз задание мы получали уже в воздухе и через 5—10 мин. обрушивались на противника, уничтожая его живую силу и технику бомбами, реактивными снарядами, пушечно-пулеметным огнем.

Об эффективности действий штурмовиков высокий отзыв дал штаб 65-й армии. Более убедительно высказался командир 37-й Гвардейской дивизии генерал-майор К. Гребенник: «Если бы не исключительно сильная поддержка штурмовиков, — сказал он, — купаться бы нам снова в Одере».

Дело доходило до того, что, израсходовав все боеприпасы — бомбы, снаряды, реактивные снаряды, пулеметные ленты, мы на малых высотах все-таки продолжали летать над полем боя, сея панику и страх в стане врага, морально поддерживая свои войска.

Свой последний, 222-й, боевой вылет мне пришлось совершить, имея задание уничтожить корабли противника в Балтийском море у города-порта Свинемюнде.

От Подмосковья до Эльбы Ил-2 ни разу не подвел меня. Высокие боевые качества этого самолета позволили многим летчикам проявить мастерство, отвагу и мужество. Каждый третий летчик, удостоенный в годы войны высокого звания Героя или дважды Героя Советского Союза, — штурмовик. Двое из трех авиаторов, награжденных орденом Славы I степени, — воздушные стрелки штурмовой авиации.

Ил-2 не имел соперников ни у нас, ни за рубежом. Конструктору впервые в истории мировой авиации удалось найти то единственно правильное сочетание многих боевых особенностей, которые сделали Ил-2 непревзойденным самолетом поддержки, самолетом-бойцом.

Мне не пришлось воевать на Ил-10, который начал поступать на вооружение с октября 1944 г. Но тот факт, что этот новый «ил» широко и успешно применялся в боях на территории Германии, подтверждает его высокие боевые данные, унаследованные от Ил-2. На Ил-10 я летал уже после войны. Многие сотни часов полета дают мне основание сказать, что эта грозная боевая машина — достойный преемник легендарного Ил-2.

Ил-2 был классическим образцом самолета-штурмовика. Его создание явилось революцией не только в самолетостроении, но и в тактике, в самой сущности штурмовых действий, идея которых хотя и возникла еще в первую мировую войну, однако могла быть похоронена созданием неудачных самолетов Р-5ССС, И-15бис, И-153, Су-2 и других, по существу, не приспособленных для действий над полем боя. Конструктор, создавая Ил-2, думал о тактике штурмовиков, предстоящих условиях их боевых действий и об их облике. Бывая на фронте, при встречах с летчиками у себя в КБ Сергей Владимирович давал полезные советы по использованию самолета в бою. Мне не раз приходилось его слушать еще во время боев под Москвой, а потом и в конце войны. Нас всегда поражало, как хорошо конструктор знает тактику штурмовиков, будто воевал с нами «крыло в крыло» в одном боевом порядке. Именно поэтому Ил-2 стал основным самолетом штурмовой авиации, сыгравшей решающую роль в разгроме фашистских войск в Великой Отечественной войне.

В совместных боевых действиях с сухопутными войсками подтвердились основные требования, предъявлявшиеся к авиации, действовавшей на поле боя: четкое поражение малоразмерных целей в непосредственной

близости от своих войск; непрерывность воздействия на противника в течение продолжительного времени; поражение именно тех целей, уничтожение которых в данный момент более всего интересует войска.

Именно этим требованиям лучше других удовлетворял самолет Ил-2, обладавший необходимыми для этого боевыми свойствами. Важнейшим достоинством самолета было бронирование в сочетании с хорошей маневренностью. Это позволяло действовать на малых высотах, облегчало поиск и прицельное поражение малоразмерных целей в условиях сильного зенитного огня противника. Мощное и разнообразное вооружение, достаточное количество боеприпасов и необходимый запас топлива позволяли штурмовикам Ил-2 продолжительное время находиться над полем боя и оказывать длительное воздействие на противника. Большая эффективность ударов по любым объектам в сочетании с простотой управления подразделениями в воздухе позволяла штурмовикам быстро выполнять указания, полученные с земли, и наносить удары там, где в данный момент была необходима помощь войскам.

В военные годы мало кто из фронтовиков знал, что делалось в КБ С. В. Ильюшина. Мы видели только те самолеты, которые шли в серию и приходили на наши полевые аэродромы. Видимо, были и опытные образцы, на которых проверялись новые идеи. Мы поняли это очень скоро, так как уже в 1948 г. (всего через три года после окончания Великой Отечественной войны) появился реактивный Ил-28. Это был фронтовой бомбардировщик с экипажем из трех человек: летчик, штурман и воздушный стрелок.

Мы сразу оценили и полюбили эту новую крылатую машину. Несколько лет мне пришлось летать на Ил-28. И хотя сильно возросшие скорости и высоты, а также боевое применение в сложных метеорологических условиях и ночью, посадка с помощью радиотехнической системы должны были осложнить полет, простота пилотирования этого самолета удивляла даже средние подготовленные экипажи. Мы подолгу летали на нем в облаках, на большие расстояния, не видя цели, точно (по месту и времени) выполняли боевые задания. Самолет был устойчив в полете, прост и послушен летчику при взлете и посадке.

Опыт эксплуатации этого самолета, как и других боевых машин, подтверждает ту истину, что авиационный конструктор должен быть не только ученым-аэродинамиком, инженером-технологом, но и прекрасным тактиком. Как показал многолетний опыт, только знание всех особенностей боевого применения будущего самолета позволяет создавать крылатые машины, полностью отвечающие своему назначению. Именно такие самолеты имеют солидный тираж и действительно выходят в большую авиацию. Генеральный конструктор С. В. Ильюшин добился этого.

**А. В. Минаев**

*лауреат Ленинской премии*

## О ШТУРМОВИКЕ ИЛ-2

Среди боевых самолетов Великой Отечественной войны бронированный штурмовик Ил-2 занимает особое место. Ни одна из воевавших стран не имела подобного штурмовика, и ни один самолет не был построен в таком количестве, как Ил-2. Приступая к его разработке, Сергей Владимирович понимал, что защитить броней самолет от всех видов наземного оружия невозможно. Даже толстая броня танков пробивается снарядами соответствующих калибров наземной артиллерии. Перед С. В. Ильюшиным стояла серьезная задача: с одной стороны, необходимо выбрать броню такой толщины, которая по своему весу не лишила бы самолет хороших маневренных и летных качеств, и, с другой стороны, нужно, чтобы броня могла защитить самолет от массового огня малокалиберного оружия противника, т. е. сделать самолет неуязвимым от огня винтовок, пулеметов и частично от малокалиберных пушек.

В начальной стадии проектирования были изучены возможные направления ружейно-пулеметного огня с земли по самолету, наиболее уязвимые места конструкции, углы встречи трасс огня с поверхностью брони и выбрана дифференцированная схема бронирования с листами различной толщины, внешним поверхностям которых придавалась обтекаемая форма. Для фонаря кабины летчика использовались прозрачная броня толщиной 55 мм и частично бронеплиты сверху и сзади толщиной до 12 мм.

Наступательное вооружение состояло из двух пушек калибра 20 мм (боезапас 120 снарядов), двух пулеметов калибра 7,62 мм (боезапас 1500 патронов), восьми реактивных орудий, 400—600 кг бомбовой нагрузки. Такого вооружения не имел в то время ни один другой фронтовой самолет в мире. Защитными средствами являлись бронекорпус и верхняя стрелковая установка от нападения истребителей сзади.

Мощное вооружение и бронирование самолета вселяли уверенность в превосходстве над противником и в безопасности. Действительно, даже при вынужденных посадках Ил-2 на лес летчики, как правило, оставались в бронированной кабине невредимыми.

Высокие тактические качества самолетов позволяли летчикам — мастерам штурмовых ударов добиваться большой эффективности при боевых действиях. Так, лейтенант К. П. Коробейников за 48 боевых вылетов на Ил-2 подбил 17 танков, уничтожил 50 автомашин, сжег 3 цистерны с горючим. Наша авиация уничтожила половину всех танков, рвавшихся к Москве. Только с 22 ноября по 22 декабря 1941 г. авиация вывела из строя около 600 танков, 5000 автомашин с военными грузами и уничтожила большое количество солдат и офицеров противника. Штурмовая авиация, кроме нанесения материальных потерь противнику, оказывала на его войска деморализующее влияние. Недаром солдаты немецко-фашистских войск называли штурмовики Ил-2 «черной смертью».



Фронтовые летчики высоко оценили боевые качества самолета Ил-2 и высказали пожелания по его дальнейшему усовершенствованию. Они сводились к следующему.

Во-первых, увеличить мощность пушечного и ракетного вооружения для более эффективного поражения танков, бронетранспортеров и артиллерийских самоходных установок противника. В ответ на это в ОКБ С. В. Ильюшина начались работы по установке на Ил-2 новых более мощных пушек калибра 23 мм конструкции А. А. Волкова и С. Н. Ярцева (ВЯ-23).

Во-вторых, увеличить мощность мотора АМ-38 для улучшения маневренных качеств самолета над целью и уменьшения разбега при взлете с грунтовых аэродромов. В связи с этим в ОКБ А. А. Микулина приступили к проектированию форсированного варианта мотора АМ-38 (мотор АМ-38Ф взлетной мощностью 1750 л.с.). При форсировании была снижена степень сжатия (с 6,8 до 6,0), что позволило применить более массовые авиационные бензины. Высотность при этом была уменьшена с 1650 до 750 м, так как боевой опыт показал, что Ил-2 в основном действует на малых высотах. Кроме того, была значительно повышена надежность работы мотора АМ-38Ф.

Государственные испытания самолета Ил-2 с усиленным вооружением и форсированным мотором АМ-38Ф прошли успешно, и в третьем квартале 1942 г. заводы начали серийно выпускать эти самолеты.

Для отражения атак истребителей с задней полусферы была установлена кабина стрелка с пулеметом. Для сокращения длины разбега на самолете впервые было введено взлетное отклонение закрылков. Несмотря на увеличение веса самолета, связанное с установкой более мощного пушечного вооружения и кабины стрелка с крупнокалиберным пулеметом, это позволило (наряду с использованием взлетной мощности форсированного мотора АМ-38Ф) сократить длину разбега примерно на треть по сравнению с ранее выпускавшимся одноместным самолетом Ил-2 с мотором АМ-38. Были введены в серийном производстве фибровые протектированные бензиновые баки, препятствующие течи топлива при поражении их пулями нормального и крупного калибров и бронебойными снарядами калибра 20 мм.

Серийные двухместные самолеты Ил-2 впервые участвовали в боях 30 октября 1942 г. под Сталинградом в составе 3-й Воздушной армии Сталинградского фронта.

Благодаря целому ряду мероприятий, проведенных С. В. Ильюшиным совместно с другими ОКБ и научно-исследовательскими институтами, были увеличены огневая защита и основное вооружение. За выдающиеся успехи по созданию самолетов, принятых на вооружение, 5 сентября 1942 г. ОКБ С. В. Ильюшина было награждено орденом Ленина.

В связи с резко увеличивающимся выпуском Ил-2 была разработана новая авиационная броня АБ-2. Эта броня при той же пустотности содержала никеля в два раза, а молибдена в три раза меньше, чем ранее применявшаяся АБ-1. Впоследствии была разработана еще более экономичная по рецептуре броня АБ-3. Ученые, металлурги, технологи, производственники обеспечили выпуск до 46 бронекорпусов в сутки. На авиационных заводах производство основных агрегатов и сборка самолетов Ил-2 были переведены на поточные линии, а также уменьшена трудоемкость изго-

говления отдельных агрегатов, узлов и деталей. В результате снизилась трудоемкость производства одного самолета за один год (с 1942 по 1943 г.) на 37,9%.

Фронт стал получать усовершенствованные штурмовики во все возрастающем количестве. В соответствии с опытом боевого использования менялись тактические приемы боевых действий штурмовиков. В начале войны штурмовики действовали, как правило, мелкими группами с малых высот, поражая противника пулеметно-пушечным огнем, реактивными снарядами, бомбами, ампулами с зажигательной смесью. В ходе войны нарастала плотность зенитно-артиллерийского прикрытия боевых порядков противника в тактической глубине его обороны. Против Ил-2 применялись все виды стрелкового автоматического оружия нормального и крупного (до 15 мм) калибров, зенитная артиллерия, преимущественно автоматическая малокалиберная (от 20 до 57 мм). Самолеты Ил-2 стали действовать с высот, на которых снижалась эффективность стрелкового автоматического оружия и малокалиберной зенитной артиллерии.

При такой тактике действий по наземным целям возрастала роль бомбардировочного вооружения самолета Ил-2. Специальный приказ по ВВС требовал применять Ил-2 для разрушения долговременных огневых точек обороны противника с использованием фугасных авиабомб. Выполняя этот приказ, многие полки штурмовой авиации стали совершать боевые вылеты на Ил-2 с бомбовой нагрузкой 400—600 кг при одновременной подвеске на самолет восьми реактивных снарядов.

По существу, с лета 1942 г. штурмовики Ил-2 стали главной ударной силой фронтовой авиации наших ВВС, многоцелевыми самолетами-штурмовиками и ближними дневными бомбардировщиками.

Им отвели такую роль не только из-за малого количества дневных бомбардировщиков. Решающим в этом выборе было иное соображение: в сложных погодных условиях зимы наибольшую помощь наступающим войскам могли оказать именно штурмовики. Они меньше бомбардировщиков зависели от капризов погоды, для них легче было подыскивать и подготавливать новые аэродромы. «Илы» ближе базировались к линии фронта, были проще в обслуживании, что позволяло использовать их с большей интенсивностью. Наконец, эти самолеты, вооруженные бомбами и реактивными снарядами, имели мощное бортовое оружие и были незаменимыми в сопровождении наземных войск. Командование ВВС сделало все, чтобы максимально усилить воздушные армии штурмовиками.

Штурмовики в ходе Великой Отечественной войны имели еще одно назначение. В феврале 1942 г. в районе Демянска была окружена немецкая армия. Немецкое командование организовало снабжение окруженной группировки по воздуху. Летчики 33-го Гвардейского штурмового авиаполка впервые использовали Ил-2 для борьбы с транспортными самолетами «Юнкерс-52» (грузоподъемность 2 т груза или 15 солдат с вооружением). Летчики Галин, Олейник, Нестеров и Фролов сбили каждый по три «Юнкерса-52», а младший лейтенант Жигарин за один вылет сбил три и уничтожил на земле семь самолетов противника.

Герой Советского Союза, старший сержант 299-го штурмового авиаполка В. Я. Рябошапка одним из первых на Ил-2 сбил истребитель противника. Летом и осенью 1942 г. штурмовики Ил-2, выполняя свои основные задания, только на Северо-Западном фронте сбили «попутно»

44 самолета противника. С этого времени штурмовики стали широко применяться для борьбы в воздухе с транспортной и бомбардировочной авиацией врага. По специальному решению Государственного Комитета Обороны (ГКО) в 1943 г. был построен модифицированный опытный одноместный самолет Ил-2 (истребитель бомбардировщиков), а в 1944 г. — опытный одноместный штурмовик-истребитель Ил-1.

Самолетостроители продолжали усовершенствование штурмовика. В 1941—1942 гг. была испытана и принята на вооружение новая авиационная пушка калибра 37 мм конструкции А. Э. Нудельмана. В 1943 г. две такие пушки были установлены на Ил-2 вместо пушек калибра 23 мм. Испытания показали, что штурмовик Ил-2 получил новое мощное оружие, снаряды которого пробивали броню крыш и частично бортовую и кормовую броню всех танков и артиллерийских самоходных установок, а также броню бронетранспортеров и бронемашин противника. Газета «Красная Звезда» писала об этом: «Наши штурмовики «Ильюшин-2» с крупнокалиберными пушками могут поражать все основные типы танков противника. Летчикам наиболее выгодно атаковать танк сбоку или сзади, с пикирования, под углом не более 30°... Бронемашины и бронетранспортеры, оснащенные броней в 10—14 миллиметров, при любых условиях стрельбы свободно поражаются пушечным огнем»<sup>1</sup>.

Тогда же, в июле 1943 г., с самолетов Ил-2 впервые были сброшены противотанковые авиабомбы кумулятивного действия ПТАБ-2,5-1,5 (размер бомбы, соответствующий весу 2,5 кг, при фактическом ее весе 1,5 кг). При достаточно плотном сбрасывании расстояния между местами падения бомб были небольшие (1—2 м). При одновременном сбросе серии бомб на танки или колонны бронетанковой техники поражение было неизбежным. Бомбометание производилось со средних (600—800 м) высот горизонтального полета. В первый день применения этих авиабомб было уничтожено 70 танков противника.

В течение 1943 г. ОКБ А. А. Микулина отработало конструкцию нового мощного авиадвигателя АМ-42 (взлетная мощность 2000 л.с.), которым в 1943 г. был оснащен опытный тяжелый двухместный штурмовик-бомбардировщик Ил-8 (со взлетным весом 7260 кг при бомбовой нагрузке 1000 кг).

Успешное применение Ил-2 в качестве фронтового бомбардировщика, использующего авиабомбы различного калибра, привело к идее создания более крупного штурмовика Ил-8, отличающегося большей бомбовой нагрузкой.

В том же 1943 г. коллектив С. В. Ильюшина разработал проект нового штурмовика Ил-10 с мотором АМ-42, основная идея которого заключалась не в модификации штурмовика Ил-2, а в создании нового самолета со значительно лучшими маневренными характеристиками, имеющего скорость полета на 30% больше, чем у Ил-2, усиленную броневую защиту и более мощное вооружение при практически неизменном нормальном взлетном весе. В самолете Ил-10 должен был воплотиться большой опыт боевого применения Ил-2 в 1941 г.

Во втором периоде войны, когда наметился перелом, наша фронтовая истребительная авиация в упорных боях добилась превосходства в воздухе

<sup>1</sup> Н. Шауров. Самолеты против танков. «Красная Звезда», 8 июля 1943 г.

над авиацией противника. Уменьшились потери штурмовиков от истребителей врага. В то же время значительно усилилась по численности и, главное, по калибрам вооружения наземная ПВО немецко-фашистских войск. В связи с этим новый штурмовик должен был иметь повышенные маневренность и скорость для снижения уязвимости от средств ПВО сухопутных войск противника.

В результате обширных научно-конструкторских работ, проведенных совместно с ЦАГИ, коллектив С. В. Ильюшина добился снижения лобового аэродинамического сопротивления самолета Ил-10 в два раза по сравнению с Ил-2. Посадочная скорость, несмотря на существенное уменьшение площади крыла за счет лучших аэродинамических характеристик профиля и более эффективной посадочной механизации, осталась практически неизменной. Это было достигнуто благодаря использованию новой схемы установки водяных и масляных радиаторов, ликвидации гондол убирания шасси, введению системы убирания костыля, применению сплошного без разрыва под фюзеляжем щитка-закрылка крыла, уменьшению миделя фюзеляжа и сокращению площади крыла. В кабине стрелка была установлена пушка Ш-20 калибра 20 мм конструкции Б. Г. Шпитального.

Опытный самолет Ил-10 был построен в апреле 1944 г. и в июне того же года выдержал с высокой оценкой Государственные испытания. Их проводил военный летчик-испытатель А. К. Долгов, который в 1941 г. проводил Государственные испытания штурмовика Ил-2. Преимущества Ил-10 над Ил-2 были столь велики и очевидны, что Государственный Комитет Обороны решением 23 августа 1944 г. обязал Наркомавиапром выпустить до конца года 100 самолетов Ил-10 на двух заводах. С октября 1944 г. первые самолеты Ил-10 начали поступать на вооружение штурмовых авиаполков фронтовой авиации. 2 февраля 1945 г. на фронте по р. Нейсе (район Шпроттау и Охельхермсдорф) в Германии начались войсковые испытания большой группы новых штурмовиков. Из результатов Государственных и войсковых испытаний самолета Ил-10 следовало, что новый штурмовик обладает следующими преимуществами по сравнению с Ил-2:

- большая (на 120—145 км/ч) скорость, больший диапазон скоростей и лучшая маневренность облегчают боевое маневрирование в районе целей и позволяют в ряде случаев вступать в активный воздушный бой с самолетами противника;

- более полное бронирование, включая кабину стрелка, и более мощное оборонительное вооружение повышают живучесть самолета в бою;

- лучшая устойчивость и управляемость самолета (особенно по сравнению с Ил-2), а также простота по технике пилотирования облегчают переход к эксплуатации Ил-10 летным и техническим составом штурмовой авиации.

Самолет Ил-10 при практически той же схеме бронирования, что и Ил-2, за счет большей скорости и лучшей маневренности был значительно менее уязвим для малокалиберной автоматической зенитной артиллерии и истребительной авиации противника.

За создание нового штурмовика ОКБ С. В. Ильюшина 2 ноября 1944 г. было награждено орденом Красного Знамени. В том же 1944 г. коллектив конструкторского бюро С. В. Ильюшина на базе самолета Ил-10 создал облегченный штурмовик-истребитель Ил-16.

Среднесуточный выпуск штурмовиков Ил-2 (с 1944 г. вместе с Ил-10 и с 1945 г. — с Ил-10 и Ил-16) возрос с 1,3 самолета в первом полугодии 1941 г. и 7 самолетов во втором полугодии 1941 г. до 20 самолетов в 1942 г. и до 40 самолетов в 1943—1945 гг.

Бронированные штурмовики стали основной ударной силой нашей фронтовой авиации, действовавшей чаще на глубину до 250 км от аэродромов базирования, по сухопутным и морским целям. Они стали главными самолетами ВВС для непосредственной поддержки сухопутных войск и действий в тактической и частично оперативной глубине обороны противника.

Немецкие авиаконструкторы пытались в годы войны создать штурмовик, но не смогли. В 1942 г. в Германии была создана специальная организация — «Инспекторат штурмовых самолетов» при Министерстве авиации, задачей которой было создание штурмовой авиации. Однако решить эту задачу не удалось. Разработанные бронированные штурмовые модификации истребителей «Фокке-Вульф Г-190» были тяжелыми, маломаневренными, с небольшой боевой нагрузкой.

Двухмоторный штурмовик «Хеншель-129» с бронированной кабиной, частичным бронированием моторов и одной крупнокалиберной пушкой уступал по боевым характеристикам Ил-2 и за годы войны был выпущен в очень небольших количествах.

ВВС Великобритании и США в годы войны использовали в качестве штурмовиков модификации стандартных истребителей «хаукер»: «Харрикейн» и «Тайфун», «Кертисс Р-40», «Норт-Америкен Р-51» и «Рипаблик Р-47», не имевшие бронирования, с небольшой боевой нагрузкой. Эти самолеты могли выполнять лишь задачу непосредственной поддержки своих сухопутных войск с невысокой эффективностью при слабой или подавленной ПВО войск противника.

А. Н. Пономарев

*генерал-полковник,  
доктор технических наук,  
лауреат Государственной премии*

## ШТРИХИ К ТВОРЧЕСКОМУ ПОРТРЕТУ ГЕНЕРАЛЬНОГО КОНСТРУКТОРА

Невозможно представить себе отечественную штурмовую авиацию периода Великой Отечественной войны без самолета Ил-2. Нет другого самолета, который выпускался бы в таких количествах, нет такого числа дважды Героев Советского Союза, которые бы завоевали это звание на другом типе самолета. Из 47 авиаторов, кавалеров ордена Славы I степени, 36 — воздушные стрелки штурмовой авиации.

Создание штурмовика Ил-2 представляло собой замечательное тактическое открытие. Сочетание эффективности огня и брони, простоты и безотказности в боевом применении создало этому самолету заслуженную славу. Добрые вести, приходившие с фронтов о ратных делах штурмовиков, вдохновляли конструктора «летающего танка» на совершенствование самолета, преемниками которого явились Ил-10, Ил-16 и Ил-20. В одном ряду с ними стоял и Ил-4, созданный как дальний бомбардировщик.

Гремели грозные годы войны, и не раз мы вели разговоры с Сергеем Владимировичем о принципиально новых силовых установках современных самолетов и путях развития авиации.

Многое было неизвестным и неизведанным. Особенно ярко вспоминается первый полет созданного Сергеем Владимировичем самолета-бомбардировщика, на котором был установлен мощный турбореактивный двигатель конструкции А. М. Люльки. Трудно себе представить, что только четверть века назад, в июле 1947 г., поднялся в воздух реактивный самолет — предвестник современной бомбардировочной авиации. Помню, с каким волнением ждали результатов этого полета. Лишь доклад Владимира Коккинаки — «Чувствовал себя спокойно, как в летной лаборатории» — внес спокойствие и вселил уверенность в возможность создания самолетов с принципиально новой силовой установкой.

Шло время и возникла потребность вооружить отечественную авиацию реактивными бомбардировщиками. Много было дискуссий о том, каким должен быть самолет по максимальной бомбовой нагрузке, скорости и дальности полета. Особо остро стоял вопрос о целесообразности установки оборонительного вооружения на нем (некоторые иностранные фирмы для увеличения скорости самолета оставляли его без оборонительного вооружения).

Задание было дано нескольким конструкторским бюро. Самолеты были построены, и на вооружение был принят самолет Ил-28. Как и все самолеты конструкторского бюро С. В. Ильюшина, Ил-28 строился в больших количествах и был действительно «тружеником» отечественной бомбардировочной авиации. На нем летало и проходило подготовку не одно поколение летчиков-бомбардировщиков, штурманов и стрелков-радистов.

Помимо проектирования военных самолетов, конструкторское бюро С. В. Ильюшина в послевоенный период создало для отечественной гражданской авиации и авиации социалистических стран много пассажирских самолетов. Это было особенно важно, так как после окончания Великой Отечественной войны парк гражданских самолетов был незначительным и устаревшим. Ощущалась необходимость в пассажирском самолете, который был бы неприхотливым при посадке и взлете, надежным в полете и комфортабельным. В этом самолете должны были сочетаться также безопасность полета и экономичность. Таким самолетом с двумя поршневыми звездообразными двигателями воздушного охлаждения стал сначала Ил-12, а затем Ил-14, который открыл целую эпоху в послевоенном пассажирском самолетостроении.

Много упорного труда и внимания уделял Сергей Владимирович созданию и совершенствованию этого самолета, принимал личное участие в летных испытаниях. Он часто совершал многочасовые перелеты по самым отдаленным маршрутам вместе со своим шеф-пилотом дважды Героем Советского Союза В. Коккинаки. Этот самолет перевозил пассажиров не только в нашей стране, но и в странах социалистического содружества, где он также был в серийном производстве.

Развивавшемуся отечественному Гражданскому воздушному флоту уже требовался современный пассажирский лайнер. Задание спроектировать такой самолет было поручено конструкторскому бюро С. В. Ильюшина. И в пятом океане появился самолет Ил-18. Большое количество технически трудных вопросов пришлось решить при проектировании этого самолета. Например, создание герметической кабины, которой теперь никого не удивит. Трудно представить, что в свое время это была сложная проблема, связанная не только с герметизацией, но и с кондиционированием воздуха для поддержания нормальных жизненных условий на высоте 7—8 км. Много «мелочей» устранилось в ходе эксплуатации самолета. Так, например, когда самолет уже был построен и эксплуатировался, была проведена работа по борьбе с шумом и вибрацией в пассажирской кабине. Он, как иногда говорят, «взрослел» и постепенно превратился в самолет, который вмещал 110 пассажиров и мог летать на другие континенты. Работа конструкторского бюро по созданию этого самолета была высоко оценена. С. В. Ильюшин с группой сотрудников в 1960 г. был удостоен Ленинской премии.

Очевидно, что для создания современного лайнера просто удачного выбора силовой установки явно недостаточно. Нужна была принципиально иная компоновка самолета, которая позволила бы значительно снизить уровни шума и вибраций в пассажирских салонах и кабине экипажа. В новом самолете Ил-62 (186 пассажиров, дальность полета свыше 9000 км) было решено освободить крыло от подвешенных двигателей и вынести их в хвостовую часть фюзеляжа, расположив по бокам. Много вариантов компоновки этого самолета прорабатывалось в конструкторском бюро в связи с тем, что необходимо было компенсировать отрицательное влияние больших масс, расположенных в хвостовой части самолета, на его центровку. Необычным в этом самолете было и расположение хвостового оперения увеличенных размеров. Все это требовало больших предварительных расчетов, продувок в аэродинамических трубах, испытаний на прочность и выносливость.

В 1965 г. самолет Ил-62 привлек всеобщее внимание в Парижском авиационно-космическом салоне, где посетители восхищались этим кораблем, а специалисты вели дискуссии о качествах этого замечательного советского лайнера, который своими изящными аэродинамическими формами, бесшумностью в полете и хорошими взлетно-посадочными характеристиками заслужил их лестные отзывы.

На воздушном параде в Домодедово 9 июля 1967 г. Ил-62 продемонстрировал все свои неоспоримые достоинства. Самолет, совершивший приземление перед трибунами, продемонстрировал не только движение вперед, но и «задний ход». Вспоминается такой эпизод. В первом «гостевом» полете в Соединенные Штаты Америки самолет Ил-62 приземлился в нью-йоркском порту «Кеннеди» после часового пребывания в «зоне ожидания». Десятки корреспондентов с различными средствами фото-, кино-, радио- и телетехники осаждали самолет. Самолет был по достоинству оценен в американской печати. Забавным был случай при отлете самолета на Родину. Пассажиры и экипаж заняли свои места в самолете, который стоял носовой частью близко к зданию аэропорта и соединялся с ним крытым коридором. К самолету подъехал маленький тягач, чтобы отбуксировать его на взлетную полосу, но буксировочное устройство не подходило к нашему самолету. К удивлению присутствующих, командир экипажа нашего самолета попросил отойти тягач в сторону, запустил двигатели, включил обратную тягу (реверс), дал «задний ход» и дошел до взлетной полосы своим ходом.

Генеральный конструктор А. И. Микоян говорил, что Ильюшин — «целая эпоха в гражданском послевоенном самолетостроении, эпоха, вобравшая все современные качества авиации: скорость, высоту, простоту конструкции, надежность в эксплуатации, комфорт». Солдат аэродромной команды и генерал-полковник, конструктор планера и межконтинентального лайнера, начальник авиационного поезда Кавказского фронта периода гражданской войны и руководитель конструкторского бюро, действительный член Академии наук СССР, лауреат Ленинской и Государственных премий, трижды Герой Социалистического Труда, депутат Верховного Совета СССР — вот жизненный путь этого замечательного человека.

Ил-2 и Ил-4 — на них наши летчики громили фашистские орды и их боевую технику. Ил-28 и Ил-54 — это эпоха в отечественной бомбардировочной реактивной авиации. Ил-14, Ил-18, Ил-62 — это начало, становление и освоение нашей гражданской авиацией не только просторов нашей Родины, но и трансатлантического воздушного пространства.



Р. В. Сакач

*доктор технических наук,*

Н. В. Шкляров

## САМОЛЕТЫ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ КОНСТРУКЦИИ С. В. ИЛЬЮШИНА

Великая Отечественная война шла к победному концу. Немецко-фашистские захватчики откатывались назад под натиском войск Советской Армии. Наши летчики не давали врагу поднять голову. Штурмовики Ил-2 и Ил-10 громили живую силу и технику противника. Еще не отгремели залпы орудий, еще танки вели стремительные атаки, а советский народ уже начал закладывать прочный фундамент перевода экономики страны на мирные рельсы, обеспечивающий быстрое восстановление всех отраслей народного хозяйства.

С присущей ему прозорливостью С. В. Ильюшин первым из авиационных конструкторов понял необходимость создания современного пассажирского самолета, который должен заменить немногочисленный и устаревший по своим летно-техническим характеристикам парк самолетов, эксплуатировавшихся Аэрофлотом в то время.

И вот в 1943 г. в руководимом С. В. Ильюшиным ОКБ наряду с продолжавшимися работами по военным самолетам начались работы по созданию первого пассажирского самолета Ил-12. И что примечательно: проектирование этого самолета началось без предоставления технических требований на него, целиком по инициативе Ильюшина, который сумел так организовать и воодушевить свой коллектив, что уже в 1944 г. была проведена неофициальная макетная комиссия. На этой комиссии представители Гражданского воздушного флота высказали предложения, в дальнейшем с успехом реализованные ОКБ.

Сейчас, по прошествии более 30 лет, когда стало обычным путешествие на современном воздушном лайнере, где предусмотрено все для того, чтобы сделать полет максимально безопасным и комфортабельным, трудно себе представить, сколько вопросов и проблем возникло перед коллективом ОКБ при создании самолета Ил-12.

Большие трудности стояли и перед работниками ГВФ, которые должны были подготовить и обосновать свои предложения по целому ряду вопросов, возникавших в процессе создания самолета, а также подготовиться к проведению его летных испытаний и дальнейшей эксплуатации. Тогда и зародилось то творческое содружество между работниками ОКБ и ГВФ, которое до настоящего времени способствует решению все усложняющихся задач по созданию и внедрению «илов». В короткий срок был спроектирован и создан опытный самолет Ил-12. После непродолжительных заводских испытаний 1 июня 1946 г. самолет Ил-12 был принят на Государственные испытания. С этого дня следует считать начало эры пассажирских «илов» в гражданской авиации.

За 2,5 месяца были проведены Государственные испытания опытного самолета. Выполнено большое число полетов с нормальным взлетным весом 16 380 кг, а затем по предложению комиссии взлетный вес был увеличен до 17 000—17 500 кг. Ил-12 Государственные испытания выдержал успешно. Его характеристики превышали характеристики находившихся в эксплуатации самолетов С-47 (ДС-3) и Ли-2. Действительно, Ил-12 по тому времени обладал хорошими технико-экономическими данными (см. приложение, раздел «Основные технические данные самолетов конструкции С. В. Ильюшина»).

В конце 1946 г. по заказу ГВФ самолет Ил-12 был запущен в серийное производство и стал в дальнейшем колыбелью для многих поколений «илов». Эксплуатационные испытания пяти самолетов Ил-12 проводились НИИ ГА на базе I авиагруппы ГВФ в аэропорту Внуково. Первого мая 1947 г. группа самолетов Ил-12 уже участвовала в воздушном параде в Москве. Во время эксплуатационных испытаний летало 52 командира корабля. По их общей оценке Ил-12 обладал хорошими пилотажными свойствами, простотой в управлении и вполне был доступен пилотированию летчиками не только I, но и II класса.

Несмотря на всеобщее признание и успешную эксплуатацию самолета Ил-12, С. В. Ильюшин и конструкторы ОКБ не успокоились на достигнутом и продолжали работу по дальнейшему совершенствованию самолета, что уже в 1950 г. привело к созданию его модификации — самолета Ил-14, в котором воплотились все лучшие в то время замыслы конструкторов, направленные в первую очередь на безопасность полета. На самолете Ил-14 были установлены более надежные и экономичные двигатели АИШ-82Т и воздушные винты АВ-50 с улучшенной аэродинамикой, повышены путевая устойчивость и управляемость в случае отказа одного двигателя, сокращено время флюгирования винта, увеличена эффективность противообледенительных устройств и введен ряд других улучшений, в том числе и по отделке пассажирской кабины и повышению комфорта. Было также облегчено техническое обслуживание и увеличены ресурсы планера и агрегатов.

Забегая вперед, можно сказать, что правильность идей, воплощенных в самолете Ил-14, и совершенство его конструктивных решений выдержали испытание временем. И сейчас, спустя более чем 20 лет, нередко можно встретить, особенно в восточных и северных районах нашей страны, самолеты Ил-14 различных модификаций, пользующиеся признанием летного состава и пассажиров благодаря их высокой безопасности и надежности.

Во время Государственных испытаний самолета Ил-14П было выполнено более 150 полетов с общим налетом 250 ч.

В процессе эксплуатационных испытаний этого самолета на грунтовых и бетонированных аэродромах полеты совершались чрезвычайно интенсивно, достигая налета в отдельные дни до 8—9,5 ч, что превышало налет самолета Ил-12 в 2—3 раза. За четыре летных дня самолет совершал полет из Москвы до Хабаровска и обратно без каких-либо отказов в работе материальной части.

Как уже отмечалось выше, на самолете Ил-14 было реализовано много доработок и улучшений, необходимость в которых была выявлена в процессе эксплуатации и летных испытаний у самолета Ил-12. Об од-

ной из них следует рассказать, так как она не только прекрасно характеризует тот дух взаимного сотрудничества между работниками ОКБ и гражданской авиации, который уже тогда сложился, но и представляет определенный этап в деле совершенствования самолетов «ил». В результате проведения в НИИ ГВФ при непосредственном участии работников ОКБ большого объема работ по определению методики пилотирования самолета Ил-12 в случае отказа одного из двигателей при взлете была выявлена недостаточная скороподъемность самолета с выпущенным шасси в режиме продолженного взлета с одним работающим двигателем. Это приводило к некоторым ограничениям по взлетному весу и несколько ограничивало возможность использования существующих аэродромов ГВФ.

Для уменьшения вредного сопротивления инженером М. В. Липатовым было предложено закрыть ниши основного шасси створками при выпущенном шасси. (Эксперимент был выполнен на самолете Ил-12 в ашхабадском аэропорту в августе 1948 г. летчиком-испытателем А. И. Воскановым). Это позволило увеличить более чем на 30 км/ч скорость горизонтального полета на двух работающих двигателях и, что самое главное, увеличить вертикальную скорость полета самолета Ил-12 на одном двигателе примерно на 40%. Результаты этого эксперимента впервые в СССР были реализованы на пассажирском самолете Ил-14. На зарубежных пассажирских самолетах такого конструктивного решения в то время еще не было.

Бурный рост пассажирских перевозок в те годы требовал появления новых самолетов большей пассажировместимости. В сентябре 1956 г. на линиях ГВФ впервые появился пассажирский самолет с турбореактивными двигателями Ту-104.

Тогда же ОКБ С. В. Ильюшина заканчивает работы по созданию одного из первых в нашей стране пассажирских самолетов с турбовинтовыми двигателями Ил-18.

С целью выбора наиболее оптимальной силовой установки были построены самолеты Ил-18 с двигателями НК-4 и АИ-20. Государственные и эксплуатационные испытания самолетов Ил-18 проводились с обоими типами двигателей. Во время испытаний самолетов Ил-18 с двигателями НК-4 были случаи разрушения компрессора двигателя. В связи с этим С. В. Ильюшин совместно с комиссией по эксплуатационным испытаниям принял решение о продолжении этих испытаний и серийном строительстве самолетов Ил-18 только с двигателями АИ-20.

Государственные испытания самолетов Ил-18 были проведены в сжатые сроки. Эксплуатационные испытания самолетов Ил-18 проводились с января 1958 по апрель 1959 г. За это время суммарный налет всех самолетов составил более 5000 летных часов. Одновременно с эксплуатационными проводились контрольные испытания самолетов Ил-18 (как с двигателями НК-4, так и с двигателями АИ-20) по выявлению особенностей летных характеристик этих самолетов в реальных условиях.

После окончания всего комплекса испытаний самолетов Ил-18 комиссия по эксплуатационным испытаниям с участием Генерального конструктора С. В. Ильюшина приняла решение о начале пассажирских перевозок с 20 апреля 1959 г.

В этом же году самолет Ил-18 совершил полеты в некоторые зарубежные страны, в том числе в страны Африки.

Вся дальнейшая работа Ильюшина и руководимого им коллектива над совершенствованием самолетов Ил-18 обеспечила этому самолету возможность стать одним из самых экономичных и массовых самолетов гражданской авиации. Опыт эксплуатации, особенно на зарубежных линиях, показал, что для выполнения полетов необходимо иметь самолеты Ил-18 с большей дальностью полета. И если раньше обеспечение отдельных полетов на большие расстояния успешно решалось ОКБ путем установки в фюзеляже дополнительных топливных баков (так, например, было в 1961 г., при полетах в Антарктиду с обеспечением технической дальности до 7000 км), то дальнейшее расширение зарубежных связей потребовало создания специальных модификаций самолета Ил-18. И вот в 1965 г. в НИИ Гражданского воздушного флота поступил на испытания самолет Ил-18Д с увеличенной практической дальностью полета на 33% по сравнению с обычной, что значительно расширяло возможности использования этого самолета.

Одновременно с совершенствованием и созданием новых модификаций самолета Ил-18, который в основном работал на средних магистральных линиях ГВФ, коллектив ОКБ под руководством С. В. Ильюшина с 1960 г. усиленно работал над созданием дальнего магистрального самолета Ил-62. Этот турбореактивный скоростной самолет с большой дальностью полета должен был заменить самолет Ту-114.

Шел 1966 год, в течение которого в ОКБ были завершены заводские испытания и доводка опытного самолета Ил-62 с четырьмя турбореактивными двигателями НК-8-3 конструкции Н. Д. Кузнецова.

За четыре месяца были успешно проведены Государственные испытания, к моменту завершения которых объем всех их видов, включая заводские и доводочные, составил более 1200 ч, а объем эксплуатационных испытаний — более 2000 ч.

В результате успешного завершения этих работ на самолете Ил-62 были начаты пассажирские перевозки: 8 сентября по маршруту Москва — Хабаровск, а 15 сентября по маршруту Москва — Монреаль. Это был в практике первый случай, когда регулярная эксплуатация нового типа самолета в Аэрофлоте была одновременно начата на внутренних и международных линиях. В данном случае сказалась полная уверенность в надежности нового скоростного лайнера, ставшего флагманом Аэрофлота.

Генеральный конструктор С. В. Ильюшин со своим коллективом продолжал работы по совершенствованию Ил-62. Прежде всего в 1968 г. был предъявлен на Государственные испытания самолет Ил-62 с более экономичными и с повышенной тягой двигателями НК-8-4. При этом была улучшена аэродинамика gondol двигателей. В результате этого были увеличены дальность полета примерно на 300—500 км и максимальный взлетный вес со 160 до 161,6 Т, что в свою очередь несколько повысило экономичность самолета.

При дальнейшей работе по совершенствованию самолета Ил-62 был создан модифицированный самолет Ил-62М с турбовентиляторными двигателями конструкции П. А. Соловьева. Более экономичные, с увеличенной тягой двигатели ДЗОКУ позволили увеличить дальность полета и повысить экономичность самолета, а ряд конструктивных нововведений улучшил поперечную управляемость во взлетно-посадочной конфигурации и несколько понизил скорость захода на посадку.

Если посмотреть расписание движения самолетов на внутренних магистральных воздушных линиях, то можно увидеть, что «илы» на протяжении многих лет их эксплуатации занимали и занимают в нем одно из первых мест.

Дальний магистральный самолет Ил-62 и его модификация Ил-62М выполняют преобладающий объем авиaperевозок на международных воздушных линиях, которые связывают Москву с 78 странами мира. Полеты на этих самолетах осуществляются в страны, расположенные на всех континентах земного шара. Такое массовое использование и общее признание пассажирских самолетов, созданных ОКБ С. В. Ильюшина, не случайно. Кроме обеспечения полетов на «илах» с высокой степенью безопасности, надежности и комфорта, для гражданской авиации, как коммерческой организации, немаловажное значение имеют экономическая эффективность и рентабельность эксплуатации.

Себестоимость перевозок на самолете Ил-18 самая низкая по сравнению с другими типами самолетов, находящихся в настоящее время на эксплуатации. Она на 30% ниже, чем средняя по Аэрофлоту себестоимость тонно-километра. Об экономичности конструкции пассажирского (транспортного) самолета можно судить по тому факту, что снижение эксплуатационных расходов только на 1% дает возможность сэкономить свыше 15 млн. руб. в год.

Высокие технико-экономические показатели самолетов, созданных ОКБ С. В. Ильюшина, получены прежде всего за счет высокого аэродинамического совершенства и большой весовой культуры проектирования, поэтому эти самолеты всегда соответствовали мировому технико-экономическому уровню. В этом большая заслуга ближайших помощников Сергея Владимировича: Д. В. Лещинера, В. М. Шейнина, Н. П. Столбового, Г. Г. Муравьева и др.

Надежность работы отдельных систем и конструктивных элементов достигалась не только в результате их тщательного проектирования и отработки, но и учета опыта эксплуатации предыдущих аналогов, к чему Сергей Владимирович относился особенно серьезно.

Можно утверждать, что ОКБ С. В. Ильюшина имеет свой особый почерк работы, который характеризуется прежде всего тем, что из ОКБ на эксплуатацию поступает только то, в чем сотрудники его абсолютно уверены, и только тогда, когда они убеждены, что на данном этапе лучше сделать нельзя.

Хотелось бы на нескольких примерах показать путь решения коллективом ОКБ отдельных проблем, непосредственно связанных с обеспечением высокой регулярности и безопасности полетов в сложных метеорологических условиях, а также с отработкой интерьеров пассажирских кабин. Решение первых из них, наиболее сложных, связано, в частности, с автоматизацией управления самолетом на одном из наиболее трудных этапов полета — при заходе на посадку — и с защитой самолета от обледенения.

Можно считать, что серьезные работы по автоматизации захода на посадку гражданских самолетов были начаты в 1959 г., когда по указанию Ильюшина была создана летающая лаборатория на базе самолета Ил-14, оборудованного системой директорного захода на посадку типа «Путь». В ее создании и внедрении приняли активное участие сотрудники ОКБ

А. А. Масленников, Г. С. Криворученко, П. И. Бабаев и сотрудники Аэрофлота С. Л. Белгородский, С. А. Степанковский.

Летные исследования, проведенные на этом самолете, позволили определить основные направления в решении комплексной проблемы автоматизации управления захода на посадку. Еще год спустя на самолете Ил-18 были отработаны системы «Путь-1», а затем «Путь-1М», которые в течение ряда лет позволяли осуществлять директорные заходы по курсоглисадным маякам СП-50.

Широкое внедрение в эксплуатацию самолетов Ил-18, оборудованных директорными системами, стимулировало развитие работы не только в области создания и совершенствования этих систем, но и коренного улучшения радиотехнических средств посадки, оборудования аэродромов, подготовки экипажей.

Ил-18 — первый отечественный самолет, на котором была отработана система автоматического захода на посадку, созданная на базе директорной системы «Путь» и автопилота АП-6Е. Этим было положено начало решению проблемы обеспечения безопасности полета: отработаны системы автоматического триммирования, созданы специальные средства сигнализации и выполнены другие работы. В итоге появилась бортовая система автоматического управления типа БСУ-ЗП, которой в настоящее время оснащен основной парк не только самолетов Ил-18, но и ряд других самолетов ГВФ.

Самолеты Ил-18, оборудованные системами БСУ-ЗП, первыми из отечественных получили сертификат на посадку в условиях посадочных минимумов I категории (высота принятия решения — 60 м, дальность видимости на ВПП — 800 м). Рейсы, выполняемые на этих самолетах, имеют повышенную на 5–8% регулярность, что является весьма серьезным достижением.

Важную роль в создании комплексной системы автоматизации управления и самолетовождения тяжелых пассажирских самолетов сыграли работы по теме «Полет», для выполнения которых был оборудован специальный самолет ИЛ-18, который был летающей лабораторией.

Они дали возможность резко сократить сроки создания и внедрения принципиально новой системы автоматического управления многоместными пассажирскими самолетами. Система типа САУ, устанавливаемая на самолетах Ил-62, стала первой отечественной резервированной системой, обладающей повышенной надежностью и безопасностью, необходимой для эксплуатации в условиях посадочных минимумов II и III категорий. Она дополнена экспериментальной аппаратурой, позволившей выполнить автоматические приземления на самолете Ил-62.

Анализируя ход развития отечественной гражданской авиации, следует сказать о том, что самолеты, разработанные под руководством С. В. Ильюшина, отличались от других пассажирских самолетов повышенной степенью автоматизации управления, совершенство которого является залогом повышения безопасности и регулярности полетов.

На самолете Ил-12, в отличие от многих самолетов того времени, оборудованных механической протекторной противообледенительной системой, была установлена более эффективная воздушно-тепловая система для защиты крыла и оперения, что обеспечивало ему явные преимущества перед другими типами самолетов. Во время одного из испытательных поле-

тов, которые проводились в Ленинграде, рейсовый самолет Ли-2 совершил вынужденную посадку из-за сильного обледенения во время набора высоты. Противообледенительная система самолета не смогла справиться с таким обледенением, и экипаж был вынужден прекратить полет, используя для посадки максимальную мощность двигателей. Самолет же Ил-12 в тех же условиях благополучно выполнил полет в соответствии с программой испытаний.

На самолете Ил-14 была установлена весьма мощная по тому времени противообледенительная система. Над созданием этой системы трудилась бригада опытных специалистов конструкторского бюро в составе Б. В. Павловского, Б. Я. Каплиенко и др. Сергей Владимирович лично руководил проектированием этой системы. Для защиты крыла и оперения была применена воздушно-тепловая система, которая использовала тепловую энергию выхлопных газов двигателей. По своей эффективности и экономичности противообледенительная система самолета Ил-14 явилась значительным шагом вперед.

При создании Ил-18 ставилась задача обеспечить его безопасную эксплуатацию в любых метеорологических условиях, включая условия самого тяжелого обледенения. Специалисты ОКБ решили применить на крыле и оперении самолета электротепловую систему циклического действия. Работники НИИ ГА предложили дополнить эту систему так называемыми тепловыми ножками, назначение которых заключается в том, чтобы непрерывно обогревать узкую зону вдоль передней кромки и разрезать образующийся в носке крыла или оперения ледяной нарос на верхнюю и нижнюю части, которые затем легко сбрасываются при включении циклического обогрева.

Несмотря на то что многие данные свидетельствовали о высокой эффективности «ножевой» системы, нашлось немало ее противников, так как ее конструирование и производство представляло значительные трудности. Начались споры и дискуссии. И вот здесь проявилось присущее Сергею Владимировичу замечательное умение правильно уловить новое и найти оптимальное решение. На одном из совещаний Сергей Владимирович выслушал сторонников и противников этого предложения и затем, как обычно, тихо сказал: «Мне кажется, это предложение разумно, надо сделать и испытать». И «ножевая» противообледенительная система была сделана и установлена на стабилизаторе самолета Ил-18.

Отличительной чертой коллектива, руководимого Сергеем Владимировичем, является умение достигать многого сравнительно малыми силами. Примером этому может служить и разработка противообледенительной системы оперения самолета Ил-18. Было сделано и в короткий срок испытано несколько вариантов системы, которые были испытаны в самых суровых условиях обледенения. Наиболее удачная была рекомендована к внедрению.

Особое внимание уделял Сергей Владимирович созданию высокоэффективной противообледенительной системы на самолете Ил-62, к которой были предъявлены весьма жесткие технические требования по защите от обледенения. Эти требования были удовлетворены. На этом самолете была впервые установлена мощная циклическая воздушно-тепловая противообледенительная система. Ее отличительная особенность — это сочетание эффективного сброса льда с экономичным использованием отбираемого от

двигателей горячего воздуха. Уже на этапе макетной комиссии были предъявлены расчеты создаваемой системы. Самолет был оснащен высокочувствительным сигнализатором обледенения СО-2ИЛ, разработанным специалистами ОКБ и НИИ Гражданского воздушного флота. Результаты летных испытаний показали, что по своей эффективности эта система не уступает лучшим зарубежным образцам того времени.

Внимательно и серьезно относился Ильюшин к вопросам комфорта пассажирской кабины. Первый же самолет Ил-12 вышел на испытания с интерьером, значительно лучшим, чем на самолете Ли-2, хотя в то время для отделки кабин применяли только такие материалы, как перкаль и эмалитовые краски. Обшивку кресел делали из сукна. Особенностью интерьера этого самолета, как, впрочем, и всех последующих «илов», было то, что в нем все пассажирские места оформлялись одинаково, чтобы не было искусственного выделения каких-то мест, отличающихся от остальных по оборудованию, расположению по отношению к направлению полета и т. д. Когда появился самолет Ил-18 с мощными турбовинтовыми двигателями и выяснилось, что борьба с шумом и вибрациями очень сложна и требует больших весовых затрат, Сергей Владимирович пошел навстречу пожеланиям летного состава и бортпроводников и быстро изменил компоновку пассажирских салонов, разместив в самых шумных зонах помещения, где во время полета люди или совсем не бывают, или заходят туда на короткое время. Путь от Ил-12 и Ил-14 до создания Ил-18 был большим и трудным. Но, как и при решении других вопросов, установленная Сергеем Владимировичем традиция максимально использовать накопленный опыт и решать вопросы с учетом мнения эксплуатационников дала положительные результаты: разработаны и появились в необходимых количествах новые современные отделочные и тепло- и звукоизоляционные материалы; осуществлен переход на панельный метод отделки потолка и бортов кабин, что позволило значительно улучшить и поднять уровень технической эстетики.

Непрерывный поиск современных и перспективных средств, приближающих условия полета к привычному домашнему уюту, находил свое отражение в каждом новом типе самолета, в каждой его модификации. Для самых маленьких пассажиров установили специальные авиационные люльки. Совершенствовались кресла, которые не только гармонично вписывались в интерьер, но действительно создавали пассажиру удобство как для отдыха, так и для возможности использовать время полета для чтения и письма. Не случайно, когда одной специализированной организации было поручено создать универсальное авиационное кресло, то в основу стандарта было положено кресло с самолета «ил».

В процессе работы над созданием самолетов «ил» коллектив ОКБ постоянно совершенствовал системы и организацию технического обслуживания и ремонта самолетов; сотрудники ОКБ участвовали в научно-исследовательских работах. Разрабатываемые на основании этих материалов рекомендации и мероприятия направлены на повышение надежности и живучести конструкций самолетов, снижение трудовых и материальных затрат на техническое обслуживание и ремонт, на повышение эксплуатационной технологичности, ремонтпригодности и взаимозаменяемости. В результате этого периодические виды технического обслуживания самолета Ил-18 за пять лет эксплуатации были увеличены с 25, 50, 100 и 200 ч



палета (с которыми самолет передан в гражданскую авиацию) соответственно до 50, 200, 600 и 1200 ч с одновременным снижением трудоемкости почти всех видов обслуживания.

В настоящее время сроки обслуживания самолетов значительно увеличены и по своей периодичности соответствуют лучшим зарубежным образцам аналогичных типов. Выполнялись работы и по увеличению межремонтных ресурсов и сроков службы самолетов с профилактическим осмотром после выработки половины межремонтного ресурса. Благодаря этому удельные трудовые затраты на техническое обслуживание и ремонт самолетов Ил-18 за последние годы значительно снизились.

Накопленный многолетний опыт работ в области надежности и ресурсов самолета Ил-18 широко использован при решении таких же вопросов для самолета Ил-62.

В перспективе дальнейшего развития гражданской авиации на 1990—2000 гг. многократно увеличатся авиаперевозки и повысятся качественные показатели работы воздушного транспорта, запланированные исходя из полного удовлетворения потребностей населения нашей страны и нужд народного хозяйства в различных видах авиационных работ. В этих условиях достижение высокого уровня технико-экономического совершенства пассажирских и специальных грузовых самолетов, дальнейшее повышение их безопасности и регулярности полетов, экономической эффективности и комфорта приобретают огромное значение.

Несомненно, что талантливый коллектив ОКБ, который в течение многих лет возглавлялся и воспитывался Сергеем Владимировичем Ильюшиным, внесет весомый вклад в дальнейшее развитие гражданской авиации, как это он успешно делал до сих пор.

Я. А. Кутепов

*Главный конструктор,  
Герой Социалистического Труда,  
лауреат Ленинской премии*

## САМОЛЕТЫ КОНСТРУКЦИИ С. В. ИЛЬЮШИНА

Впервые мир узнал о самолетах С. В. Ильюшина в 1936 г., когда летчик-испытатель В. Коккинаки на самолете «Москва» установил ряд мировых рекордов высоты полета со значительной по тому времени нагрузкой. Затем последовал рекорд скорости и дальние перелеты внутри страны и в Америку. Это был первенец Опытного конструкторского бюро, самолет ЦКБ-26, последняя модификация которого позже получила название Ил-4.

С первых дней Великой Отечественной войны в боевых действиях принимал участие другой самолет конструкции С. В. Ильюшина — цельнобронированный штурмовик Ил-2. Он был для врага полной неожиданностью. Попытка противника создать во время войны подобный самолет не увенчалась успехом. Ил-2 остался единственным самолетом этого класса. Он отличался хорошими летными характеристиками, простотой управления, исключительно большой огневой мощью залпа. В этом самолете все жизненно необходимые части — кабина экипажа, двигатели, топливная и масляная системы — были заключены в броневой корпус, что обеспечивало неуязвимость самолета.

Создание в 1938 г. Ил-2 привело к появлению на вооружении Советской Армии нового типа боевого самолета — цельнобронированных штурмовиков, которые, кроме мощного пулеметно-пушечного вооружения (за что их называли «противотанковыми самолетами») и бомбардировочного вооружения, имели от четырех до восьми установок для стрельбы ракетными снарядами.

Штурмовик Ил-2 обладал большой живучестью. Герой Советского Союза Г. Гофман [1] в годы войны совершил на нем более 150 боевых вылетов. Около 600 пробоин получил в общей сложности его самолет за время боев. Среди них были и серьезные. Под Севастополем зенитный снаряд попал в бензобак, но конструктор предусмотрел заполнение пустеющих баков нейтральным газом и пожара не произошло. Однажды снарядом отшибло половину киля и начисто сорвало руль поворота, но самолет не свалился, дотянул до аэродрома.

Над Керчью «мессершмитт» угодил снарядом в фонарь кабины. Бронированная плита, предусмотренная конструктором для защиты летчика, спасла его.

Отмечая важность штурмовой авиации, Главный маршал авиации К. А. Вершинин [2] приводит следующий отзыв: «Если бы не действовали штурмовики по контрастующим танкам и живой силе противника, то в сложившейся тяжелой обстановке для войск армии вряд ли удалось удерживать занимаемый плацдарм». В литературе, посвященной Отечественной войне, такие виды вооружения, как штурмовик Ил-2, «катюша», танк Т-34

и автомат ПППШ, относятся к оружию, сыгравшему важную роль в достижении победы над врагом.

В тяжелые годы войны шло постоянное наращивание производства штурмовиков. Коллективы авиационных заводов, производивших самолеты Ил-2, предпринимали колоссальные усилия, чтобы обеспечить потребности фронта.

С созданием этого класса самолетов утвердилась и развилась концепция об авиации как роде войск, взаимодействующем с наземными средствами, в противоположность концепции генерала Дуэ о самостоятельной роли авиации в военных операциях. В связи с этим С. В. Ильюшин писал [3]: «В нашей стране теория генерала Дуэ отвергалась как необоснованная и ошибочная. Мы считали, что военные воздушные силы в войне ближайшего будущего будут иметь большое значение как род оружия наземной армии, что военно-воздушные силы будут выполнять самостоятельные операции по бомбардировке жизненных центров в тылу врага, но не будут в состоянии самостоятельно решить исход войны.

Опыт второй мировой войны подтвердил правильность этой точки зрения. Исход войны решают многомиллионные армии, оснащенные всеми видами современной техники, в том числе и авиационной».

В целях оперативного взаимодействия штурмовой авиации с наземными войсками для поражения живой силы противника, его боевой техники и средств транспорта необходимо было создать низковысотный самолет.

Вслед за Ил-2 были созданы штурмовики Ил-8, Ил-10, Ил-16, Ил-20. В эпоху газотурбинной авиации был создан скоростной штурмовик Ил-40 с двумя реактивными двигателями, обладающий исключительно мощными стрелковыми и бомбардировочными залпами.

Первыми среди бомбардировщиков были самолеты ЦКБ-26 и ЦКБ-30. Последний в своем развитии и совершенствовании имел много модификаций: ДБ-3, ДБ-3Ф (Ил-4). Дальний бомбардировщик Ил-4 — цельнометаллический моноплан с двумя двигателями воздушного охлаждения М-85, с убирающимися шасси при сравнительно небольшом весе имел значительную дальность, скорость и грузоподъемность.

Многоцелевой самолет Ил-4 был и основным самолетом авиации дальнего действия. Совершая ночные дальние полеты, он наносил удары с воздуха по Берлину, бомбардировал военные и промышленные объекты, находившиеся в глубоком тылу гитлеровцев и их союзников. Этот самолет находился на вооружении с первых и до последних дней войны. Каждую ночь сотни Ил-4 поднимались с аэродромов и брали курс на запад. Возвращались, как правило, лишь к утру и неизменно с малыми потерями или вообще без них.

В предвоенный период в ОКБ С. В. Ильюшина, кроме названных самолетов, были созданы истребитель ЦКБ-32 (1938 г.) с двигателем АМ-35 конструкции А. А. Микулина и двухмоторный бомбардировщик ЦКБ-56 (1940 г.) с двумя двигателями АМ-37 того же конструктора. Испытания последнего были прекращены в связи с развертыванием широкого серийного производства самолетов Ил-2 и Ил-4.

Самолет ЦКБ-56 был единственным среди довоенных «илов», выполненный по схеме высокоплана и снабженный разнесенным (двухшайбовым) вертикальным оперением. К этой схеме ОКБ обращалось лишь при создании транспортных (грузовых) планера Ил-32 и самолета Ил-76.

В конце 40-х годов на вооружение Воздушных Сил Советского Союза поступил первый отечественный реактивный фронтовой бомбардировщик Ил-28 с двумя двигателями конструкции В. Я. Климова. Летчики бомбардировочной авиации быстро освоили его и дали самолету высокую оценку. Ил-28 выпускался большими сериями и находился на вооружении многих дружественных нам стран. С целью всестороннего использования его было спроектировано и производилось несколько вариантов этого самолета. Самолет Ил-28, развивающий большую скорость, как и все «илы», был исключительно прост в управлении, обладал хорошей устойчивостью и маневренностью.

Наряду с высокими летными и боевыми качествами производственников особенно привлекала его технологичность: простота в изготовлении и малая трудоемкость. Основную роль в этом сыграл новый технологический метод, предложенный С. В. Ильюшиным. Было принято решение — разрезать крыло, стабилизатор и фюзеляж вдоль осей так, чтобы каждый из этих агрегатов изготавливался из двух «половинок». Такое расчленение обеспечивало высокое качество клепки, открывало свободный доступ к любой детали при сборке и позволяло производить монтаж сложных узлов вне самолета, на верстаках.

Ил-28 предшествовал экспериментальный самолет Ил-22. Целью его создания было исследование многих проблем реактивной авиации. Вслед за Ил-28 проектировались и строились реактивные бомбардировщики Ил-46 и Ил-54.

В 1943 г., в самый разгар войны, уже предвидя скорую победу, С. В. Ильюшин со своим коллективом приступил к проектированию пассажирского самолета Ил-12, решив создать самолет с характеристиками, превосходящими таковые у самолетов, существовавших тогда за рубежом. С этого самолета началось формирование нового направления в развитии отечественной авиации, характеризующегося стремлением к высокоэкономичным самолетам.

При этом также развивалась концепция безопасности воздушного транспорта. Здесь следует особо отметить, что для коллектива, руководимого Ильюшиным, требование безопасности проходит красной нитью через все процессы проектирования, конструирования, испытания и отработки систем самолета. Высокая ее степень достигается выбором числа двигателей; аэродинамической компоновкой самолетов; тщательной отработкой управления: созданием конструкции планера с высоким ресурсом и повышением надежности всех систем, силовой установки и оборудования. Противопожарная безопасность, например, должна обеспечиваться не только специальными средствами ликвидации очагов пожара, но предусматриваться в компоновке, силовой установке, устройстве топливной системы и разработке систем различного оборудования.

Легкость и простота пилотирования не только облегчают условия работы экипажа, но в значительной степени способствуют и повышению безопасности полета. Отсутствие запаздывания в реагировании самолета на движения штурвала, плавность работы управления — качества, присущие всем «илам», включая и самый тяжелый из них Ил-62.

Гражданский воздушный флот Советского Союза и социалистических стран в течение десятилетий успешно эксплуатирует самолеты Ил-12 и Ил-14.

Широкое использование Ил-12 и Ил-14 в самых разнообразных географических условиях показало, что по летным и экономическим качествам и степени безопасности эти самолеты не уступали лучшим зарубежным самолетам того времени.

На первом послевоенном пассажирском самолете Ил-12 с двумя поршневыми двигателями конструкции А. Д. Швецова (см. приложение) отрабатывались как высокие требования безопасности, так и устройства бытового обслуживания и комфорта. В настоящее время может показаться странным, но в период создания первого массового пассажирского самолета проектирование предметов бытового оборудования для авиаконструкторов представлялось трудной проблемой. Так, например, те удобные и легкие кресла, которыми оснащены современные лайнеры, были созданы не сразу. Достаточно отметить, что кресла на самолете Ил-62 ровно в два раза легче, чем на Ил-12.

Самолет Ил-14 так же, как и самолет Ил-12, представляет собой двухмоторный моноплан с низко расположенным свободно несущим трапецевидным крылом. Одной из наиболее сложных проблем при создании этих самолетов по двухдвигательной схеме было нахождение компромиссных решений в вопросах экономичности эксплуатации и безопасности взлета при отказе одного из двигателей. Всесторонние теоретические и экспериментальные исследования позволили найти оптимальное решение этой проблемы. Так, высокая степень безопасности самолета Ил-14 обеспечена, в частности, тем, что он может не только продолжать горизонтальный полет при остановке одного из двигателей, но и набирать высоту в случае отказа его на взлете.

Другой сложной проблемой было формирование высоких характеристик устойчивости и управляемости. Путем конструктивных исканий, продувок большого числа моделей и летных испытаний решена и эта задача.

Вслед за первыми ильюшинскими пассажирскими самолетами в 1947 г. с Центрального московского аэродрома им. М. В. Фрунзе поднялся в воздух новый многоместный пассажирский лайнер Ил-18 с четырьмя поршневыми двигателями АШ-73 конструкции А. Д. Швецова. Этот самолет, как и предыдущий, по своим летным, весовым и другим данным соответствовал техническому уровню аналогичных зарубежных самолетов (например, американскому самолету DC-4 фирмы «Дуглас»).

Поршневой самолет Ил-18 со взлетным весом 42 000 кг был рассчитан на 60 пассажиров с компоновкой кресел первого класса. Самолет успешно прошел летные испытания.

Наступила эра развития реактивной авиации, и коллектив ОКБ во главе с С. В. Ильюшиным включился в разработку новой техники для воздушного транспорта. Наряду с созданием боевых реактивных самолетов Ил-22, Ил-28, Ил-30, Ил-40, Ил-46 и Ил-54 был разработан проект и построена малая серия турбовинтовых самолетов Ил-18 с четырьмя двигателями сначала конструкции Н. Д. Кузнецова, а затем конструкции А. Г. Ивченко. Последний и был принят в эксплуатацию.

Главное отличие Ил-18 от самолетов предыдущего поколения — повышение производительности. Это объясняется тем, что крейсерская скорость возросла в 2 раза, а грузоподъемность — в 4 раза. Самолет Ил-18, у которого вес лишь в 3,5 раза, а размеры в 1,5 раза больше, чем у самолета Ил-14, может выполнить такую же работу, как восемь самолетов Ил-14.

При этом затраты времени и стоимость перевозок на самолете Ил-18 значительно ниже.

Резкий скачок годового прироста объема перевозок воздушного транспорта произошел в 1959 г., когда этот объем значительно превысил соответствующие данные предыдущих лет. Это был год широкого внедрения новой реактивной техники. На трассы, в дополнение к Ту-104, вышли воздушные лайнеры Ил-18 и Ан-10, что позволило быстро поднять производительность самолетного парка. Тогда появилась возможность снизить стоимость билета до стоимости проезда по железной дороге и обеспечить тем самым резкий рост пассажирского потока на линиях различной протяженности.

Самолеты Ил-18 с двигателями АИ-20 (первый полет опытного экземпляра которого состоялся 4 июля 1957 г.) осуществляют массовые пассажирские перевозки как в Советском Союзе, так и в других странах мира. Его приобрели и успешно эксплуатируют авиационные компании в Европе, Азии и Африке. Полярные летчики на самолетах Ил-18, Ан-10 дважды совершили совместные рекордные броски из СССР в Антарктиду. На Ил-18 члены Советского правительства, а также наши космонавты и различные делегации летали с дружественными визитами во многие страны мира.

Летные испытания пассажирского межконтинентального реактивного самолета Ил-62 с четырьмя турбовентиляторными двигателями конструкции Н. Д. Кузнецова начались в 1963 г. Этот современный воздушный лайнер, в конструкции которого воплощены лучшие технические и научные достижения мировой авиационной, радиоэлектронной и других отраслей промышленности, может перевозить в своих комфортабельных салонах на большие расстояния 186 пассажиров со скоростью 850—920 км/ч.

Высокая безопасность этого лайнера заключается, в частности, в том, что он может продолжать взлет при отказе одного и полет при отказе двух двигателей и может уйти на второй круг при заходе на посадку с одним или двумя неработающими двигателями.

Расположение двигателей на кормовой части поставило перед его создателями много сложных проблем, успешное решение которых способствовало достижению высокой экономической эффективности, более высокой степени безопасности и большего комфорта, чем у существующих самолетов с расположением двигателей под крылом.

Известно, что кормовая установка двигателей связана с определенными весовыми издержками. Однако благодаря принципиально новым решениям, принятым при проектировании Ил-62, удалось создать конструкцию с кормовой установкой двигателей, по весовой эффективности почти не уступающей таковой зарубежных самолетов («Боинг-707» и DC-8), но имеющей более легкую (в весовом отношении) компоновку двигателей под крылом.

Стиль проектирования самолетов с высокой весовой эффективностью, присущий ОКБ С. В. Ильюшина, был выдержан и при создании самолета Ил-62. В результате этот самолет, даже при несколько больших размерах крыла и фюзеляжа, имеет меньший вес конструкции, чем однотипный английский самолет «Супер» VC-10, и соответственно большую грузоподъемность, т. е. большую весовую отдачу.

Так сложилось, что самолеты конструкции С. В. Ильюшина были всегда основными и самыми массовыми среди машин данного назначения.

Один из американских журналов отмечал, что широко известные самолеты Ильюшина штурмовики Ил-2 и Ил-10, бомбардировщики Ил-4 и Ил-28, транспортные самолеты Ил-12, Ил-14 и Ил-18 получили международное признание как самолеты, превосходно выполняющие свое назначение. Журнал подчеркивал, что Ильюшин никогда не проявлял склонности к погоне за эффектом, он использовал классические схемы для своих наиболее удачных самолетов.

Другой американский журнал, указывая, что четырехдвигательный турбореактивный самолет Ильюшина Ил-62 подтвердил свою эффективность как в смысле технических характеристик, так и в смысле основных удобств для пассажиров, приходит к выводу, что Ил-62 не оставляет никаких сомнений в том, что советская авиация может идти вровень с ведущими западными авиакомпаниями. Это написано вскоре после того, как флагман аэрофлота Ил-62 связал города Нью-Йорк, Дели, Монреаль, Токио со столицей нашей Родины.

За 40 лет творческой деятельности Сергея Владимировича Ильюшина по его замыслу и под его руководством было создано около 40 типов самолетов и их модификаций. Все самолеты, принятые на вооружение и в эксплуатацию в качестве воздушного транспорта, были перспективными, многотиражными и долговечными.

### Л и т е р а т у р а

1. Гофман Г. Штурмирующий небо.— «Огонек», 1964, № 14.
2. Вершинин К. А. Мужество, мастерство, верность долгу.— «Авиация и космонавтика», 1965, № 5.
3. Ильюшин С. В. Штурмовая авиация в Отечественной войне.— «Правда», 18 августа 1944 г.

**В. М. ШЕЙНИН**

*кандидат технических наук,  
лауреат Ленинской премии*

## **ИЛЬЮШИН И ЕГО ШКОЛА В САМОЛЕТОСТРОЕНИИ**

### **СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ ИЛЬЮШИН**

История любого вида техники, в том числе авиационной, начинается с инженеров, чьим творческим воображением и настойчивым трудом она создается. Поэтому рассмотрению основных положений ильюшинской школы как направления в развитии авиации естественно предпослать краткий анализ деловых и поистине замечательных человеческих качеств Сергея Владимировича Ильюшина. Особенно потому, что характер, различные грани таланта и «моральные качества выдающейся личности, — как заметил А. Эйнштейн, — имеют, возможно, большее значение... чем чисто интеллектуальные достижения. Последнее зависит от величия характера в значительно большей степени, чем это обычно принято считать» [4].

Попытка создания творческого портрета может оказаться полезной и, хочется надеяться, объективной, потому что автору выпало счастье работать в течение 30 лет под непосредственным руководством Сергея Владимировича Ильюшина и, относясь к числу людей переднего края, почти ежедневно с ним встречаться. А это позволяет претендовать на достоверность всего нижесказанного.

Академик С. В. Ильюшин принадлежит к той плеяде выдающихся конструкторов, творческая деятельность которых выходит за рамки чисто инженерного труда и становится деятельностью ученого. Исключительный успех его работы определился не только талантом инженера и ученого, но и талантом организатора. Однако плоды приносит лишь сочетание таланта с работоспособностью. Ильюшин был одарен этим в полной мере. В его творческой деятельности с огромной силой проявлялись дальновидность и деловитость, целеустремленность и упорство, сосредоточенность и убежденность и, наконец, система. Система во всем — от большого до малого: в мышлении, в исследовании, в организации.

Рассмотрим качества созидателя и руководителя несколько подробнее, но вначале приведем объяснение различия труда инженера и ученого. Это различие заключается, видимо, в том, что первому из них мало понять, ему надо создать, а ученому мало создать, ему надо понять. Талант инженера и ученого гармонично сочетался в Сергее Владимировиче. Создавая, он стремился вникнуть в физический смысл явлений, глубокое понимание которого в свою очередь помогает добиваться совершенства.

**Дальновидность и деловитость.** Дальновидность ученого или инженера — это дар врожденный и плод исследований, точнее, не собственно дальновидность, а аналитический склад ума, способный предвидеть. Творчество С. В. Ильюшина подтверждает это и показывает, что предвидение основы-



вается не на опыте, хотя значения его тоже нельзя отрицать. Первые же его самолеты Ил-2 и Ил-4, созданные сравнительно задолго до войны, строились в рекордно большом количестве и находились на вооружении Советской Армии в военные годы до последних сражений. Если штурмовики Ил-2, как указывала газета «Правда» в августе 1944 г., оказались великолепным оружием и не имели конкурентов среди самолетов, находящихся на вооружении воюющих стран, то самолеты Ил-4 явились основными дальними бомбардировщиками Военно-Воздушных Сил. Подобный успех — результат не только дальновидности, но и нетерпимости к скоропелым, непродуманным решениям, стремления к воплощению новейших научных открытий, смелого новаторства. Центральные газеты в годы войны писали о штурмовике Ил-2, что он — не только достижение авиационной науки, но и замечательное тактическое открытие, в основе которого лежит идея глубокая и точная.

Штурмовик Ил-2 послужил началом создания нового класса боевой авиации и породил новую тактику ее применения.

Дальновидность руководителя творческого коллектива имеет огромное значение, ибо она не только определяет личный его успех и успех всей организации, но оказывает влияние и на процесс развития авиации в целом.

Источником научного предвидения Сергея Владимировича являлось умение анализировать не только пути развития авиационной техники, но и тактику воздушной войны (при создании боевых самолетов) или экономикой воздушного транспорта (при создании пассажирских самолетов). В результате С. В. Ильюшин создавал самолеты будущего. А добротность этих самолетов определяется многими факторами. Производство их в рекордно большом количестве служит ярким тому подтверждением. Но это не все. По продолжительности летной жизни лишь немногие самолеты в истории мировой авиации могут с ними соперничать. Например, Ил-18 находился в производстве более десяти лет, а жить ему дано за двадцать. То же можно сказать и о других гражданских самолетах Ильюшина. Ведь «Ильюшин — целая эпоха в гражданском послевоенном самолетостроении», — сказал Артем Иванович Микоян, человек глубокого внутреннего благородства, один из талантливых советских авиаконструкторов.

Деловитость инженера и руководителя характеризуется многим: подбором кадров и умением доверять, четким планированием и рациональным распределением обязанностей и многими другими факторами. Не последним качеством здесь является краткость выражения мысли. Для большинства людей характерна многословность. Малословность — дар редкий. Фейхтвангер как-то заметил, что человеку требуется два года, чтобы научиться говорить, и пятьдесят лет, чтобы научиться молчать. Можно дополнить: чтобы овладеть краткостью в изложении мысли, другому и жизни мало. Недаром говорят, что «краткость — сестра таланта», а уж деловитость тем более.

С. В. Ильюшину как раз свойственно лаконичное и четкое изложение всегда ясной и законченной мысли. Его действительно понимали с полуслова. Поэтому технические советы и другие совещания у Генерального конструктора всегда отличались строгой деловитостью. То же и у чертежных досок конструкторов, и за рабочими столами расчетчиков. Кстати,

следует отметить, что работе с конструкторами и расчетчиками Сергей Владимирович всегда уделял много времени и считал ее основной. Суть краткости не столько в экономии своего рабочего времени и времени наиболее крупных специалистов, хотя и это имеет немалое значение, сколько в мобилизующем действии четко сформулированной задачи. Многословность обычно приводит к неопределенности, а то и просто сбивает с толку. Если человек мало говорит — слова его значительны, особенно, если речь отличается ясностью изложения и бесспорностью доказательств.

Есть такое выражение: прежде чем научиться говорить, научись слушать. Сергей Владимирович никогда не делал записей на совещаниях технического совета. Доклады шли один за другим, завязывалась дискуссия. Он ее направлял репликами и наводящими вопросами. Сам выступал последним, отвечая многим и на многое, все удержав в памяти. Он удивительно умел слушать и выступления, и собеседника и все подмечать. А дискуссии он любил и на совещаниях, и в личной беседе. Поначалу кажется, зачем он тратит так много времени, чтобы убедить тебя, а потом становится понятно: в споре собеседник выкладывает все, зарождаются новые мысли, развиваются представления. Здесь-то и реализуется в полной мере его принцип: руководитель должен смотреть на вещи глазами всех своих помощников. Одних своих, как бы зорки они ни были, мало.

Пример Сергея Владимировича еще раз подтверждает старую истину, что в жизни очень важно все делать хорошо, о чем бы ни шла речь: от умения слушать собеседника до решения сложных творческих задач. Люди, обладающие способностью все делать хорошо, отличаются и умением доводить любое начатое дело до логического конца, т. е. обладают чувством законченности.

Другим проявлением деловитости С. В. Ильюшина являлся стиль его решений. Они отличались тщательной и всесторонней продуманностью, логичной стройностью и технической простотой. Характерно и другое: Сергей Владимирович никогда не настаивал (ради мнимого авторитета) на своих решениях, если вдруг обнаруживались лучшие. Он на равных вел дискуссию со своими помощниками, стараясь убедить в правильности своей идеи, а не навязать ее. Следует заметить, что подобный подход, который характеризует еще и скромность человека, свойствен лишь людям больших знаний. Именно таким людям свойственно и другое — они никогда не стесняются признаться, что чего-то не знают. Слабые люди, как правило, никогда в этом не признаются.

Сосредоточенность — неперемнная черта деловитости. Чтобы разработать какую-либо идею, чтобы способствовать планомерному продвижению технических решений и самого процесса проектирования, чтобы никакие события не отвлекали, не нарушали ритма творческой жизни, нужна большая сосредоточенность. Это свойство легко заметить при чрезвычайных обстоятельствах: при тяжелых происшествиих. Без них авиация, к сожалению, пока не обходится. Они создают тягостное настроение и, естественно, отвлекают от текущих задач. С. В. Ильюшин старался не допускать ни малейшей нервозности и суеты. Наоборот, проявлял еще большую деловитость в оценке обстановки, достигал еще большей точности и конкретности в постановке задач и распределении работ. Все это оказывало мобилизующее и организующее влияние, вселяло уверенность и спокойствие. Рассмотрев эти вопросы, он удивительно быстро и в полной мере мог

переключиться на повседневные задачи творческой деятельности. В таких случаях особенно сказывалась его неизменная сосредоточенность.

Всем этим, конечно, не ограничиваются примеры сосредоточенности. Она проявлялась и в отношении к многотемности разработок — проблеме, понятно, более важной. Последняя отвлекает, раздваивает и мысль, и усилие. Поэтому Генеральный конструктор не был сторонником многотемности. Для каждого из своих учеников и помощников он всегда был примером редкостной цельности и сосредоточенности.

Деловитость С. В. Ильюшина — и в непререкаемой точности, пунктуальности и верности слову. Про таких людей в старину хорошо говорили: он человек обязательный. Это в полной мере относилось к Сергею Владимировичу и дисциплинирующе влияло на весь коллектив. Доверие его членов к своему руководителю, основанное, в частности, на верности слову, — один из необходимых факторов авторитета.

У Ильюшина правило: конструктор должен работать так, чтобы любой самый опытный и придирчивый специалист мог сказать: «Лучше не сделаешь». Это стало почти девизом.

Другим правилом Ильюшинского творчества являлось смелое использование всего нового: новых двигателей, новых систем оборудования, хотя проверенные в эксплуатации и доведенные в серийном производстве, они подкупают многим. Они вселяют уверенность в их надежность и сокращают сроки создания самолетов. Словом, преемственность многому способствует и приводит к определенному экономическому эффекту. В то же время новое прогрессивно, это обычно окупает издержки и способствует развитию конструкций, технологии и систем оборудования.

Конструкторской организации, созданной Сергеем Владимировичем Ильюшиным, свойственно стремление к целесообразному сочетанию новаторства в кардинальных вопросах и преемственности конструктивных решений. Это в конечном счете создает и определенный стиль.

Вечная проблема выбора возникает во многих вопросах проектирования и конструирования. Известно, что лучшему нет конца, но есть сроки, и нередко жесткие. Тогда оказывается, что лучшее — враг хорошему. Не все научно оптимизируется, нужна интуиция, чувство меры — меры лучшего. Генеральный конструктор был одарен и этим. Это способствовало созданию техники и в намеченные сроки и с принятыми в проекте характеристиками.

Часто говорят о смелости в решении научных и технических проблем. Она, конечно, необходима, но допустима для людей знающих. При недостатке знаний она чревата тяжелыми последствиями. Не следует в данном случае под смелостью понимать то, что называется «волевыми решениями». Вряд ли кто в наше время будет защищать их целесообразность, особенно в серьезных вопросах. Всесторонний экономический и научно-технический анализ теперь признан единственно правильным критерием для решения. Однако смелость бывает разной. По аналогии с французским выражением «торопиться надо не спеша» можно сказать, что в авиационной технике смелость следует проявлять осторожно. Смелые решения С. В. Ильюшина основаны были не только на глубоких знаниях своего дела и богатой интуиции, но и на большой уверенности в работе своего коллектива.

**Принципы руководства и система взаимоотношений.** Конструкторская организация, созданная С. В. Ильюшиным, в начальный период ее деятель-

ности была малочисленна. Сергей Владимирович считал, что и большие дела можно выполнять малыми силами, и стремился к минимальной стоимости опытных разработок. Он исходил из того положения, что есть определенная, может быть критическая, численность как научных, так и конструкторских коллективов, за пределами которой организация становится неэффективной и даже неуправляемой. Эти пределы справедливы, разумеется, для конкретной системы управления и соответствуют определенному техническому уровню и развитию методов проектирования.

Один из принципов ильюшинской системы управления — личное участие в решениях принципиальных и многих других вопросов. И тут-то, кстати говоря, и проявлялись кипучая энергия и удивительная неутомимость Генерального конструктора. Творческая практика Сергея Владимировича служит ярким подтверждением известного правила: кто умеет ценить время, тот всегда им располагает. Он действительно владел своим временем, четко его планируя, успевал во всем. Его львиную долю отводил творчеству, связи с внешними организациями почти полностью поручал заместителям.

С. В. Ильюшин создал в своем коллективе простую схему подчиненности — каждый старший координирует работу младших при исключительно четком распределении работ. Последним он занимался сам, придавая этому первостепенное значение. Ильюшин не видел необходимости контролировать работу начальников подразделений, которыми он непосредственно руководил. Отношения с ними он строил на абсолютном доверии, которое и обязывает и воспитывает чувство ответственности.

Больше того, он умел свои отношения строить так, что все, кем он руководил, не чувствовали себя простыми исполнителями, выполняющими определенные задания. Они всегда чувствовали себя равноправными участниками общего дела. И в этом положении таится, пожалуй, один из «секретов» столь успешного руководства. Другой «секрет» заключается в системе организации, охватывающей многие положения — от структуры предприятия до системы взаимоотношений.

Кто многим слагающим, которые составляют стиль работы руководителя, относится, помимо знаний и творческой активности, еще и умение обращаться с людьми — существенное качество для всех, особенно для руководителя. Сделать из исполнителя участника, освободить его от мелочной опеки и контроля — это непросто, но еще не все. Для получения наибольшей творческой отдачи каждого конструктора необходимо создать условия, при которых его в наименьшей степени заботили и волновали всевозможные вопросы личной жизни. Генеральный конструктор учитывал это, проявлял заботу и оказывал посильную помощь во всех подобных вопросах.

Другой принцип С. В. Ильюшина как руководителя заключается в том, что рост каждого из конструкторов сводится не к продвижению по иерархической лестнице, а в совершенствовании мастерства, накоплении знаний. Этот принцип он не только сформулировал, но неизменно подтверждал делом. Он создавал сотрудникам фактическое (а не формальное) положение в коллективе, поощрял и всячески отмечал (морально и материально) в соответствии именно с этим критерием. Главным для него являлись именно знания и творческая отдача, а не должностное положение отдельных лиц. Сергей Владимирович никогда и ни в чем не приписывал справедли-

вость в жертву чинопочитанию. Надо отметить, что при возникновении выбора «справедливость или порядок» (факторы, нередко противоречащие) он умел находить удачные компромиссы.

Подобный подход к росту и положению сотрудников в коллективе привлекает не только своей справедливостью, он имеет и воспитательное значение. Люди не тянулись к чинам — они стремились к знаниям. А все вместе взятое привело к постоянству состава основной части коллектива. Ильюшинцы не уходили из организации даже тогда, когда предложения бывали весьма соблазнительными. Иначе говоря, все это привело к минимальной текучести, а текучесть кадров — проблема весьма серьезная.

Замечательным качеством Генерального конструктора являлась его способность заражать своим энтузиазмом, увлекать своей идеей людей без всякой агитации. Он и в этом, как во всем, был немногословен, а людей увлекал, зажигал, как бы передавал им свой огонек, который никогда в нем не угасал, чем бы он ни занимался. А занимался он не только своей любимой техникой, но и педагогикой. Для этой цели он не жалел ни сил, ни времени и умело сочетал решение инженерных проблем с воспитанием специалистов. Щедро делился с ними своими знаниями. Сергей Владимирович всегда сдержанный и в то же время весьма общительный. Он умел привлекать к себе молодых инженеров, умел заинтересовать их конкретными задачами и помогал в их решении. И еще: он относился к молодым инженерам с удивительной теплотой, а главное, с уважением. Беседы с ним, хотя и непродолжительные, давали много и надолго оставались в памяти. Они помогали понять внутренний механизм конструкторского мастерства, его часто глубоко скрытые законы.

Сергей Владимирович понимал, что человека мало научить — его надо воспитать, т. е. привить определенный стиль работы и мышления, чувства убежденности и ответственности. Поэтому он учил не только работать и осваивать искусство конструирования, но и многому иному, например, писать деловые письма, техническую документацию, статьи. В этом тоже есть свой стиль — лаконичного, предельно ясного и точного изложения. Учил он и говорить, правильно излагая свои мысли. И в самом деле, молодым специалистам приходится и этому учиться. В технике, как и в науке, нельзя допускать резонерства, надо рассуждать, выражать свои мысли не только в определенной логической последовательности, но и технически обоснованно. Молодежи это дается не сразу. Устное, как и письменное, изложение мысли шлифует знания. Сергей Владимирович относился к числу людей, считающих, что лишь те знания достаточны и глубоки, которые могут быть ясно изложены.

Многое в жизни молодого человека зависит от того, сумеет ли он вовремя найти себя. А это, как правило, наступает лишь после института, когда молодой специалист должен полюбить ту область занятий, которая выпадает на его долю, и постараться успеть в ней, т. е. одержать свою маленькую победу, помня при этом, что победить один раз нельзя — надо побеждать ежедневно. А для этого надо «найти изюминку» в той работе, которая должна стать главным смыслом всей жизни. К сожалению, не всем это удастся. Молодой инженер представляет свою будущую деятельность в значительно более широком плане, чем это в действительности возможно, и тогда наступает временное разочарование. Пройти через это и найти себя помогает руководитель, коллектив.

Сергей Владимирович хорошо себе представлял, что научить людей работать, привить им определенные навыки — это еще лишь половина дела. Надо разумно использовать их знания. Это требует создания условий для творческой работы. И прежде всего полной свободы инициативы и доверия. Он исходил из того, что ошибки молодых «на самолет не пройдут» — много ступеней, где они обнаружатся. В то же время самостоятельность и опыт ошибок — наука отменная. Поэтому в организации доверяют серьезную работу еще совсем молодым работникам. Поручают им проектирование достаточно сложных узлов или самостоятельные расчеты. Это и окрыляет, и внушает веру в свои силы, и обязывает.

С. В. Ильюшин, как истинный инженер и ученый, поддерживал любые творческие начинания, он помогал авторам, пытающимся писать, и изобретателям, ищущим новых решений. Как-то он сказал автору этой статьи: «Чтобы писать научно-технические статьи и книги, необходимо прочесть все ранее на эту тему написанное и систематически следить за литературой, глубоко разбираться в физическом смысле явлений, научиться анализировать и обобщать различные факты, искать новые закономерности, совершенствовать существующие методы и пытаться разрабатывать новые — все это расширяет эрудицию автора, и он становится не только инженером. Следовательно, писать статьи и книги полезно прежде всего самому автору. Но и организация тоже заинтересована в сильных специалистах». Результаты такого подхода очевидны — сотрудники ОКБ опубликовали не одну сотню научно-технических работ. Для организации конструкторского, а не научно-исследовательского профиля такое число печатных работ весьма значительно. Конструкторы имеют много авторских свидетельств и иностранных патентов на изобретения самого различного характера.

Сергей Владимирович воспитал крупнейших специалистов, обладающих не только высокой квалификацией и исключительной работоспособностью, но и отличающихся особым, лишь им присущим, стилем в работе. В авиационных кругах это широко известно, и конструкторы-ильюшинцы пользуются высоким авторитетом. Инженеры и техники, проработавшие здесь десяток и более лет, гордятся своей принадлежностью к ильюшинской организации. Известно также, что она является одной из наиболее слаженных, дисциплинированных и плодотворных. Большая заслуга руководителя заключается в создании и воспитании коллектива единомышленников и энтузиастов, коллектива мастеров, отличающихся совершенным владением своей профессией.

Все сказанное выше о системе взаимоотношений хорошо согласуется с чертами характера самого Сергея Владимировича. Он был исключительно скромным и тактичным, сдержанным и предупредительным, приветливым и обаятельным человеком, простым и ровным со всеми. Обладал врожденным и исключительно тонким чувством такта и глубокого внутреннего благородства — качеством весьма редким. Хорошо знал и неизменно придерживался всех правил служебной и общепринятой этики. Говорят, что «успех (как и власть) портят человека». К Сергею Владимировичу это не относится ни в малейшей степени. Трудно представить себе более скромного человека, чем Ильюшин. Больше того, успех никогда его не успокаивал. Коллективу и его руководителю свойственно не упиваться победой, а стремиться к тому, чтобы сегодняшний успех обязывал к успеху завтрашнему. И в этом тоже мудрость Сергея Владимировича Ильюшина.

А мудрость, напомним кстати, никогда не появляется там, где отсутствует широта взглядов, где не хватает благожелательности и находит себе место предвзятость.

С. В. Ильюшин — человек с приветливым и доброжелательным характером, склонный к откровенным разговорам, незлопамятный. Людей он ценил за деловые качества.

Руководитель большого масштаба, требовательный к себе и другим, он никогда не повышал излишне голос и не «распекал» своих подчиненных. Его «ты» в обращении с ними звучало дружески. Подчиненные знали, что, если Сергей Владимирович перешел на «Вы», он недоволен работой. Его замечания звучали скорее, как намек, как напоминание, чем как упрек. А их воздействие сильнее любых распеканий. Невольно вспоминаются слова В. И. Ленина, смысл которых сводится к тому, что лишь те начальники прибегают к крику и грубости, которым необходимо компенсировать тем самым недостаток ума.

Генеральный конструктор большое значение придавал порядку и законченности. И действительно, математический порядок в расчетах аэродинамических, весовых, прочностных и других во многом обеспечивает их точность и обоснованность. Конструктивная законченность чертежа гарантирует от случайных ошибок и вселяет уверенность в надежность разработки.

Сергей Владимирович принадлежал к числу наиболее интересных людей — людей увлеченных. Правда, у него не было своей «скрипки Энгра». Его увлечение, полностью им завладевшее, — его творчество, его любимые самолеты. Техника, как и «наука сама по себе, неотразимо привлекательна и награждает своих почитателей уже тем наслаждением, с которым они служат ей» [2].

С. В. Ильюшин — противник помпезности и излишней торжественности, он не любил рекламы. Например, обстановка в день первого вылета очередного опытного «ила» самая обычная, деловая и будничная, а подготовка машины более тщательна. Гостей он на первый вылет не приглашал, чтобы не создавать излишнего напряжения. Так бывало обычно, но, как в любых правилах, не без исключения.

Вспоминается один небольшой, но любопытный случай из практики нашего ОКБ. В конце 40-х годов был спроектирован и построен пассажирский самолет с поршневыми двигателями Ил-18 (его не следует путать с находящимся ныне в эксплуатации самолетом Ил-18 с турбовинтовыми двигателями, между ними очень мало общего). У многих было желание показать этот самолет на параде. Однако времени для завершения работ было в обрез. Но вот за одну-две недели до парада был назначен первый вылет. На этот раз пароду посмотреть первый вылет прибыло очень много, и не только работники ОКБ и завода, но и представители Министерства авиационной промышленности, Аэрофлота и многие другие.

Началась проверка систем перед вылетом. В процессе ее обнаружился отказ одного из моторчиков управления «юбками» капота. Вылет отложили с утра на полдень. Гости приехали вновь. Проверка систем прошла хорошо. Экипаж занял свои места, Генеральный конструктор, дав напутственные указания, покинул борт самолета, закрыли двери, откатали трапы. Командир корабля летчик-испытатель В. К. Коккинаки запустил двигатели. И вдруг контрольный мастер, стоявший перед фонарем пилота, подни-

мает вверх скрещенные руки в знак того, что двигатели следует остановить. Наблюдая, он заметил, как из-под гондолы одного мотора брызжет жидкость. Лопнула трубка тормозной системы. Полет был отложен на другой день. На этот раз никто не приехал. Самолет без всяких «капризов» ушел в воздух и без каких-либо отказов в течение последующих дней совершил ряд полетов и принял участие в параде. Так иногда сами машины «поддерживают» традиции своего создателя.

Следует, однако, заметить, что в любом случае первый полет нового самолета всегда большое событие. Для коллектива это не только итог продолжительного этапа исканий и раздумий, это еще и проверка кропотливого труда. Сообщение пилота по радио, что «все в порядке», и хорошие результаты последующего итогового совещания, где обсуждаются впечатления о первом полете, обычно всех радуют, но в то же время никого не обнадеживают, т. е. не исключают возможных неожиданностей. С проблемами все равно придется столкнуться тогда, когда начнутся систематические полеты по обширной программе испытаний.

**Путь в авиацию.** Первое знакомство с авиацией у Сергея Владимировича Ильюшина произошло в 1910 г. на комендантском аэродроме под Петербургом, где он увидел самолеты «Фарман» и «Блерио», наблюдал за их обслуживанием, за удачными и неудачными полетами. Впоследствии он говорил, что именно тогда у него появилась любовь к авиации. Любовь переросла в мечту, которая сбылась, когда его призвали в армию и послали для прохождения службы на тот же аэродром. Его включили в команду, обслуживающую комиссию по приемке самолетов «Вуазен» и «Лебедь-12». Правда, солдату Ильюшину сперва пришлось работать рабочим по уборке аэродрома и ангаров, затем он стал авиамотористом, механиком, а в 1917 г. сдал экзамен на летчика. С этого началась его жизнь в авиации, с ней были связаны все его помыслы.

На долгие годы сохранилась у С. В. Ильюшина любовь водить самолеты. В дальнейшем, будучи уже Главным конструктором, он пилотировал не только учебные и спортивные, но и созданные им бомбардировщики. Это во многом помогло конструктору в его инженерной практике. Самолет мало знать, его надо чувствовать в полете.

В 1918 г. С. В. Ильюшин вступил в партию. В мае 1919 г. его призвали в Красную Армию, где он стал механиком по ремонту самолетов 6-го авиапоезда одной из армий Северного фронта.

Вскоре Ильюшин был назначен комиссаром этого поезда, а затем, по решению Управления ВВС, его назначают начальником 15-го поезда, находившегося под Ростовом.

По окончании гражданской войны страна перешла к восстановлению народного хозяйства. Требовались специалисты, появилась проблема кадров. Сергей Владимирович уже имел солидный практический опыт, в авиамастерских он многому научился. Но одного опыта мало — нужны знания, и он поступает в Академию воздушного флота им. проф. Н. Е. Жуковского, где не только учится, овладевает наукой, но становится активным участником планерных кружков. В 1923 г. он построил планер своей конструкции под названием «Мастяжарт», затем «Рабфаковец», а в 1925 г. — планер «Москва».



В 1926 г., после окончания академии, Сергей Владимирович возглавил секцию Научно-технического комитета Военно-Воздушных Сил. Под его руководством составлялись тактико-технические требования, рассматривались эскизные и технические проекты, разрабатывались планы создания новой авиационной техники, изучался опыт самолетостроения.

В 1931 г. С. В. Ильюшин был назначен начальником Центрального конструкторского бюро (ЦКБ), где было несколько бригад, руководимых известными конструкторами Н. Н. Поликарповым, П. О. Сухим, Д. П. Григоровичем, С. А. Кочеригиным, В. А. Чижевским.

В 1933 г. в рамках ЦКБ Ильюшин основал свое конструкторское бюро. Вначале это была малочисленная бригада в основном из молодежи, не обладавшей достаточным опытом. Однако этой бригаде суждено было со временем вырасти в один из ведущих коллективов и создать целое семейство прославленных «илов».

**Творчество авиаконструктора.** Деятельность С. В. Ильюшина как авиаконструктора складывалась и развивалась в те далекие годы, когда инженерное творчество в области создания самолетов походило во многом на творчество в искусстве. Многое в этом процессе основывалось на исканиях, находках и догадках — как результат таланта, интуиции и предвидения. Планомерные исследования с математическими методами оптимизации появились лишь в последнее время.

Характер деятельности руководителя конструкторского коллектива по времени видоизменяется, происходит эволюция творчества, которое в период становления авиации было в основном индивидуальным. Многое зависело от одаренности руководителя.

Значительные изменения произошли в период научно-технической революции. Для этого периода характерны, как известно, всемерное развитие методов анализа, математизация всех видов знаний, формирование коллективного характера творчества.

Роль Главного конструктора как личности по мере расширения области исследования, которое приобрело комплексный характер, непрерывно менялась. Если в первой половине нашего столетия руководить конструкторским коллективом означало принимать решения, то в наше время руководить часто означает — организовывать принятие решения. Многое приобрело новые формы, но задачи не упростились.

Однако Сергей Владимирович всегда оставался не только дирижером весьма слаженного оркестра, он неизменно был композитором. В основе всех созданных коллективом машин лежали его всегда глубоко продуманные идеи.

Именно поэтому он всегда непосредственно сам руководил всеми работами Бюро эскизного проектирования (БЭП). В рамках БЭП, как в первой ступени ракеты, дается импульс движению идей и замыслов. Здесь решаются все вопросы, определяющие облик машины, формируется техническая политика фирмы (разработка конструкции — это как бы вторая ступень процесса создания машины). Здесь же исследуется (прогнозируется) реальная потребность в создании того или иного проекта, которая не всегда совпадает с желанием заказчика. Задача заключается также в выяснении соответствия между возможностью новой техники и будущей потребностью воздушного транспорта.

Круг проблем, решаемых в БЭП, достаточно широк, он охватывает область от перспективной проработки до технической увязки и включает разработку общих видов и принципиальных схем, различного вида расчеты, теоретические и экспериментальные исследования, моделирование и макетирование и многое другое. И всем этим непосредственно и повседневно руководил Сергей Владимирович. Он вникал в работу всех отделов этого бюро, рассматривал и принимал решения по очень широкому кругу вопросов. Сам подписывал чертежи и расчеты.

Сергей Владимирович не ограничивался постановкой задачи, хотя и это весьма значительно. Люди, далекие от техники и науки, полагают, что самое трудное решить задачу. В действительности, поставить ее не менее сложно. Подобно тому как скульптор, имея перед собой вначале лишь глыбу, заранее видит образ, фигуру или группу, т. е. конечную цель, так инженер или ученый, ставя проблему или конкретную задачу, должен предвидеть или хорошо себе представлять результаты их решения или исследования. Эта мысль хорошо выражена афоризмом академика Б. Н. Юрева: «Научная работа начинается с конца».

Другой, также достаточно сложной частью решения задач являются выбор и правильное применение метода. Многие, даже инженеры, занятые проектированием, часто думают, что если метод разработан или формула выведена, то применение их дело механическое. Далее, мол, все идет, как в случаях применения бинома Ньютона или теоремы Пифагора. Во многих случаях это может быть и так, но далеко не всегда. Многие методы проекторочных расчетов (и особенно весового проектирования) скорее напоминают ноты, пользуясь которыми различные музыканты достигают совершенно различного, подчас не сравнимого эффекта.

С. В. Ильюшин не ограничивался формулировкой задач. Ставя их перед разработчиками, он одновременно ставил их и перед собой и зачастую участвовал в их решении. Он был неотделим от творческого процесса проектирования. Причем участвовал он во всех его формах: в постановке задачи, поисках оптимальных решений, анализе результатов и в дискуссиях. Последние — тоже один из видов творческого процесса. Поэтому он не только допускал возражения, но одобрял их. И чем настойчивее и убежденнее оппоненты, тем большее уважение они у него вызывали.

Сказанное не должно создавать представления, что Сергей Владимирович Ильюшин, руководя непосредственно работами БЭП, занимался лишь проблемами перспективного и эскизного проектирования. Вопросами рабочего проектирования, т. е. непосредственного конструирования, он занимался также много, причем самыми конкретными задачами этого процесса. Понятно, конечно, что не всегда в равной степени. В одни периоды чаще, в другие — реже, но Сергей Владимирович систематически бывал в конструкторских подразделениях, следил за ходом работы, принимал активное участие в поисках оптимальных конструкций, в решении сложных задач.

Однако перспективное и эскизное проектирование все же является самым сердцем всей созидательной деятельности конструкторской организации и имеет важнейшее значение для успеха фирмы. Чтобы управлять этим процессом, руководитель должен пользоваться определенной системой. Сергей Владимирович это отлично понимал. У него было много принципиальных положений, которым он никогда не изменял.

Следует, кстати, заметить, что нередко полагают, будто все новое зарождается в недрах научных лабораторий и лишь затем приводит к конкретным техническим решениям. Это не всегда так. Задачи, возникающие при создании современных воздушных кораблей, настолько сложны и разнообразны, их решения часто имеют столь общий характер, что зачастую трудно определить, являются ли они инженерными или научными проблемами.

Беспрерывное стремление к обновлению и совершенствованию парка самолетов вызывает необходимость быстрого развития авиационной науки, техники и промышленности. Создавая все новые и новые образцы, конструктор претворяет в жизнь достижения науки и невольно участвует в ее развитии. Например, аэродинамические изыскания при оптимизации крыла не только приводят к развитию самолетостроения, но обогащают и науку. То же в отношении методик различных проектировочных расчетов или технологии: всевозможные решения, часто принципиально новые (патентоспособные), развивают технологические процессы в целом и приносят при этом большой экономический эффект.

В области авиации многое зарождается и развивается не только в лабораториях институтов, но и в конструкторских организациях. Именно здесь обычно ставятся задачи и возникают проблемы (а это тоже существенно) и решаются они часто совместно ОКБ и НИИ путем исследований и экспериментов. Следовательно, не только наука влияет на процесс создания самолета, но и, наоборот, творческий процесс оказывает влияние на науку, и особенно потому, что практика проектирования нередко обгоняет развитие теории.

В наше время во всем требуется творческий подход, а тем более в науке и технике. Тут все надо делать творчески от начала до конца. Начало проектирования нетворческим быть не может, но и заключительный этап создания нового типа самолета, включающий в себя доводку машины после всевозможных испытаний, а затем внедрение в серийное производство и эксплуатацию, тоже требует творческого подхода. С. В. Ильюшин так и относился к этой части работы. Он направлял на серийные заводы для внедрения новых образцов большую группу высококвалифицированных специалистов во главе с заместителем Главного конструктора. В общей конструкторской деятельности ОКБ работы, связанные с доводками самолетов, всегда рассматриваются как первоочередные. Ими руководил Генеральный конструктор и его заместители. Словом, таким вопросам С. В. Ильюшин придавал большое значение не потому, что считал это главным участком общего процесса создания самолета, а потому, что второстепенным не считал.

То место, которое займет самолет в общей транспортной системе, его надежность, эффективность и безопасность зависят и от того, как будет проведена отработка всех систем, и от множества других работ, связанных с внедрением в производство и эксплуатацию.

С. В. Ильюшин широко известен как большой мастер простых решений, а люди творческого труда знают всю сложность конструкторской простоты, вечного спутника действительных значительных инженерных сооружений. Подобно тому как многие истины, кажущиеся теперь совершенно очевидными, рождались мучительно и трудно, так и простые конструктивные ре-

шения, которые представляются потом предельно ясными и очевидными, приходят не сразу. И что особенно удивительно — путь к ним лежит через множество сложных вариантов.

К простоте Ильюшин стремился буквально во всем: в решениях, определяющих судьбу машины, в устройствах многочисленных самолетных систем, в конструкции даже самых малых узлов и деталей: в результате все «илы» отличаются удивительной простотой пилотирования, обслуживания и эксплуатации.

Нередко задумываются, в чем же секрет творческих успехов ильюшинского коллектива, неизменно приводивший к исключительной массовости и долговечности всех запущенных в серийное производство самолетов. По-настоящему, что все это следствие многих причин, среди которых простота решений занимает не последнее место. Выяснить, в чем же «секрет», — не просто. Конструкторов не раз заставляли врасплох такие, например, вопросы: как вам удастся достигать высоких характеристик устойчивости и управляемости или высокой весовой и экономической эффективности?

На самом же деле какого-то «секрета» в буквальном смысле этого слова, конечно, нет. Уместно в связи с этим вспомнить слова академика Льва Давидовича Ландау: «Только не старайтесь решать никаких проблем, — советовал он. — Надо просто работать, а решение проблемы приходит само» [3]. Вот почему возникают затруднения, упомянутые выше. Именно потому, что проблемы не решались как-то в целом. Никто и не ставил так задачу: решить проблему управляемости или весовую проблему. Просто все работали над множеством вопросов, связанных с этими проблемами, и приходил успех.

Созданию перспективных самолетов способствовала и незаурядная интуиция руководителя. Он не только обладал знанием различных направлений конструкторской деятельности, но чувствовал или интуитивно предугадывал и предопределял тенденции развития во многих областях самолетостроения. Это не могло не влиять на успех дела.

Словом, С. В. Ильюшин был одарен и щедрым талантом, и большой «подъемной силой», которая обеспечивала неизменно восходящее продвижение по творческому пути без «вынужденных посадок» и «скольжения на крыло». А талант — это, как известно, сочетание всех способностей и прежде всего творческих. Последние слагаются из оригинальности и энтузиазма, любознательности и находчивости, терпимости и выдержки, неутомимости и энергии, гибкости и корректности, уверенности и убежденности и, конечно, преданности делу. Среди других качеств, определяющих талант, есть еще не менее интересное — неповторимость. Если каждый человек в чем-то неповторим, то люди, одаренные большим талантом, неповторимы в главном.

Все перечисленное в полной мере относится к С. В. Ильюшину, и прежде всего убежденность. Ведь не случайно говорят, что убежденность — душа творчества, она, кроме того, в значительной степени и причина успеха (в сочетании, естественно, со знанием дела). «В любой работе, — говорил С. В. Ильюшин, — прежде всего должны быть полет мысли, творчество и убежденность...». Сергей Владимирович высоко ценил в людях знания и трудоспособность, но тот из них, кто отличался энтузиазмом, уверенностью и убежденностью, вызывал у него даже любовь. Эти прекрасные чувства он неустанно воспитывал у молодых специалистов.

В те времена, когда стоимость разработки опытных самолетов была невелика, а сроки их создания непродолжительны, бытовала практика одновременного проектирования в различных бюро нескольких образцов (в порядке соревнования) самолетов под одно и то же задание. О подобной разработке истребителей написано в книге Александра Сергеевича Яковлева [4]. Практиковалось это и в области создания бомбардировщиков. И нередко получалось так, что по срокам самолеты С. В. Ильюшина выходили на аэродром не первыми, скорее, последними.

В этом можно усмотреть и определенную закономерность и определенные причины. Закономерность таится в самом характере творца этих машин. Он никогда не спешил, длительно вынашивал и обдумывал свои замыслы. Лишь когда появлялась полная убежденность в необходимости именно задуманной машины и правильности сложившихся концепций, он мобилизовал все силы, свои и коллектива, развивая исключительную энергию, и в хорошем темпе воплощал свои идеи вначале в чертежах, а затем в металле.

Чувство уверенности в конечном результате позволяло ставить, когда было необходимо, вопрос на самом высоком уровне. Примером может служить письмо С. В. Ильюшина Правительству по поводу штурмовика. В нем была и дальновидность и убежденность конструктора, чувства, которые его почти никогда не подводили. Приведем это письмо полностью, оно, несомненно, представляет исторический интерес и, кроме того, ярко выражает индивидуальность авиаконструктора, его стиль, его манеру излагать свои мысли (письмо из архива ОКБ):

При современной глубине обороны и организованности войск, огромной мощности их огня (который будет направлен на штурмовую авиацию) штурмовая авиация будет нести очень крупные потери.

Наши типы штурмовиков, как строящиеся в серии — ВУЛТИ, ХАИ-5 (конст. Немап И. Г.), так и опытные «Иванов» (конст. Сухой П. О) и «Иванов» (конст. Немап И. Г.), имеют большую уязвимость, так как ни одна жизненная часть этих самолетов: экипаж, мотор, маслосистема и бензосистема — не защищена. Это может в сильной степени понизить наступательные способности нашей штурмовой авиации.

Поэтому сегодня назрела необходимость создания *бронированного штурмовика* или, иначе говоря, *летающего танка*, у которого все жизненные части забронированы.

Сознавая потребность в таком самолете, мною в течение нескольких месяцев велась работа над решением этой трудной проблемы, результатом которой явился проект бронированного самолета-штурмовика.

Для осуществления этого выдающегося самолета, который неизмеримо повысит наступательные способности нашей штурмовой авиации, сделав ее могущей паносить сокрушительные удары врагу без потерь или с очень малыми потерями с ее стороны, прошу освободить меня от должности начальника Главка, поручив мне выпустить самолет на Государственные испытания в ноябре 1938 года.

Задача создания бронированного штурмовика исключительно трудна и сопряжена с большим техническим риском, но я с энтузиазмом и полной уверенностью за успех берусь за это дело.

Сер. Ильюшин  
27.I. 1938 г.»

**Преемственность поколений.** У Сергея Владимировича много учеников и последователей. Прежде всего его преемник, Генеральный конструктор Генрих Васильевич Новожилов, является непосредственным учеником С. В. Ильюшина. Он строго хранит и творчески развивает основные традиции ильюшинской школы.

Такой авиационный деятель, как Генеральный конструктор Александр Сергеевич Яковлев, считает себя учеником С. В. Ильюшина. И он действительно таковым является, перенявшим многое у своего учителя, и не только технические принципы проектирования, но и организационные. Яковлев, как и Ильюшин, высоко ценит порядок и законченность. У него свой ярко выраженный стиль, стиль во всем — от эстетики всех помещений руководимого им предприятия до архитектурных форм его самолетов. Интересно и другое, именно Ильюшин открыл в Яковлеве талант авиаконструктора, о чем Александр Сергеевич написал в своей статье, помещенной в этом сборнике. Они познакомились, когда Яковлев был еще школьником, затем подружились и пронесли эти теплые чувства через всю жизнь. Сильным людям импонируют сильные характеры. Здесь это было взаимно.

У Сергея Владимировича был талант угадывать в людях способности. Создавая организацию, он окружил себя не крупными специалистами, а, скорее, начинающими (крупными они стали потом, а тогда, до войны, они были молодыми). Этих учеников и ближайших помощников, проработавших с Ильюшиным не один десяток лет, часто называют «ильюшинской гвардией». И действительно, это та группа специалистов, на которую он опирался при решении всевозможных вопросов, это люди, вместе с которыми он творил. Его ученики — это инициативные и думающие инженеры, отличающиеся энтузиазмом, никогда им не изменяющим, высоким чувством ответственности, глубокими знаниями и широким кругозором. Это — убежденные инженеры, смело и упорно защищающие свои представления и предложения, привыкшие обоснованно излагать свои взгляды. Это — люди того поколения, мысли которых вечно были заняты предметом своей деятельности, своей работой.

Ученики многому научились у своего учителя: инженерной логике мышления и упорству в работе, они освоили ильюшинский стиль конструирования и расчетов, глубоко познали его системы организации работ и взаимоотношений с людьми и многое-многое другое.

Хорошо сказал Леонид Ильич Брежнев: «Большой ученый, настоящий педагог повторяет себя в своих учениках. Ученик перенимает идейную убежденность учителя, его отношение к труду, научную эрудицию, методику работы. Будьте же достойны своих наставников... Дайте им высшую радость, которую может испытать учитель: сознание, что ученик превзошел его!» [5].

Штурвал созданного Ильюшиным «корабля», у которого в течение 35 лет неизменно стоял сам Сергей Владимирович, он передал талантливому конструктору Г. В. Новожилову. Оставляя в связи с болезнью руководство организацией, он был абсолютно уверен, что она по-прежнему будет работать, как хорошо слаженный механизм. У руководства всеми звеньями этого механизма стоят знающие опытные специалисты, умудренные решением многих сложных задач проектирования и конструирования, постройки и испытания самолетов. Он пожелал своему преемнику, ученикам и товарищам по работе сохранить сложившиеся традиции и принципы,

на которых он воспитывал коллектив, на которых строил всю свою творческую работу.

Сергей Владимирович сложил с себя обязанности ответственного руководителя, но он оставался членом Научно-технического совета и консультантом Опытного конструкторского бюро.

Непроста проблема преемственности. В прошлом некоторые организации после ухода руководителя утрачивали свое лицо или прекращали существование. Однако ильюшинской организации повезло, но не случайно. Сергей Владимирович так продуманно и заблаговременно подготовил передачу штурвала, что судно даже не шелохнулось: оно спокойно продолжает путь в своем русле, как прежде, набирая темп.

При смене руководства подвергается испытанию прочность творческого содружества двух поколений специалистов. Коллектив выдержал и это. Опять же благодаря дальновидности С. В. Ильюшина в его воспитательной работе. Ничто не изменилось в коллективе. Сохранились та же структура организации и стиль работы. По-прежнему сам Генеральный конструктор руководит первой ступенью нашей многоступенчатой организации, а именно Бюро эскизного проектирования, всеми его отделами. Он решительно исключил ломку установившихся традиций и выбрал путь развития и совершенствования этих традиций, методов проектирования и принципов руководства. Поэтому остались на своих местах руководители всех подразделений этой издавна хорошо слаженной организации. При решении сложных задач коллектив по-прежнему руководствуется принятыми и проверенными мерками, задумываясь часто над тем, а как этот или другой вопрос решил бы Сергей Владимирович. По-прежнему вновь создаваемые самолеты называются «илями», в честь создателя школы, основателя фирмы и воспитателя конструкторского коллектива.

Все эти обстоятельства, а также успешные разработки новых проектов вселяют полную уверенность в дальнейших успехах ОКБ. Коллектив ильюшенцев, развивая традиции своего учителя, создал современный реактивный транспортный самолет Ил-76, который уже зарекомендовал себя в эксплуатации как высокоэффективная машина. Он, кроме того, оказался весьма емким к модификациям. Последнее детище коллектива — широкофюзеляжный пассажирский самолет (аэробус) Ил-86 на 350 мест, совершивший свой первый полет в декабре 1976 г., являет собой новое достижение в развитии авиации.

Все эти обстоятельства, а также успешная разработка транспортного самолета Ил-76 и широкофюзеляжного пассажирского самолета (аэробуса) Ил-86 на 350 мест вселяет полную уверенность в дальнейших успехах коллектива.

Уместно заметить, что все сказанное, вероятно, прозвучало бы живее на фоне иллюстраций отдельных положений конкретными фактами из повседневной практики. Но, к сожалению, это почти невозможно. Дело в том, что творчество авиаконструктора, подобно его детищу — самолету, состоящему из десятков тысяч деталей, складывается из бесконечного множества небольших фактов и элементов. И так же, как любая деталь не характеризует самолет в целом, единичные факты не определяют ни самого творчества, ни его особенностей. И лишь только самолеты, как результат творчества, характеризуют его, причем не только воплощенные идеи и технические концепции, но и его направленность и особенности.



Девятого февраля 1977 г., прожив чуть менее 83 лет, ушел из мира людей выдающийся инженер и поистине замечательный человек.

Ближайшим его ученикам, проработавшим с ним, что называется, локоть о локоть в течение нескольких десятилетий, трудно привыкнуть к мысли, что нет в живых Сергея Владимировича. Ведь кто близко его знал, тот искренне его любил, и вправе сказать: «Я счастлив тем, что работал с Ильюшиным». Такие люди, как Сергей Владимирович, остаются в памяти навсегда.

Когда факты, творения или события уходят в историю, обычно производят переоценку ценностей. Недаром говорят: «Каждое поколение переписывает историю заново». Легко предвидеть, что по мере удаления в глубь истории ильюшинской эпохи в авиации (а он, бесспорно, создал эпоху в авиации) слава его не будет увядать, а напротив — возрастать. Историки изучат не только им созданную действительно замечательную технику, но и многие архивы наших дней и непременно откроют что-то новое, сегодня еще не известное, или не осознанное и не оцененное.

Меньше чем за месяц до кончины Сергея Владимировича в городе Вологде, на одной из центральных его площадей, где разбит небольшой сквер, на высоком из темно-красного гранита пьедестале был установлен бюст — скульптурный портрет одного из талантливейших русских авиаконструкторов. И может быть нет полного сходства в чертах лица, зато хорошо выражены волевой и целеустремленный характер конструктора — его характер и мысль — мысль огромной глубины. Многое удалось скульптору О. М. Манизеру: и образ, и пропорции, и сочетание его с окружающим городским ансамблем.

Этот бюст теперь будет служить памятником человеку с мировым именем, выдающемуся инженеру нашего времени, академику, трижды Герою Социалистического Труда Сергею Владимировичу Ильюшину.

## О ШКОЛАХ В ТЕХНИКЕ

В развитии пассажирской авиации есть свои направления, подобно школам в науках. Они связаны с именами генеральных конструкторов: О. К. Антонова, С. В. Ильюшина, А. Н. Туполева, А. С. Яковлева. Их коллективы имеют свои ярко выраженные особенности, вполне сложившиеся творческие платформы и технические концепции, свой стиль, свои традиции. Техническая политика, обеспечивающая наличие и развитие различных направлений, является прогрессивной, она способствует быстрому росту отечественной авиации.

Рассмотрению некоторых особенностей упомянутых школ уместно предпослать несколько слов о роли руководителя конструкторского коллектива в создании новой техники. При этом заметим, что для современной истории непросто представляется вопрос о роли личности и коллектива в развитии науки и техники, в разработке новых теорий и создании промышленных систем. Непросто, поскольку и методы исследования, и методы проектирования приобрели совершенно новый характер, а участниками творческих разработок стали большие коллективы.



Прибегая опять к аналогии техники с наукой, приведем слова академика Б. М. Кедрова, высказанные в докладе на XIII Международном конгрессе по истории науки, происходившем в 1971 г. в Москве [6]. Он сказал: «Науку делают отдельные люди, ученые, и вне их деятельности нет никакой науки и ее истории... Роль личности ученого, который олицетворяет влияние индивидуального фактора на развитие науки, продолжает оставаться огромной и в условиях современной «большой» науки с присущим ей коллективизмом и комплексным характером научных исследований. Особенно важное значение имеет деятельность руководителя научного коллектива или главы научной школы вопреки мнению о том, что наука становится теперь в один ряд с промышленным производством в качестве одной из его отраслей».

Нельзя, конечно, утверждать, что все приведенное в равной степени относится и к инженерной деятельности. Однако роль руководителя творческого конструкторского коллектива также огромна, как и в науке, и также сохраняет свое значение и в период поисков новых путей проектирования, основанных на методах оптимизации с широким применением электронно-вычислительных машин. Причем на успех этой деятельности оказывают влияние не только талант руководителя, но и его характер, его психология, словом, его индивидуальность.

Анализируя творчество многих авиаконструкторских коллективов, нетрудно увидеть, что в технике, как и в науке, есть свои школы. Две старейшие из них — туполевская и ильюшинская — развиваются в соревновании технических идей и это способствует прогрессу не только техники, но и науки.

С. В. Ильюшин так определил свое направление: «Мы стремимся к достижению совершенства самолета, характеризующегося наилучшим выполнением его назначения, т. е. к достижению наивысшей боеспособности военных самолетов и максимальной производительности гражданских. Только самолеты, наиболее полно выполняющие свои задачи, могут длительное время находиться в производстве и эксплуатации» [7]. О самолетах его конструкции, рекордных тиражах, большой долговечности и техническом их совершенстве написано много.

Старейший, туполевский, коллектив формировался в период становления советской авиации. Им создано много различных образцов авиационной техники. Определяя свое направление, А. Н. Туполев сказал: «...Основной смысл нашей работы... состоит не столько в создании определенных типов самолетов, сколько в решении новых проблем самолетостроения» [8]. Много смелых замыслов своего руководителя осуществил коллектив с того момента, когда стал на путь строительства самолетов из легких сплавов.

На воздушном транспорте в конце 60-х годов появился новый флагман малой авиации Як-40 конструкции А. С. Яковлева, с именем которого связана одна из русских школ в развитии истребительной авиации. В КБ Яковлева создано много различных образцов авиационной техники, из которых широкую известность получила и легкомоторная авиация. Пассажирский самолет Як-40, отличающийся оригинальностью общей схемы и своеобразием конструкции, продолжает развитие авиации местных линий (ранее в КБ были построены самолеты этого класса АИР-6 и Як-12). Следующим самолетом стал магистральный Як-42.

Самым молодым из упомянутых является ОКБ О. К. Антонова, но и здесь уже создан целый ряд оригинальных конструкций, среди которых самый маленький самолет «Пчелка» и самый большой в советской авиации «Антей». Главное направление коллектива определено его руководителем: «Характерная особенность техники сегодняшнего дня — ее максимальная оптимизация, т. е. достижение максимального результата при минимуме затрат» [9]. Этому коллективу свойственно смелое новаторство не только в проектировочных и конструктивных, но и в технологических решениях.

В период становления советской газотурбинной пассажирской авиации намечилось несколько принципиально различных путей проектирования средств воздушного транспорта. Один из них — это широкое применение принципа преемственности. Иначе говоря, создание пассажирских самолетов базировалось на предшествующих образцах при максимальном использовании не только элементов конструкции, но и частей самолетов, силовых установок, оборудования или аэродинамической и общей компоновки. Для второго направления характерно создание самолетов многоцелевого назначения, а для третьего — свойственна разработка оригинальных пассажирских самолетов одного назначения и отказ от использования существующих двигателей и частей эксплуатируемых самолетов.

Каждое из этих направлений имело свои достоинства и недостатки, и все они сыграли определенную роль в развитии гражданской авиации.

Самолеты первого направления создавались с заранее хорошо отработанными силовыми установками и системами оборудования, что способствовало сокращению сроков разработки и уменьшению затрат на создание опытных образцов и внедрению их в эксплуатацию. Это приводило к экономическому эффекту, ибо из мировой практики известно, что неизбежный период отработки систем и освоения новой техники не позволяет использовать самолеты в первые годы так широко, в какой они используются в годы последующие. Следовательно, это направление приводило к выигрышу времени, к сокращению первоначальных затрат и тем самым к повышенной экономичности в начальный период эксплуатации. Правда, эти затраты в противном случае окупаются в течение 2—3 лет.

Самолеты второго направления, отличающиеся многоцелевым назначением, легко переоборудовать под различные виды нагрузки. Размеры фюзеляжа, выбранные на основе этих условий, приводят, естественно, к определенным (для пассажирского варианта) экономическим и весовым потерям. Дальнейшее развитие основной идеи этого направления можно видеть в появлении грузопассажирских самолетов, размеры которых выбираются из условия пассажирского варианта.

Самолеты третьего направления (в сравнении с первым) требуют большего времени, больших средств на разработку проектов, а также на создание и испытание опытных образцов. В то же время это позволяет применить все новейшие достижения в области аэродинамики, двигателестроения, технологии, металлургии и других наук, способствуя созданию перспективных самолетов и быстрому в конечном счете развитию авиационной техники. Практика эксплуатации показала, что экономическое превосходство остается за самолетами третьего направления. Вследствие этого оно и стало всеобщим.

Можно различать пути проектирования и в подходе к выбору двигателей. Создание самолетов на базе существующих двигателей позволяет выиграть время и опередить конкурирующие организации. Проектирование на базе перспективных двигателей несколько замедляет процесс внедрения самолетов, но позволяет создать более совершенную технику. Однако положение о целесообразности параллельного проектирования самолетов и двигателей не бесспорно по ряду причин. Во-первых, создание нового двигателя занимает времени больше, чем создание самолета, и, во-вторых, требует больших средств. Если существующие двигатели обладают потенциалом развития, высоким ресурсом и надежностью, то они могут оказаться предпочтительнее.

Интересным и спорным представляется затронутый выше вопрос об экономически целесообразной степени преемственности. Понятно, что создание любых качественно новых образцов невозможно без использования агрегатов и узлов или частей систем с предшествующих изделий, а также найденных ранее конструктивных решений. Сложным является определение области применения принципов преемственности. Она не должна противоречить смелому подходу к использованию всего нового. В то же время все проверенное в эксплуатации и доведенное в серийном производстве подкупает многих. И в этом вопросе есть свои оптимальные решения. Если новое приводит к определенному качественному скачку, то оно предпочтительнее, если не определяет развития, то выбор новизны ради новизны не находит сторонников. Вечная проблема выбора, возникающая во многих вопросах проектирования, находит отражение и в этом случае.

Практике проектирования ведущих бюро свойственно стремление к целесообразному сочетанию новаторства в кардинальных вопросах и преемственности конструктивных решений, степень же которой определяется путем нахождения суммарного результата с учетом влияния отрицательного эффекта, который иногда называют «расчетным эффектом потерянных возможностей». Рациональное и обоснованное использование принципа преемственности повышает экономичность. Поэтому и не отказываются от преимуществ, даваемых общностью, и стремятся сохранить преемственные связи, характерные для данного семейства самолетов.

Вопрос о преемственности примыкает к более общей проблеме унификации. Значение ее в наше время трудно переоценить. Все совершенное и прогрессивное, несомненно, унифицируется. Часто степень унификации выражают в количественных показателях (например, в процентах), что вряд ли правомерно. Стоимость одной единицы, например какого-либо насоса, несоизмерима со стоимостью двигателя. Стоимостное выражение степени унификации (в процентах от общей) является более объективным показателем.

Помимо самостоятельных, часто существенно отличных, направлений в решении общих и принципиальных вопросов проектирования и формирования технической политики, существует и определенный «почерк» каждого коллектива в самой конструкции частей пассажирского самолета. Так, опытный инженер, рассматривая элементы конструкции крыла или фюзеляжа того или иного самолета, может решить, чья она — ильюшинская или туполевская, антоновская или яковлевская. Надо лишь понять природу этого «почерка», увидеть его главные черты.

Ильюшинское направление в развитии авиации формировалось при создании первых самолетов и развивалось в дальнейшем. Его основные принципы (разработанные или принятые С. В. Ильюшиным) без претензии на полноту изложения можно коротко определить следующими положениями:

- ориентация на новейшие достижения науки и техники и отказ от использования самолетов одного класса при создании самолетов иного класса (т. е. от проектирования новых на базе существующих самолетов иного назначения);

- постоянное стремление к аэродинамическому, весовому и экономическому совершенству, поиски оптимальных параметров;

- достижение хорошей маневренности при высокой скорости полета (качества достаточно противоречивые и одновременно труднодостижимые);

- достижение предельной простоты управления и устойчивости самолета;

- стремление к минимальному весу конструкции и максимальному использованию объемов, что приводит к наиболее выгодным размерам самолета при высокой грузоподъемности;

- стремление на всех этапах проектирования, во всех конструктивных решениях и при разработке принципиальных схем оборудования к достижению предельной надежности, безотказности и живучести;

- стремление к гармоничному сочетанию средств поражения и средств самозащиты (активной и пассивной) истребителей и бомбардировщиков;

- стремление к производственной и эксплуатационной технологичности конструкции, что весьма существенно при массовом производстве и массовой эксплуатации;

- стремление к неуклонному выполнению технических требований по всем характеристикам проектируемого самолета.

Было бы нелепо утверждать, что все эти принципы присущи только конструкторскому бюро С. В. Ильюшина. В той или иной степени ими руководствуются различные организации. Существенное другое — исключительное внимание Сергея Владимировича к их развитию в самом процессе проектирования и к наиболее полной их реализации.

Выполнение последнего правила базируется на методике проектирования с созданием определенных резервов, в частности при выборе определяющего размера самолета — площади крыла. То же и в отношении веса. С. В. Ильюшин не раз говорил: «Без резервов проектировать нельзя».

Основным принципом ильюшинского направления, способствующим высокой эффективности машин, было всемерно им развиваемое положение о том, что конструирование основано на сочетании «размер — вес — прочность». Только гармония этих «трех китов», на которых держится искусство авиаконструктора, приводит к созданию самолетов высокой эффективности. Причем «размер» в широком понимании. От общего размера самолета до размера каждой (даже малой) детали. Отсюда следующий принцип его школы — создавать самолеты, как он любил говорить, «убористые». Разумеется, при неуклонном достижении необходимой производительности. И он прав: переразмеренные самолеты, как и чрезмерно «масштабные», оказались нежизненными. Размеры «илов» росли лишь в строгом соответствии с развитием техники, и прежде всего авиационных

двигателей. Примерами могут служить пассажирские среднейрейсовые самолеты, созданные и создаваемые ильюшинским коллективом.

Напомним, что понятие «размер» включает не только линейную протяженность отдельных элементов и зависящие от нее площадь и объем, но в равной степени такую характеристику, как масса самолета, которая в наибольшей степени определяет размер самолета и его эволюционные изменения в процессе развития авиации. Поэтому проблема размера неразрывно связана с проблемой веса. Последняя относится к числу тех проблем, которые определяют достоинства, а часто и судьбу машины, непосредственно влияя на боевые качества военных и экономичность пассажирских самолетов. Теперь это является истиной, однако не всегда так было, и не все в равной степени придавали этому значение. Не везде это положение было основным при создании машин, в воспитании конструкторов.

Следует заметить, что Сергей Владимирович еще в далекие 30-е годы одним из первых авиаконструкторов оценил особое и часто определяющее значение веса и размера в самолетостроении. Для него почти девизом стало выражение «убористость конструкции и машины». Это в сочетании с другими факторами приводило к хорошим результатам, а к другим факторам относится высокая плотность компоновки различной нагрузки и агрегатов оборудования, целесообразное размещение последних из условия наименьшей длины коммуникаций, конструирование с минимальным весом. Все эти меры направлены на создание самолета с высокой весовой отдачей. Применение метода проектирования на заниженный вес с последующим статическим испытанием на полные расчетные нагрузки также способствует достижению указанной цели.

Нередко задача конструкторов, разрабатывающих агрегаты, узлы, детали или схемы самолетного оборудования, ограничивалась созданием чертежа. Расчеты же прочности и веса вели инженеры-расчетчики. Конструкторы ильюшинской школы не только создают конструкцию в заданных общим чертежом размерах, но сами производят расчеты. При этом они стремятся к достижению минимального значения веса при обеспечении потребной надежности, технологической простоты и наименьшей стоимости. Здесь действует положение, что конструктор должен быть в определенной мере и расчетчиком, и технологом, должен хорошо знать требования весового контроля и сам вести необходимые расчеты. Собственно, это и есть условие оптимального проектирования.

Стремление к использованию последних новшеств в развитии самолетостроения можно иллюстрировать рядом фактов из практики проектирования самолетов в ОКБ С. В. Ильюшина. Для большинства созданных самолетов различного назначения двигатели не выбирались из существующих, они, как правило, разрабатывались параллельно с самолетами, на базе последних достижений в двигателестроении. Применялись самые современные аэродинамика крыла и средства его механизации. Впервые в отечественной практике были разработаны безбачная топливная система, электрическая самолетная система переменного тока и гидравлическая система высокого давления, кормовая установка двигателей на пассажирских самолетах с новой схемой взлетно-посадочных устройств, принципиально новые технологические методы и др. Ильюшинское ОКБ является пионером и в применении многого прогрессивного: новых материалов и титанового крепежа, сотовой конструкции и монолитных панелей, решетча-

того, а затем створчатого устройства для реверсирования тяги реактивных двигателей и т. д. Словом, ильюшинцы и в большом и в малом всегда были и есть первопроходцы.

Все истинно новое всегда неожиданно, всегда удивительно. Хотя оно подготовлено самим процессом развития и условиями объективного характера. Требуется определенная целеустремленность в разработке нового и по его внедрению, а усилия всегда вознаграждаются, и при этом во многих отношениях. Так, значение каждого из перечисленных новшеств для самолета в целом не ограничивается собственным назначением. Одни в большей, другие в меньшей степени, но все они влияют на различные свойства или характеристики самолета. Например, замена решетчатого реверса на створчатый приводит к улучшению аэродинамики самолета и уменьшению расхода топлива. Другим и наиболее ярким примером может служить четырехопорная схема шасси. Она повлияла на некоторые размеры частей самолета, на внутреннюю и внешнюю его компоновку, на весовую и экономическую эффективность, на повышение надежности ряда систем оборудования и упростила их обслуживание, а также процесс загрузки багажных отделений. При этом четырехопорная схема является органическим свойством данного самолета. Нельзя, например, на готовом самолете получить тот же эффект от дополнительной установки четвертой опоры, если устойчивость его на земле оказалась недостаточной. Выигрыш будет лишь эксплуатационный, а в весе — проигрыш.

Уже упоминалось, что над С. В. Ильюшиным никогда не довлела навязчивая идея создавать самолеты, которые были бы «первыми». Его принципом было создавать машины на современном уровне. Он не спешил, и самолеты выходили на поле нередко последними из тех, с кем шло соревнование, но как наиболее эффективным им часто отдавалось предпочтение. Так было с Ил-2, дальним бомбардировщиком ДБ-3 (последняя его модификация Ил-4), реактивным фронтовым бомбардировщиком Ил-28, пассажирским самолетом Ил-18. В классе самолетов Ил-4 были созданы три примерно равноразмерных самолета. В отношении одного из своих «соперников» превосходство ДБ-3 оказалось явным уже после испытаний, в отношении другого — в первые годы войны.

Другим примером может служить Ил-28. В мировом авиастроении развивались тогда две концепции. Сторонники одной находили, что скоростные бомбардировщики не следует снабжать оборонительным оружием. Другие считали это неперенным условием. К первым из зарубежных относились конструкторы английского самолета «Канберра» (они стали вооружать лишь последующие модификации этого самолета). Сначала и у нас были приверженцы этого направления.

Сергей Владимирович Ильюшин и в век реактивных скоростных самолетов остался верен своей концепции неуязвимости самолета, а именно надежная защита (активная и пассивная) экипажа и машины в целом. Оборонительное оружие и броневой щит органически связаны с конструкцией его самолетов, и не только штурмовиков, но и бомбардировщиков. Правда, характер этих связей различен. На штурмовиках броня вписывалась в силовую схему конструкции, на бомбардировщиках — нет. Но когда средства защиты (любого вида) предусматриваются в самом начале разработки проекта, они оказывают влияние на выбор размеров самолета, на весовые характеристики и объемную компоновку. Эти вопросы решаются с учетом

наиболее рационального размещения средств защиты, обеспечивающих боевую эффективность применения. Интересно в связи с этим и другое. Под руководством С. В. Ильюшина в одном из отделов ОКБ была разработана весьма прогрессивная в то время стрелково-пушечная установка, получившая название Ил-К6. Таким образом, в «самолетном» коллективе решались вопросы, не имеющие прямого отношения к основному профилю. Решались потому, что им придавалось исключительное значение.

Следует заметить, что отстаивание своих идей в обстановке острого соревнования, но без стремления «обойти» по срокам трудно и рискованно. К С. В. Ильюшину в полной мере относятся слова Генерального конструктора Семёна Алексеевича Лавочкина: «...Тому, кто выбирает легкий путь, суждено всегда делать вещи второстепенные, тот, кто выбирает легкий путь, никогда не испытывает радости от хорошо сделанной работы» [10]. А Сергей Владимирович испытывал эту радость и не однажды.

Ил-28 был первым советским реактивным бомбардировщиком<sup>1</sup>, принятым на вооружение Воздушных Сил страны. (В этом нет противоречия с ранее сказанным, что он не первый из опытных образцов вышел на аэродром в соревновании двух машин одного типоразмера). Ильюшинский подход к разработке бомбардировщиков, который заключался в гармоничном сочетании средств поражения и средств самозащиты и стал традицией, обеспечил превосходство самолету Ил-28, и он строился на нескольких заводах в количестве многих тысяч машин. К тому же Ил-28, как и его предшественники, был «убористым», т. е. компактным самолетом: степень использования объемов была очень высокой, а площадь крыла оптимальной. В результате самолет имел хорошие весовые и летно-технические данные, отличался высокими характеристиками управляемости и устойчивости и, конечно, соответствовал всем техническим требованиям.

Другой принцип ильюшинской школы, также ярко выраженный в самолете Ил-28,— это параллельная разработка новых типов конструкции и новых методов технологии. Точнее, разработка такой конструкции, которая реализуется в совокупности с вновь создаваемой технологией. Крыло и другие части этого самолета имели продольный разрез, обеспечивающий открытую сборку верхней и нижней частей крыла. Сергей Владимирович исходил из того, что фронтовой бомбардировщик при небольшом объеме изменений может быть переоборудован в разведчик и торпедоносец. Следовательно, такое широкое применение с учетом всех достоинств самолета сулит ему исключительно массовое производство. Значит, он должен быть технологичным и дешевым.

Здесь уместно, видимо, сказать, о «факторе времени». Всегда ли значителен факт, что какой-то из самолетов оказался первым? В период становления авиации или в момент, когда назревает очередной революционный скачок, когда проверяется возможность осуществления принципиально новых идей или прокладываются новые трассы с недостижимой ранее дальностью полета, фактор времени, естественно, имеет большое значение. В наше время его роль заметно снижается. Дело в том, что авиационная техника в различных странах развивается в основном равномерно, точнее, с небольшими колебаниями по уровню технического совершенства. Любое

<sup>1</sup> Ранее построенные Ту-12 (на базе поршневого Ту-2) и заново спроектированный Ил-22 были экспериментальными самолетами.

временное превосходство не может быть продолжительным и очень быстро цивилизуется. В таких условиях эффект технико-экономического совершенства существеннее фактора времени.

Примером могут служить, с одной стороны, самолет «Комета», а с другой — DC-8 и «Боинг-707». Производство первого вскоре было прекращено, а двух других долгое время продолжалось. Однако нельзя забывать, что в них реализован печальный опыт катастроф «Кометы», при создании которой «поднималась целина», и конструкторы встретились с явлением усталостной прочности, с эффектом повторных нагрузок. Для гражданской авиации в конечном счете существенно не то, какой самолет пойдет первым в серийное производство и эксплуатацию, а то, какой последним будет снят с производства (разумеется, из числа самолетов одного поколения).

Случаев, подобных приведенным, в истории авиации немало. Если согласиться с высказанным, возможно, и спорным положением, то легко прийти к выводу, что соревнование по срокам создания столь дорогостоящей техники вряд ли целесообразно. Более значителен конечный результат.

В сказанном выше не следует усматривать противопоставление «первого» удачному. Здесь сделана попытка проиллюстрировать целесообразность тенденций. Ясно, конечно, что создавать «первый» сложнее, чем последующий, весь вопрос в том, к чему стремиться.

Если при определенных условиях фактор времени и приобретает значение, то оптимальный компромисс между эффективностью и временем ввода в эксплуатацию может быть найден на основе широкого анализа. Значение высоких характеристик, как и малой себестоимости, очевидно. Ценность более раннего срока ввода в эксплуатацию требует тщательного рассмотрения. Исключением могут быть случаи, когда ощущается явный недостаток данного вида техники.

Аналогичным в какой-то мере являлось в прошлом проектирование самолетов, если так можно сказать, одного параметра, т. е. стремление достигнуть предельно высокого значения одного из них (например, размера или скорости) в ущерб другим. Известно, что последнего не избежать. А эффективными самолеты могут быть лишь при гармоничном сочетании всех параметров, оптимизация которых ведется на основе экономического критерия.

Следует заметить, что почти каждый самолет, поступивший в эксплуатацию, имеет что-то оригинальное, в чем-то он становится «первым» или превосходящим, например, по размерам (самый большой). Но не каждый «первый» является совершенным. Масштабность же, например, машин, т. е. их размеры и тоннаж, никогда не была проблемой (главной проблемой была и остается эффективность).

Если не упомянутые факторы определяют степень технического совершенства, то что же нужно принимать за объективный критерий? Что определяет значение самолета в развитии авиации? Можно, видимо, признать, что тираж самолета и продолжительность его летной жизни объективно свидетельствуют о достоинствах самолета. Ведь диалектика именно практику называет критерием истины. Классическими примерами в истории авиации, подтверждающими это положение, являются самолеты По-2, Ил-2 и Як-9; DC-3, Ил-14 и Ан-2; «Боинг-707» и Ил-18. Самолет Н. Н. Полликарпова По-2, самый популярный в довоенное время, сыграл известную



роль и в годы войны. Летная жизнь его была весьма продолжительной. «Главный» самолет Великой Отечественной войны Ил-2, положивший начало новому классу боевых самолетов и породивший новую тактику их применения, имел рекордный в истории авиации тираж — более 39 000 экз. Самый легкий и весьма эффективный истребитель Як-3 и его базовый вариант Як-1, затем Як-7 и Як-9 также отличались исключительной массовостью. Пассажирский «Дуглас» DC-3 эксплуатируется более 35 лет — он поставил рекорд долголетия. Рядом стоит Ил-14, имеющий сравнимый с ним тираж. Три самых массовых поршневых самолета DC-3, Ил-14 и Ан-2 широко применялись и в период реактивной авиации, наиболее массовыми представителями которой являются «Боинг-707» и Ил-18. Эти самолеты стали как бы эталонами зарубежной и отечественной авиации соответственно.

Есть, правда, самолеты, не отличающиеся ни очень большим числом выпущенных экземпляров, ни рекордной продолжительностью летной жизни, но занявшие определенное место в истории авиации тем, что положили начало новому направлению. К ним, например, относится французский самолет «Каравелла». Целое поколение реактивных самолетов повторило его схему компоновки двигателей на корме фюзеляжа пассажирских самолетов. Кроме того, «Каравелла» имеет много модификаций и служит показательным примером развития пассажирских самолетов по линии модификаций.

Многие илյюшинские самолеты положили начало чему-то новому. Уже упоминалось, что Ил-2 был родоначальником класса штурмовой авиации. Самолеты Ил-12 и Ил-14 послужили началом развития в Советском Союзе массовых воздушных сообщений и организации транспортной системы. Турбореактивный лайнер Ил-18 вместе со своими ровесниками, родившимися в других конструкторских бюро, способствовал повышению скорости и комфортабельности. Кроме того, он отличается не только своей массовостью в эксплуатации (благодаря высокой экономичности), но представляет собой вместе с вертолетами конструкции М. Л. Миля предмет массового авиаэкспорта. Зарубежные авиакомпании охотно приобретают самолеты Ил-18. Наконец, флагман Аэрофлота Ил-62 положил начало массовым регулярным сообщениям на дальних международных линиях. Он связал столицу нашей Родины и столицы социалистических стран со многими городами различных континентов.

Достоинства самолетов одновременно приводили к их многотиражности и долголетию. Секрет подобного успеха заключается, видимо, в рациональном сочетании технической возможности с реальной потребностью. Между возникновением новой технической идеи и созданием практической системы, а часто и появлением потребности в этой системе существует большой разрыв. С этим, собственно, и связана сложность выяснения потребности, которую пужно предвидеть на многие годы вперед, а не определять исходя из текущего момента. При чем заказчику не всегда удается надежно прогнозировать эту потребность, поэтому конструктору приходится заниматься решением и этого вопроса. Подобное типично, например, для американской практики, на что не раз обращал внимание Джек Стейнер, вице-президент фирмы «Боинг».

Умение согласовать возможность с потребностью и стремление именно к этому приводили к созданию практически необходимых машин с опти-

мальным сочетанием основных данных. Это свойственно как раз ильюшинской школе, глава которой никогда не стремился создавать самый большой самолет, если он не обусловлен необходимостью, или самый скоростной самолет, принося в жертву этому другие характеристики, например дальность полета или весовую эффективность.

Здесь следует напомнить, что стремление к оптимальному сочетанию зародилось уже в самый начальный период творческой деятельности С. В. Ильюшина, в 30-е годы, при разработке проекта Ил-2, что и обеспечило ему успех. Основано это стремление было, видимо, на идее оптимизации. Правда, окончательное формирование самого понятия и разработка методов, с нею связанных, появятся потом, через 25—30 лет, в 60-е годы. А тогда поиск оптимального сочетания скорости и маневренности, дальности и бомбовой нагрузки, огневой мощи и брони был весьма сложной задачей. Известно, что достичь одновременно наивысших значений всех этих характеристик невозможно. Но каким из них отдать предпочтение, как найти наивыгоднейшее сочетание — эта задача охватывала проблемы не только проектирования, но и тактики.

Первым успехом подобного подхода к проектированию был двухмоторный бомбардировщик ЦКБ-26 (последней модификацией которого стал Ил-4). Созданный еще в 1936 г., он стал основным дальним бомбардировщиком во время войны. Было построено около 7000 машин Ил-4. Они бомбили Берлин. Первый налет на военные объекты полностью освещенного города был совершен в ночь с 7-го на 8-е августа 1941 г. Тридцать тяжело груженных бомбардировщиков Ил-4 оторвались от земляного аэродрома, не имевшего бетонированного покрытия, на острове Саарема и взяли курс на Берлин. В последующем налеты на столицу и другие города противника совершались с подмосковных аэродромов. Первым августовским налетом была доказана несостоятельность доктрины фашистского командования о неуязвимости столицы: «Ни один камень не содрогнется в Берлине от постороннего взрыва. Немцы могут жить в столице спокойно». Бомбардировки глубоких тылов самолетами Ил-4 были также неожиданны для противника, как и сокрушающие атаки штурмовиков по технике и живой силе переднего края фронта.

Следующая машина — штурмовик Ил-2 был еще большим успехом. В памяти нашего народа он заслуженно связан с эпитетом «легендарный». Штурмовики Ил-2, обладая мощными наступательными и оборонительными средствами, способствовали боевым действиям Советской Армии и сыграли исключительную роль в разгроме фашистских войск. Судьба многих решающих операций в годы Великой Отечественной войны определялась участием штурмовиков Ил-2, а затем и Ил-10. Самолет Ил-2 был полной неожиданностью для армии противника, там ранее не знали о его существовании, а в ходе войны не могли найти ни средств, ни методов для отражения атак и ведения боевых операций. Попытки противника создать подобный штурмовик не увенчались успехом. А эффект применения самолетов Ил-2 был потрясающим. Извергая «гром и пламень» из пушек, пулеметов, ракетных установок, сбрасывая сотни килограммов всех типов бомб, они уничтожали целые полчища живой силы и техники, сеяли страх, панику и смятение.

В дальнейшей деятельности ильюшинского коллектива четко наметились три основные линии развития бомбардировочной, штурмовой и пасса-

жирской авиации. В каждом из этих классов было создано несколько типов машин.

К проектированию своего первого пассажирского самолета Сергей Владимирович приступил еще в годы войны, когда боевые «Илы» громили врага. В этом легко заметить характерную черту С. В. Ильюшина — смотреть вперед и создавать технику будущего. Именно ему удалось заблаговременно создать оружие приближавшейся тогда войны и тем самым заранее подготовиться к ней (дальний бомбардировщик появился на аэродромах в 1936 г., а штурмовик Ил-2 — в 1938 г.). В годы войны Генеральный конструктор готовился к переходу на технику мирного времени. Первыми послевоенными пассажирскими самолетами быстро развивающегося воздушного транспорта стали самолеты Ил-12 и Ил-14. Их строили в большом количестве, и детали они на все континенты долгие годы. В век реактивной техники вслед за самолетами Ту-104 и Ан-10 на аэродромах Советского Союза и многих стран мира появился Ил-18, которому суждено было пережить всех своих сверстников и установить 22 мировых рекорда дальности, скорости, грузоподъемности (для данного класса самолетов), т. е. почти по всем основным характеристикам.

Затем был создан межконтинентальный пассажирский самолет Ил-62 с четырьмя двигателями НК-8 конструкции Н. Д. Кузнецова. Об этом самолете академик Мстислав Всеволодович Келдыш писал: «По своим техническим и экономическим показателям, надежности и комфортабельности этот самолет стоит на уровне лучших современных лайнеров этого класса. Он обеспечивает безопасность не только в обычном полете, но и при случайном попадании в зону мощной атмосферной турбулентности» [11]. Академик Владимир Васильевич Струминский, как бы добавляя, заметил: «Ил-62 — новый этап в самолетостроении. Самолет поражает своими строгими пропорциями, изяществом и совершенством форм» [12].

В зарубежных странах оценка Ил-62 широкой прессой, которая отмечала хороший технический уровень самолета и высокий его комфорт, и на этот раз совпала с оценкой специалистов. Для последних характерно высказывание главного инженера одной из крупнейших американских самолетостроительных фирм «Локхид» Роберта Ормсби [14]. После детального ознакомления с самолетом он провел пресс-конференцию, где сказал: «Ил-62 — это хорошо и искусно сработанная практичная конструкция. Это один из хорошо спроектированных самолетов... Русские испытывают гордость за свой самолет, да и он стоит того. Самолет Ильюшина Ил-62, несомненно, дает повод для существенного удовлетворения...» [14].

В заключение следует сказать о модификациях самолетов. Сергей Владимирович одним из первых конструкторов понял, что недостаточно создать самолет на хорошем техническом уровне, надо даже самый удачный из них беспрерывно развивать и совершенствовать. Ведь и уровень техники, особенно авиационной, не отличается стабильностью. В своем понимании роли модификаций в развитии авиации С. В. Ильюшин был последователем Николая Николаевича Поликарпова, чей талант он очень высоко ценил. Впрочем, можно обнаружить и другие общие черты их творчества. Например, Н. Н. Поликарпов тоже был сторонником «убористых» машин и не одобрял гигантомании. Его коллектив, так же как и коллектив Ильюшина, отличался исключительной продуктивностью.

При исключительной сложности авиационной техники большое значение имеет развитие самолетов по линии модификаций. Это позволяет продлить летную жизнь самолету и поддерживать его характеристики на уровне непрерывно возрастающих потребностей воздушного транспорта.

И действительно, все пассажирские «илы» имеют модификации. Первенец — Ил-12 имел Ил-12Д, у самолета Ил-14 были Ил-14П, Ил-14М, Ил-14Гр, Ил-14С, и все они эксплуатировались в большом количестве. У самолета Ил-18 еще больше модификаций: Ил-18А, Ил-18Б, Ил-18В, Ил-18Д, Ил-18Е. Каждая из них отличалась большей пассажировместимостью, некоторые — увеличенной дальностью полета и каждая из них — более высокой технико-экономической эффективностью по сравнению со своим предшественником. У самолета Ил-62 также имеется своя модификация — Ил-62М, обладающая значительно большей производительностью и, следовательно, экономичностью на линиях протяженностью свыше 7000 км.

Чем сложнее и дороже самолет, тем большее число модификаций он должен иметь при условии, конечно, что базовый (исходный) вариант является перспективным и емким для модификации.

Сказанное относится к послевоенному периоду творческой деятельности конструкторского бюро. Однако еще в 30-е годы Сергей Владимирович Ильюшин придавал большое значение развитию модификаций и достигал совершенства именно этим путем.

Его первые самолеты Ил-2 и Ил-4 имели несколько модификаций. Боевая эффективность самолета Ил-2 при этом увеличивалась путем усиления ударных стрелково-пушечных средств. Например, на одной из модификаций были установлены пушки калибра 37 мм взамен калибра 23 мм. Здесь следует, видимо, предостеречь от ошибочного понимания, будто двухместный вариант представляет собой модификацию одноместного. Это не так. С. В. Ильюшин сразу же предложил самолет со вторым членом экипажа — стрелком. Он считал, что одной пассивной защиты (брони) недостаточно, что нужна и активная защита в виде стрелковой турели для прикрытия хвостовой части самолета. Вначале строили одноместный вариант. Первые же дни войны подтвердили правоту конструктора, и самолет стали строить в двухместном варианте. Допускают иногда и другую ошибку, рассматривая самолет Ил-10 как модификацию штурмовика Ил-2. При глубокой или малой модификации все же остается облик исходного варианта. Ил-10 является самолетом того же назначения и дальнейшим развитием Ил-2, но не его модификацией. Все его размеры иные, другие и аэродинамика, и силовая установка, и, понятно, все весовые и летные характеристики.

Родоначальник семейства «илов» — ЦКБ-26 породил совершенные модификации — ЦКБ-30, ДБ-3, ДБ-3Ф (Ил-4). При этом эффективность повысилась несколько иным путем, чем в рассмотренных выше случаях. Там при модификации самолетов их боевая (у военных) и экономическая (у пассажирских) эффективность повышалась путем улучшения средств нападения или коммерческой отдачи. Здесь же совершенствовалась аэродинамика самолета (в частности, фюзеляжа), была заново разработана конструкция крыла, претерпела изменение технология производства, пересмотрена номенклатура применяемых материалов и т. п.



Есть в творчестве людей, даже создавших много значительного, что-то одно — выдающееся. Таким у С. В. Ильюшина был Ил-2. Если бы кроме этой машины и не было создано ничего другого, то только она одна была бы достаточно большим вкладом в дело победы над врагом, в историю развития боевой авиации. Среди отечественных и зарубежных самолетов было много действительно хороших и много быстро отшумевших, но таких, которые являли собой событие, встречались редко. Штурмовик Ил-2 был событием.

В памяти людей большое и малое событие часто ассоциируется с какими-то фактами или предметами. Так, у многих людей старшего поколения воспоминания о прошедшей войне связаны с воздушными тревогами, песней «Идет война народная», со статьями Эренбурга, которых он написал более тысячи, стихами Симонова. А для тех, кто прошел фронты отечества и освобождения Европы, воспоминания связаны, кроме того, с «катюшей» и минометами, со штурмовиком Ил-2 и танком Т-34. Именно эти виды оружия отнесены к главным средствам, обеспечившим победу.

Так повелось — всему, что полюбилось, народ дает свои названия: ракетной артиллерии — «Катюша», минометам — «Ванюша». Штурмовик Ил-2 называли по-разному: «Мститель», «Великий труженик войны» и даже «Горбатый» — вынесший на своем горбу значительную долю ее тяжести. И не случайно, что самолету Ил-2, как и некоторым другим видам оружия, на ближних подступах к Москве воздвигнут памятник, увековечивший мудрость его создателя, творческий труд коллектива, героизм летчиков-штурмовиков.

В истории отечественной авиации самолетам конструкции С. В. Ильюшина принадлежит особое место. Всеобщее признание выражено в наградах за выдающиеся заслуги в развитии авиации Генерального конструктора, ведущего состава и коллектива в целом. Многие самолеты с эмблемой «Ил» удостоены Государственных премий, а самолет Ил-18 и флагман Аэрофлота Ил-62 отмечены высшей наградой — Ленинской премией.

О том, что самолеты конструкции Ильюшина и за рубежом получали неизменно высокую оценку, мы уже писали. Его талант и исключительные заслуги также пользуются мировым признанием. Ярким выражением этого может служить факт, о котором рассказывал трижды Герой Советского Союза генерал-лейтенант И. Н. Кожедуб [13]: «Совету ФАИ были предложены две кандидатуры — делегация США предложила наградить Пеннея. Но когда президент Национальной авиационной ассоциации США Ж. Ф. Нилдс узнал, что мы предлагаем отметить заслуги С. В. Ильюшина, он сразу же снял свое предложение. „Я преклоняюсь, — сказал он, — перед авиаконструктором Ильюшиным, он заслуживает Большой золотой медали в первую очередь“».

Говорят, что многолетний путь творца отчетливо виден с вершины. Венцом и вершиной творческой деятельности Сергея Владимировича Ильюшина, торжеством его инженерного искусства стал межконтинентальный лайнер Ил-62. Он был последним из самолетов, созданным по его замыслу и спроектированным под его руководством. Эта машина завершила 35-летний творческий путь от Ил-2 до Ил-62, путь, отмеченный большой мерой. И все самолеты на этом пути — и военные и гражданские — были самолетами переднего края.

## Л и т е р а т у р а

1. *Михалевич А.* Будьмо.— «Известия», 30 декабря 1967 г.
2. *Голованов Я.* Этюды об ученых. М., «Молодая гвардия», 1970.
3. *Лифшиц Е.* Живая речь Ландау.— «Наука и жизнь», 1971, № 9.
4. *Яковлев А. С.* Цель жизни. Изд. 2-е. М., Политиздат, 1970.
5. *Брежнев Л. И.* Учиться, работать и бороться по Ленину.— В кн.: Ленинским курсом. Речи и статьи, т. 3. Политиздат, 1972.
6. *Кедров Б. М.* История науки и принципы ее исследования.— Труды XIII Международного конгресса по истории науки. Пленарные заседания. М., «Наука», 1974.
7. *Ильюшин С. В.* «Илы» на службе Родины.— «Авиация и космонавтика», 1968, № 5.
8. *Туполев А. Н.* Люди и крылья.— «Литературная газета», 22 апреля 1970 г.
9. Советская авиационная техника. М., «Машиностроение», 1970.
10. *Арлазоров М. С.* Фронт идет через КБ. М., «Знание», 1969.
11. *Келдыш М. В.* Правофланговые научного прогресса.— «Правда», 21 апреля 1970.
12. *Струминский В. В.* Парящий в небе.— «Комсомольская правда», 12 марта 1970 г.
13. Легкие крылья. [Интервью корреспондента «Комсомольской правды» В. Губарева с трижды Героем Советского Союза генерал-лейтенантом И. Н. Кожедубом.] — «Комсомольская правда», 18 июля 1969 г.
14. *Maj Gen. George B. Simler*, Director of Operations USAF Hq, Russian transport wares looking up? — *Austronautics and Aeronautics*, October, 1969, p. 36.

Р. И. Рокитянский

*инженер-конструктор*

## ОБ ИЛЬЮШИНСКОЙ «ПАМЯТКЕ КОНСТРУКТОРУ»

Более 40 лет конструкторы ильюшинского бюро работают, руководствуясь «Краткой памяткой конструктору (основные вопросы конструирования частей, узлов и деталей самолета)», разработанной Генеральным конструктором.

Уже сам факт создания Генеральным конструктором такого документа свидетельствует о том, как высоко он оценивал значение рабочего проектирования и вклад рядового конструктора в дело создания такой сложной машины, какой является современный самолет.

Во вступительной части к «Памятке» С. В. Ильюшин писал:

«После того как произведена аэродинамическая и общая компоновка самолета: установлены его формы и габаритные размеры, сделаны компоновочные схемы шасси, управления, силовой установки, фюзеляжа, крыла, оборудования и др., а также определено основное направление конструирования — начинается вторая творческая стадия работы — конструирование частей, узлов и деталей самолета».

При разработке конструкции любой части самолета — от детали до агрегата — конструктору приходится сталкиваться с необходимостью учета многочисленных требований, как правило, противоречивых, которые определяют форму, материал, вес и другие характеристики проектируемого объекта. Значение ильюшинской «Памятки» состоит в том, что она помогает конструктору производить анализ (учет факторов) методично, с полной уверенностью, что ничего не упущено, а впоследствии облегчает учет этих факторов на стадии создания (синтезирования) объекта.

В «Памятке» дается не только полный перечень всех требований, влияющих на конструирование, но и указывается на необходимость системного подхода к проектированию (т. е. учета при конструировании детали, узла, агрегата требований к объекту как целому), на значение комплексного анализа всех факторов.

В «Памятке» Сергей Владимирович писал:

«Вопросы эти, хотя и даны в виде отдельных пунктов, они тесно связаны, взаимно влияют друг на друга, и изменение в процессе конструирования одного из них влечет за собой изменение многих, с ним связанных».

Очень существенным дополнением к «Памятке» являлись советы С. В. Ильюшина конструктору, которые он неоднократно давал своим ученикам перед тем, как начать разработку конструкции:

- посмотри, как подобный узел был сделан на предыдущих машинах;
- посмотри, как это место сделано на изделиях с близкими характеристиками;
- проверь, как подобные конструкции проявили себя в эксплуатации;
- изучи, какие новые решения появились в областях, затрагивающих функционирование, технологию и т. д. объекта, который ты проектируешь.

При рассмотрении вопросов, включенных в «Памятку», методически целесообразно разделить их на несколько групп, объединенных по целевой направленности. В данной статье использована последняя редакция «Основных вопросов конструирования частей, узлов и деталей самолета», которую Сергей Владимирович подготовил в декабре 1969 г.

**1. Назначение части, узла, детали, системы. Обеспечение их функционирования.** Сергей Владимирович всегда говорил, что конструирование начинается с этих вопросов, и к их анализу конструктор должен подходить особенно внимательно, так как, если создаваемая конструкция не будет соответствовать назначению, не будет функционировать, работа конструктора не имеет смысла.

Работая над вопросами обеспечения функционального назначения детали узла конструктор должен:

- четко сформулировать (С. В. Ильюшин требовал делать это письменно) назначение проектируемого объекта;

- ознакомиться со всеми документами, в которых сформулированы предъявляемые требования (технические условия, технические требования);

- изучить или составить, если это поручено самому конструктору, техническое задание на конструирование объекта;

- изучить «Нормы летной годности», проверить, все ли их требования включены в техническое задание;

- учесть опыт эксплуатации предыдущих аналогичных изделий, поскольку он может внести поправки в задания, полученные извне;

- если разрабатываемый узел связан с аэродинамическими формами самолета, необходимо убедиться в их сохранении при всех нагрузках и деформациях узла (агрегата) и в течение всей эксплуатации изделия;

- разработать функциональную схему в нескольких вариантах, оценить достоинства и недостатки каждого варианта и обосновать рациональность выбранной схемы.

## **2. Прочность — вес.**

Задача обеспечения необходимой прочности при заданном весе стоит перед конструктором на протяжении буквально всего процесса проектирования. Сергей Владимирович уделял задаче «прочность — вес» постоянное внимание, в результате чего весовые показатели его самолетов всегда были очень высокими. Поиск любого оптимального решения, от выбора силовой схемы до назначения крепежного элемента, включает как главную составную часть решение этой проблемы. Эти два члена известной всем авиационной формулы «аэродинамика — прочность — вес» настолько связаны друг с другом, что вопросы, касающиеся их, должны непременно решаться совместно.

Работая над этой группой вопросов, конструктор должен:

- получить лимит веса и оценить (по статистике или расчету) возможность его реализации;

- выбрать правильные критерии для предварительной оценки веса;

- распределить полученный суммарный лимит веса по элементам;

- убедиться в соответствии нагрузок «Нормам прочности»; проверить, все ли расчетные случаи учтены; согласовать минимальные запасы прочности, которые необходимо обеспечить в проектируемой конструкции;



— разработать силовую схему (как правило, не ограничиваться одним вариантом, а разработать несколько схем и произвести прочностной анализ каждой).

Конструктор обязан дать оценку каждому варианту с точки зрения веса, надежности, осуществимости (одновременно оценив его технологичность и экономичность) и сформулировать преимущества выбранного варианта:

— при анализе силовой схемы оценить ее жесткость (с учетом влияния деформаций на исходные силы и моменты);

— найти конструктивные формы для выбранной силовой схемы, все-сторонне оценить их рациональность;

— определить (выбрать) наиболее рациональный материал для осуществления конструкции; проанализировать степень его проверенности эксплуатацией существующих конструкций или специальными исследовательскими работами;

— ознакомиться с техническими требованиями к материалу со всеми его технологическими, эксплуатационными и прочностными особенностями; внимательно проанализировать целесообразность применения материалов, способных значительно увеличить весовую отдачу конструкции; при применении новых сплавов внимательно учесть их особенности.

Выбор материала определяется не только требованиями прочности. Необходимо проверить соответствие выбранного материала требованиям функционирования системы и агрегата, т. е. должны быть изучены вопросы вредных контактов (химических и электрохимических), противопожарной безопасности и т. д.

Особое внимание необходимо уделять ресурсу и прочностной безопасности (усталости, статической выносливости, безопасности при частичном разрушении, акустической прочности и т. д.), т. е. всему комплексу этих вопросов, включая выбор допускаемых напряжений, обеспечивающих нужный ресурс; устранение концентраторов напряжений; дублирование в ответственных местах и т. п.

К этому перечню вопросов, которыми должен заниматься конструктор, решая задачу обеспечения прочности, следует добавить три основных илюшинских правила, которые Сергей Владимирович всегда напоминал своим ученикам, анализируя предлагаемые ими конструктивные решения:

— если хочешь создать легкую конструкцию, воспринимай силу там, где она «родилась»; не позволяй силе «долго гулять» по конструкции — это приводит к излишнему весу;

— проверяя прочность и надежность конструируемого тобой агрегата, узла, детали, обращай особое внимание на те места, где «силовой поток прерывается» — в этих точках больше всего возможна ошибка;

— всегда учитывая деформации конструкции, они могут привести к непредвиденному перераспределению сил.

**3. Длительное функционирование агрегата, системы. Вопросы эксплуатации.** Хотя рассмотренные вопросы, связанные с обеспечением функционирования и прочности, всегда предусматривают выполнение этих характеристик в течение всего срока эксплуатации, методически целесообразно, как это и делал С. В. Ильюшин в своей «Памятке», выделить вопросы эксплуатации в особый раздел. Они занимали и занимают в работе ОКБ одно из первых, если не первое место. Этим и обеспечивается высокая эксплуа-

тационная технологичность, а следовательно, и надежность ильюшинских самолетов. Сам Сергей Владимирович любой вопрос, возникший в процессе эксплуатации, всегда решал в первую очередь и требовал этого от своих подчиненных.

Решая задачу выполнения всех требований, предъявляемых к агрегату в течение длительной эксплуатации, конструктор должен сделать следующее:

- точно определить ресурс, который должен иметь агрегат;
- еще раз проверить выполнение всех требований, связанных с задачей обеспечения прочностного ресурса;
- проверить контролепригодность изделия, т. е. возможность подхода для осмотра во время эксплуатации всех мест, важных с точки зрения обеспечения ресурса и безопасности;
- для тех мест, где визуальный осмотр невозможен, назначить неразрушающие методы инструментального контроля с применением оптических или других специальных средств; убедиться в дефектоскопической технологичности конструкции;
- проверить ремонтоспособность изделия, т. е. возможность подхода для разборки агрегата, замены отдельных частей и смазки; проанализировать эксплуатационную технологичность конструкции;
- убедиться в обеспечении требований техники безопасности при проведении всех ремонтных и регламентных работ;
- обеспечить надежную защиту от коррозии, в том числе проверить отсутствие вредных химических и электрохимических контактов; разработать схему наиболее надежных защитных покрытий;
- проверить надежность герметизации от попадания влаги, грязи, конденсата, достаточность дренажа и возможность просушки (продувки) агрегата;
- назначить оптимальные (с учетом безопасности и экономических соображений) сроки и объемы профилактических и регламентных работ (сроки регламентных работ должны обеспечить работоспособность систем и входящих в них агрегатов в соответствии с требованиями ресурса).

К этому же разделу относится следующее:

- определение и проектирование специального инструмента и приспособлений, необходимых для производства и эксплуатации;
- составление инструкций для технического обслуживания в эксплуатации, включая вопросы перевозки и хранения агрегатов.

**4. Экономика, технология.** Экономическое совершенство учитывается конструктором во время проектирования главным образом в виде поиска наиболее выгоднейших технологического-конструктивных решений. Выбранная им конструкция должна соответствовать требованиям серийного производства и обеспечивать:

- удобство сборки и разборки;
- взаимозаменяемость агрегатов (полную или частичную);
- максимальную унификацию и стандартизацию всех элементов (предпочтительна их применимость в других частях данного изделия);
- максимально возможную механизацию, особенно при клепально-сборочных работах;
- выполнение принципа малодетальности при достаточной расчлененности конструкции, обеспечивающей ее живучесть;

— наименьшее возможное количество операций для исполнения деталей и узлов (для механически обрабатываемых деталей должен быть предусмотрен выбор экономических заготовок, максимально приближенных к окончательному виду детали).

Конструктор должен оценить возможность применения современных технологических методов изготовления деталей (литье, штамповка, глубокое травление, сварка, склейка, клеесварка) с учетом их массовости.

Подробно следует рассмотреть назначение допусков и требования к чистоте поверхности деталей, должна быть учтена надежная эксплуатация агрегатов, так как она связана с проблемой износа деталей, возможностью появления так называемых задиров, которые могут снизить ресурс и вызвать отказ в работе. Сюда же относится и обеспечение надежной смазки.

В последнее время перед конструктором встали дополнительные вопросы, связанные с проблемами патентоспособности и патентозащищенности конструкций, что необходимо учитывать при разработке новых конструкций и использовании прежних конструктивных решений.

**5. Безопасность, надежность.** Хотя главное требование к авиационной конструкции — безопасность — должно учитываться конструктором в течение всего процесса проектирования, С. В. Ильюшин всегда рекомендовал посвятить заключительный этап конструирования особому анализу этой проблемы.

Для проверки выполнения требований безопасности конструктор должен еще раз обратить внимание на следующие вопросы:

- правильность назначения ресурса и периодичности профилактических и регламентных работ для ответственных частей планера и главных систем;

- прочность и работоспособность основных силовых элементов планера, агрегатов и систем управления не только при нормальных условиях, но и в крайних режимах, а также при отказах и частичных разрушениях;

- выполнение всех требований «Норм летной годности» и других аналогичных документов, особенно по противопожарной безопасности и живучести при боевом применении.

- результаты проверки примененных технических решений в предыдущих конструкциях и аналогичных изделиях, учет выявленных при эксплуатации недостатков;

- произведен ли полный объем согласования всех готовых изделий, выполнены ли все требования к их установке, приняты ли меры к полной ликвидации возможности их неправильной установки во время эксплуатации самолета;

- приняты ли меры против возможности ошибок в монтаже деталей управления самолетом во время эксплуатации и ремонта, которые могут привести к отказам в системе управления.

Чтобы организовать деятельность конструкторов в направлении анализа конструкции, особенно в направлении проверки обеспечения надежности и безопасности, С. В. Ильюшин ввел в практику ОКБ систему «паспортов конструкции агрегатов и систем».

Цель «паспортов» состояла, по замыслу С. В. Ильюшина, в том, «чтобы на самолете не было ни одной системы или агрегата, не подвергнутых осмотру и анализу, не было бы таких мест, которые бы вызывали сомнения в надежности их работы».

Для наглядности анализа предусматривалось создание «плакатов силовых схем, наглядно изображающих действие сил», компоновочных чертежей, облегчающих проведение анализа в тех местах, где пересекаются области действия нескольких систем и стыкуются несколько агрегатов.

Приведем оглавление типового «Паспорта на агрегат» (на конструктивную группу чертежей), который по указанию С. В. Ильюшина был внедрен в практическую работу ОКБ:

1. Схема агрегата.
2. Технические условия на проектирование, в которые должны быть включены требования 1) к функционированию; 2) к прочности и жесткости; 3) к ресурсу; 4) к эксплуатации; 5) к технологии и экономике; 6) к взаимозаменяемости; 7) к ремонтоспособности.
3. Основные положения, принятые для проектирования.
4. Применяемые материалы (с обоснованием их выбора).
5. Силовые схемы.
6. Эпюры расчетных нагрузок.
7. Перечень необходимых прочностных и функциональных испытаний.
8. Весовая сводка, включая заданный лимит веса.
9. Таблица увеличения веса конструкции (по требованию технологов, заказчиков и т. д.).
10. Результаты испытаний.
11. Результаты эксплуатации.
12. Изменения конструкции в результате постройки и эксплуатации опытных и серийных машин.

Составление «паспортов» дисциплинировало мышление конструкторов и приводило к тому, что анализ конструкции, который ранее проводился несистематически и неполно, стал проводиться организованно и, главное, в объеме, максимально исключающем возможность ошибок.

В заключение следует сказать о традиционном принципе конструирования, принятом в ОКБ С. В. Ильюшина. Конструктору при решении любой задачи, встающей в процессе его работы, приходится сталкиваться с комплексом противоречивых требований. Правильное решение есть не просто «приемлемый компромисс». Должна быть выделена главная задача, особо важная для данного самолета, агрегата, системы, узла, — требование, которое определяет основную характеристику проектируемого объекта. Ему должны быть подчинены все другие.

Примерами таких целенаправленных конструкций являются:

— бронированный ильюшинский штурмовик Ил-2, вся конструкция которого была подчинена задаче создания боевой неуязвимости;

— крыло Ил-28, имевшее горизонтальный разъем по хорде, давший возможность создать точные внешние обводы для скоростных реактивных машин, максимальную панеллизацию и механизацию клепальных работ;

— ильюшинские лайнеры Ил-18, Ил-62; их форма, схема и параметры выбирались на основании главного требования — обеспечить эффективность пассажирских перевозок.

Этот принцип — его можно назвать проектированием на основе целенаправленного компромисса — лежал в основе деятельности С. В. Ильюшина (при решении вопросов, касающихся самолета в целом и главных его систем и агрегатов). Он широко применяется его учениками.

А. А. Бадягин

профессор,  
доктор технических наук

## РОЛЬ АКАДЕМИКА С. В. ИЛЬЮШИНА В СТАНОВЛЕНИИ НАУЧНЫХ МЕТОДОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ САМОЛЕТОВ

Интересно проследить на примере развития методов общего проектирования самолетов роль Генерального конструктора С. В. Ильюшина в становлении основ оптимального (рационального) проектирования уже в конце 30-х — начале 40-х годов, когда господствовал статистический метод.

Первыми методами проектирования самолетов, как известно, были методы копирования и подобия. Например, самолет «Эол» К. Адера (1890 г.) представлял собой увеличенную копию летучей мыши. Самолет «Гаккель-9» (1912 г.) напоминал в плане хищную птицу-паритель. Первый пассажирский самолет, построенный Л. Блерио (1912 г.), был похож на почтовую карету с крылом и оперением. Позже эти методы копирования и подобия использовались, например, при создании самолетов Ту-104, Ту-114 (прототипами которых были военные самолеты), Ту-124 (уменьшенная копия самолета Ту-104) и др.

Применение рассматриваемых методов на заре авиации объяснялось недостатком информации и опыта. Методы копирования и подобия на более поздней стадии самолетостроения применялись ради экономии времени и средств при создании самолета. В настоящее время методы копирования и подобия при выборе параметров самолетов почти не применяются, они стали достоянием истории, не говоря о том, что систематическое их применение ведет к непрерывному отставанию, к потере экономичности самолета-копии.

Дело в том, что условия применения самолета-оригинала, как правило, существенно отличаются от условий применения самолета-копии. Поэтому параметры самолета-копии оказываются неоптимальными, и на всем парке самолетов за время их существования теряется во много раз больше средств, чем экономится при создании самолета-копии. Вот что писал по этому поводу Генеральный конструктор А. А. Туполев [1]:

«Технические требования к боевой и пассажирской машине различны. Высокая надежность, комфорт и экономичность лайнера — вот требования, выполнить которые иногда трудно, взяв за основу бомбардировщик.

Вот и выходит, лучше затратить больше времени и средств на создание новой машины, чем расплачиваться за все выгоды переделки худшими коммерческими показателями пассажирского самолета».

Вслед за методами копирования и подобия в 20—30-х годах появился *статистический метод* выбора основных параметров самолетов, основанный на использовании не одного, а ряда прототипов.

Если методы копирования и подобия по научному уровню соответствуют этапу активного созерцания (терминология теории познания), то ста-

тистическому методу свойствен некоторый анализ. Исходя из задания и имея статистические данные о самолетах аналогичного назначения, конструктор стремились спроектировать самолет с лучшими данными.

Одним из создателей и пропагандистов статистического метода проектирования был первый советский авиационный инженер-весовик П. М. Крейсон [2, 3]. Последователем этого метода был П. Д. Самсонов [4].

Основные параметры самолета рекомендовалось в то время выбирать с помощью чисел Эверлинга [5]. Конструктор должен был определить числа Эверлинга для своего самолета и сравнить их с аналогичными для лучших самолетов. Если параметры были выбраны неудачно, они изменялись «с учетом статистики или личного опыта», а затем делался новый расчет.

Самолеты в то время оценивались и сравнивались по отдельным техническим характеристикам. Лучший самолет имел по сравнению с прототипами большую скорость, лучшую весовую отдачу при равной дальности и т. д. Однако такая оценка в условиях статистического метода проектирования толкала конструктора лишь на количественный рост показателей и, по существу, тормозила создание качественно новых самолетов.

Статистический метод определения основных параметров и летных характеристик самолета получил развитие и в работах А. Л. Гиммельфарба [6, 7]. Он предложил оригинальный метод «модификации самолетов статистики» и указал условия, при которых какой-либо параметр самолета удовлетворяет нескольким требованиям, например, когда нагрузка на квадратный метр крыла одновременно удовлетворяет требованиям максимальной и посадочной скоростей.

Статистический метод проектирования предполагает задание лентехнических данных и параметров самолета путем экстраполяции статистических кривых с тем, чтобы к моменту выпуска серии самолет морально не устарел. Задача проектирования считается полностью детерминированной: каждый из параметров однозначно определяется либо по статистике, либо поставленными требованиями (ограничениями). В основе этого метода лежат предположения о *непрерывном, плавном* (без скачков) изменении параметров и характеристик самолетов, о *достаточном количестве прототипов*. Был период развития (до реактивных самолетов), когда для подобных предположений имелись основания. Однако теперь, в период бурного, скачкообразного развития авиации, статистический метод выбора параметров и характеристик не имеет под собой почвы, так как самолетов-прототипов либо вовсе нет, либо слишком мало.

| Самолет                      | Расчетное<br>число М<br>полета | Взлетный<br>вес самолета,<br>Т | Стоимость<br>создания<br>самолета,<br>млрд. долл. | Источник                                |
|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| SR-71 (США)                  | 3                              | 45                             | 1,0                                               | <i>Interavia</i> , 1964, No. 5545, 5546 |
| B-70 «Валькирия» (США)       | 3                              | 250                            | 1,5                                               | <i>Flight</i> , 1964, No. 2385, 2386    |
| TSR-2 (Англия)               | 2,2                            | 45                             | 1,0                                               | <i>Aviation Week</i> , 4. XI 1963       |
| «Конкорд» (Франция — Англия) | 2—2,2                          | 175                            | 2,8                                               | <i>Aviation Week</i> , 1973, № 6        |

На характер развития современной авиации большое влияние оказывают два обстоятельства: увеличение цикла создания самолета от начала проектирования до выпуска серии и колоссальный рост стоимости создания современного самолета. Если в 1940 г. этот цикл (до внедрения в серию) был в среднем равен четырем годам, то в настоящее время он вырос до 6—10 лет. Очевидно, что экстраполировать статистику на 6—10 лет — дело весьма ненадежное. Стоимость создания некоторых зарубежных самолетов приводится в таблице.

Характерно, что каждый из указанных самолетов не имел предшественников и являлся своего рода уникалом. Любое государство, каким бы богатым оно ни было, не в состоянии одновременно создавать большое количество таких уникалов, стоимость создания которых сравнима с годовым бюджетом государства<sup>1</sup>.

Проекты самолетов теперь тщательно изучаются и, как правило, выбирается один из них. Таким образом, статистические данные по самолетам каждого типа становятся все беднее, а попытка использовать их для создания аналогичного образца неизбежно приводит к отставанию. Следует отметить метафизическую сущность статистического метода, основанного на фактах, которые не объясняют их природу, не учитывают взаимосвязи и взаимообусловленности всех свойств самолета, их противоречивость.

*Метод оптимального проектирования* в авиации начал развиваться с попыток аналитического, строго обоснованного решения задач о выборе наивыгоднейших параметров самолета, с попыток устранить противоречия, свойственные его параметрам и характеристикам.

Первым отечественным трудом, посвященным оптимизации параметров самолетов, была работа Н. Н. Фадеева «Изыскание рациональных размеров самолета» [8]. Затем в 1940—1942 гг. появились аналогичные работы других авторов. С этого времени особую остроту и важность приобрел вопрос о критериях оценки самолетов, поскольку оптимизация без критериев невозможна.

Одним из первых конструкторов, кто понял ошибочность оценки самолетов только по техническим показателям, был С. В. Ильюшин. Задуманный им в середине 30-х годов и построенный в 1938 г. штурмовик Ил-2, как известно, не отличался высокой скоростью, дальностью и высотой полета. Конструктор считал, что главное для штурмовика — огневая мощь и живучесть, и если для достижения этих новых качеств нужно принести в жертву летные характеристики, то необходимо это сделать. Что касается скорости полета, то для штурмовика она не является полезной, скорее, наоборот. Штурмовик, по идее С. В. Ильюшина, должен обладать наивысшей боевой эффективностью, наибольшей вероятностью выполнения боевого задания.

В 30-е годы мало кто осознал, что новые качества самолета не даются «бесплатно», что неумолимое уравнение существования<sup>2</sup> самолета, куда входят все составляющие веса и летные характеристики, требует распла-

<sup>1</sup> По этой причине некоторые зарубежные государства вынуждены кооперироваться для создания самолетов («Конкорд», аэробус А-300, истребители «Ягуар», «Панавиа-200» и др.).

<sup>2</sup> Так в начале 40-х годов назвал В. Ф. Болховитинов уравнение весового баланса самолета.

чиваться ухудшением летных данных за огневую и броневую мощь. Конструктору приходилось решать задачу о компромиссе между весом и летными характеристиками, при котором боевая эффективность самолета была бы наивысшей. Самолет Ил-2 был, несомненно, не только первым эффективным штурмовиком, но и первым самолетом, в котором С. В. Ильюшин осуществил принцип оптимального проектирования на основе единого комплексного критерия — боевой эффективности.

С. В. Ильюшин первым из авиационных конструкторов встал на путь научно обоснованных методов общего проектирования самолетов, своей практической деятельностью способствовал внедрению диалектического подхода к определению облика самолета, при котором все свойства его, в том числе и противоречивые, считаются взаимозависимыми.

Некоторые военные специалисты не поняли нового подхода С. В. Ильюшина к проектированию штурмовика Ил-2 и на основе летных характеристик считали самолет неудачным. Применение Ил-2 в Великой Отечественной войне показало выдающиеся боевые качества этого самолета. Неудачным оказался не самолет, а критерии, с помощью которых его пытались оценить.

Такие критерии не только задерживали создание эффективных самолетов, как это было с Ил-2, но и поощряли появление самолетов, отвергнутых в дальнейшем практикой. Почти одновременно с Ил-2 проектировался высотный истребитель. На него возлагались большие надежды в связи с высокими летными характеристиками: скоростью, высотой полета и т. д. Истребитель создавался исходя из доктрины «война в стратосфере». Однако практика показала, что воздушная война 1941—1945 гг. шла не в стратосфере, а в основном на малых высотах. Построенный истребитель незначительно использовался на больших высотах, а на малой высоте уступал истребителям противника.

Аналогичная судьба постигла в 60-х годах и американский сверхзвуковой бомбардировщик В-70 «Валькирия». Этот самолет был рассчитан на скорость, соответствующую числу  $M=3$ , и высоту 20—25 км. Но когда несколько самолетов было уже построено, выяснилась неэффективность концепции «большая скорость на большой высоте». «Ошибка» стоила 1,5 млрд. долл. (см. таблицу).

Следует отметить, что в послевоенной конструкторской деятельности С. В. Ильюшин не отступал от принципа оптимального проектирования. Параметры каждого из его новых самолетов (Ил-18, Ил-62 и др.) глубоко обоснованы по критерию общей эффективности, учтены условия их эксплуатации и перспективы развития. Поэтому не удивительно, что самолеты «ил» обладают по сравнению с аналогичными самолетами лучшей веховой отдачей, наиболее экономичны и приспособлены к модификации.

Самолет, как известно, является частью боевой или транспортной системы. Вооружение и все виды бортового и наземного оборудования в боевой авиации непрерывно совершенствуются. В гражданской авиации растет объем перевозок, повышаются требования к времени транспортировки, к уровню комфорта и шума, к надежности и экономичности. Вследствие всего этого конструкция самолета, его параметры и характеристики должны в принципе изменяться во времени, чтобы система в целом обладала наивысшей эффективностью. Решить эту достаточно сложную задачу можно двумя путями: 1) чаще обновлять парк самолетов, 2) модифицировать



исходный самолет. Первый путь в настоящее время нельзя признать рациональным, если учесть колоссальную стоимость и длительные сроки создания нового самолета. Более целесообразно модифицировать базовый самолет, приспособлявая его к новым условиям эксплуатации.

Теория модификации, как часть теории оптимального проектирования, в последнее время находится в стадии разработки и становления. Однако уже сейчас ясно, что в процессе разработки нового самолета конструктор должен позаботиться о наиболее выгодном методе продления жизни самолета путем его модификаций, составить план наиболее рациональных модификаций во времени.

Большую роль в развитии этой теории сыграл С. В. Ильюшин. Созданные под его руководством самолеты Ил-4, Ил-14, Ил-18 и другие имели наибольшее количество модификаций по сравнению с другими отечественными самолетами.

Характерной чертой конструкторского творчества С. В. Ильюшина являлась забота прежде всего о наивысшей эффективности авиационного комплекса, глубокое понимание интересов государства и народа.

### Л и т е р а т у р а

1. Обгоняя время. Девять вопросов Главному конструктору ТУ-144.—«Техника — молодежи», 1969, № 4.
2. Крейсон П. М. Самолеты за 20 лет. М., Госмашиздат, 1935.
3. Крейсон П. М. Весовые характеристики самолетов. М., Госмашиздат, 1935.
4. Самсонов П. Д. Проектирование и конструкции гидросамолетов. М., Госмашиздат, 1936.
5. Everling E. Vergleichsgrößen zur Flugzeugstatistik.— ZFM, 1926, № 10.
6. Гиммельфарб А. Л. Обработка и использование статистики при проектировании самолетов.— «Труды МАИ», 1946, вып. 2.
7. Гиммельфарб А. Л. Проектровочный расчет потребного запаса топлива и полного веса самолета.— «Труды МАИ», 1959, вып. 108.
8. Фадеев Н. Н. Изыскание рациональных размеров самолета.— «Труды ЦАГИ», 1939, № 421.

## В. Ф. Леонтьев

*доктор технических наук,  
член коллегии Министерства авиационной промышленности*

### ИЛЬЮШИНЫ

О творчестве Генерального конструктора С. В. Ильюшина много написано в различных работах и в данной книге, а такие самолеты, как Ил-2, Ил-4, Ил-28, Ил-12, Ил-14, Ил-18, Ил-62, золотыми буквами вписаны в историю отечественной и мировой авиации. В этой статье попытаемся рассказать о коллективе, созданном и воспитанном Ильюшиным, о стиле его работы, о тех людях, которые с гордостью носят имя «ильюшинцы» и о их последующей работе с новым руководителем.

Сергей Владимирович как-то сказал, что создать трудоспособный коллектив единомышленников и энтузиастов несравненно труднее, чем самый хороший самолет. И это, бесспорно, так. Поэтому большой заслугой Ильюшина является создание коллектива, которому по плечу большие дела.

Вначале хотелось бы несколько слов сказать о самом Сергее Владимировиче Ильюшине, прожившем большую, трудную и замечательную жизнь, наполненную поисками и находками, борьбой и победами. Уместно будет вспомнить и о том времени, когда Ильюшин пришел в авиацию.

Сыну крестьянина пройти путь от рабочего до генерального конструктора и академика оказалось возможным лишь в результате победы Великой Октябрьской революции. Один из плеяды славных творцов Советской авиации, он, как никто другой, наиболее полно, всей своей жизнью был связан с партией коммунистов, в ряды которой он вступил в 1918 г. Поэтому выполнение задач, поставленных партией, стало смыслом его жизни, внутренней потребностью, а жизнь стала целеустремленной. В годы становления и развития Советского государства и первых пятилеток Ильюшин был в рядах строителей нового общества в нашей стране (и одним из талантливейших создателей авиационной техники).

Природа щедро одарила Сергея Владимировича редким талантом и чудесными человеческими качествами. Он был не только талантливым конструктором и ученым, но и великолепным организатором, умея заражать энтузиазмом всех окружающих. Его увлеченность и убежденность, принципиальность и смелость, человечность и строгость, широта и глубина замыслов вызывали не только уважение, но и искреннюю любовь к нему всех, кто его знал, кто с ним работал. Поэтому вполне естественно желание коллег и учеников Сергея Владимировича Ильюшина запечатлеть дорогой образ и определить место Сергея Владимировича в истории советской авиации.

Говоря о месте С. В. Ильюшина в истории советской авиации, невольно поражаешься тому, с каким упорством и настойчивостью шел С. В. Ильюшин к намеченной цели, шел, потому что сознавал необходимость страны в самолетах. И этот путь был непростым. Есть элемент случайности в том, что С. В. Ильюшин в конце 1915 г. стал служить в авиационном подразделении. Но, констатируя это, говоря, что ему повезло, мы можем сегодня утверждать, что повезло и авиации.

Важное значение авиации в народном хозяйстве и в деле защиты страны от всевозможных посягательств сегодня очевидно и общепризнано. К тому же стремительный ежегодный рост объемов перевозок пассажиров и грузов убедительно это подтверждает. Но не так-то ясно было предвидеть это в первые годы установления Советской власти в нашей стране. Роль авиации в арсенале вооружения была в то время незначительной. Однако технические возможности авиации позволяли военным специалистам надеяться, что в дальнейшем она будет более широко применяться и будет создано в будущем грозное авиационное оружие. Молодая Советская республика не получила в наследство от царской России авиационной промышленности. Производственные мощности дореволюционных полукустарных авиационных заводов были незначительными. К тому же ощущался острый недостаток в авиационных специалистах, многие из которых бежали за границу.

Уместно напомнить, что авиационная промышленность царской России выпускала крайне мало самолетов и еще меньше двигателей, главным образом зарубежных конструкций, причем производство двигателей состояло фактически в их сборке из импортируемых деталей и агрегатов. Одновременно с этим наша страна располагала научными кадрами, которые оказали решающее влияние на мировое развитие авиации. Особое место занимал среди ученых Н. Е. Жуковский. Он был не только основоположником аэродинамики, но воспитателем целого поколения русских ученых, конструкторов и инженеров, создателем русской авиационной школы. Наша страна могла гордиться и умелыми, и бесстрашными летчиками, включая знаменитого П. Н. Нестерова, который первый разработал тактику воздушного боя, основы высшего пилотажа и выполнил в 1913 г. мертвую петлю.

В этой сложной обстановке, усугубленной всеобщей разрухой и разгорающейся гражданской войной и практическим отсутствием ресурсов в стране, потребовалась гениальная прозорливость вождя революции Владимира Ильича Ленина, сформулировавшего долгосрочную политику нашей партии в области авиации.

Политика партии в области авиации предусматривала: во-первых, первоочередное развитие отечественной авиационной промышленности, чтобы обеспечить страну необходимым количеством военных и гражданских самолетов; во-вторых, создание первоклассной отечественной авиационной техники силами советских ученых и конструкторов, чтобы освободить страну от иностранной зависимости; в-третьих, создание отечественных кадров для решения этих задач путем подготовки советских специалистов и привлечения в авиационную промышленность наиболее преданных и талантливых ученых и инженеров старой школы.

Для реализации первой задачи по инициативе В. И. Ленина 28 июня 1918 г. решением Совета Народных Комиссаров были национализированы все имевшиеся в России авиационные заводы и ремонтные мастерские. Но это был первый шаг. Авиационная промышленность оказывает большое влияние на многие отрасли народного хозяйства, предъявляя требования к продукции других видов, а уровень создаваемой авиационной техники зависит от уровня других отраслей промышленности. Поэтому для достижения успехов в развитии отечественной авиации потребовались развитие промышленности страны и перевооружение ряда ее отраслей.

Партия и правительство, принимая решение о создании отечественных самолетов и авиационных двигателей, основывались на повышении технического уровня основных отраслей промышленности. В связи с этим генеральная линия партии на индустриализацию страны была той основой, на которой базировалось бурное развитие авиационной промышленности.

В 1921 г. по указанию В. И. Ленина Совет Труда и Обороны образовал комиссию для разработки программы развития отечественного «воздухоплавания и авиастроительства». В декабре 1922 г. на основании решений XI съезда партии была утверждена трехлетняя программа восстановления, реконструкции и расширения предприятий авиационной промышленности, явившаяся частью десятилетней программы.

Немногие из отраслей техники развивались так стремительно, как авиация, играющая важную роль в обороне и экономике нашей страны. Это обеспечивалось постоянным вниманием со стороны партии и правительства.

Для подготовки отечественных авиационных специалистов в первые же годы Советской власти был создан Московский авиационный техникум, реорганизованный впоследствии в Институт Красного воздушного флота, а затем в Военно-воздушную академию им. проф. Н. Е. Жуковского. Здесь получили высшее авиационное техническое образование многие известные конструкторы, ученые, организаторы авиационной промышленности, а также руководители ВВС. Закончил академию в 1926 г. и С. В. Ильюшин. В дальнейшем Военно-воздушная академия и Московское высшее техническое училище явились базой для развертывания в стране широкой сети учебных институтов и техникумов для подготовки авиационных специалистов всех профилей.

Много сил и внимания уделяла партия и лично В. И. Ленин созданию, укреплению и развитию научно-технического потенциала авиационной промышленности. Ведь от успешной деятельности научно-исследовательских институтов и опытно-конструкторских организаций существенно зависит научно-технический уровень авиационной техники. В декабре 1918 г. по инициативе проф. Н. Е. Жуковского при непосредственной поддержке В. И. Ленина было принято решение об организации Центрального аэрогидродинамического института (ЦАГИ). Началось создание советской авиационной техники.

Только глубокая вера в творческие силы рабочего класса могла объяснить столь дерзкую задачу — построить в отсталой и полунищей России промышленность высокой технической культуры, создание которой по силам только наиболее технически и экономически развитым странам.

В 20—30-х годах одновременно с постройкой новых предприятий по производству самолетов, двигателей, авиационных агрегатов, бортового оборудования и вооружения организовывались и расширялись научно-исследовательские институты и конструкторские бюро с опытным производством. Это позволило создать необходимую научно-техническую базу и условия, позволяющие не только освободиться от иностранной зависимости, но и соревноваться с передовыми авиационными фирмами капиталистических стран. Это были конструкторские бюро А. Н. Туполева, С. В. Ильюшина, А. С. Яковлева, А. И. Микояна, М. И. Гуревича, С. А. Лавочкина, Н. Н. Поликарпова, В. М. Петлякова, П. О. Сухого, В. М. Мясищева, Г. М. Бериева, а также А. А. Микулина, В. Я. Климова, А. Д. Швецова. Их усилиями с участием научно-исследовательских институтов были

созданы первоклассные отечественные самолеты и двигатели. Советский Союз создал собственную авиационную индустрию. Результаты политики нашей партии по созданию институтов, конструкторских бюро, авиационных заводов и воспитанию авиационных кадров не замедлили сказаться. В декабре 1933 г., подводя первые итоги, нарком тяжелой промышленности т. Орджоникидзе сказал: «Несколько лет назад наша авиационная промышленность целиком зависела от заграничной техники. Мы не имели самолетов и моторов своей конструкции. Теперь дело в корне изменилось. Мы имеем первоклассные моторы и самолеты своей конструкции. Мы имеем мощную авиационную промышленность»<sup>1</sup>.

С. В. Ильюшиным, наряду с другими конструкторами, было создано крылатое племя советских самолетов, принесших славу стране. Каждый авиаконструктор трудился в своей области, разрабатывал свою тему. Так, характерным для ОКБ А. Н. Туполева была специализация в создании дальних тяжелых самолетов, а для Н. Н. Поликарпова, А. С. Яковлева, А. И. Микояна и С. А. Лавочкина основная тематика — создание истребительной авиации. Интересы С. В. Ильюшина были сосредоточены на разработке основных типов самолетов: бомбардировщиков, штурмовиков, пассажирских. Успехи его ОКБ в каждом из этих направлений общеизвестны. Каждый из самолетов, созданных конструкторским бюро Ильюшина, был творчески неповторим и представлял собой оптимальное сочетание новых для своего времени элементов с целью максимального удовлетворения требований заказчика. Сергей Владимирович не стремился к внешнему эффекту и создавал машины, которые служили «рабочими лошадками», но одновременно были и «рекордсменами». Всего на самолетах с маркой «Ил» было установлено 58 мировых рекордов, в том числе на ЦКБ-26 (Ил-4) — 10, на Ил-18 — 23, на Ил-76 — 25. Был совершен исторический перелет из Москвы в Северную Америку. Один из первых самолетов Ильюшина Ил-2 сыграл выдающуюся роль в победе Советской Армии в Великой Отечественной войне.

Больших успехов коллектив, возглавляемый С. В. Ильюшиным, добился в создании гражданской авиации. Самолеты Ил-12, Ил-14, Ил-18, Ил-62 стали основными средствами воздушного транспорта в СССР и широко известны за пределами нашей страны, а самолет Ил-62 является флагманом Гражданского воздушного флота.

В настоящее время в создании самолетов участвуют тысячи людей, сотни организаций. Задача Генерального конструктора — объединить усилия в достижении поставленных целей, используя последние успехи науки и техники, коллектив под руководством Генерального конструктора разрабатывает оригинальные самолеты, в которых легко заметить творческий почерк их создателя.

Конструкторскому коллективу Ильюшина, как и самолетам его конструкции, присущи свои отличительные особенности, к числу которых прежде всего следует отнести исключительную работоспособность. Коллектив ильюшинцев обычно малыми высококвалифицированными силами решал сложные задачи, создавал и создает высокоэффективные самолеты.

<sup>1</sup> Г. К. Орджоникидзе. Речь при открытии торжественного заседания, посвященного 15-летию ЦАГИ, 23 декабря 1933 г. Статьи и речи, т. II. М., Госполитиздат, 1957, 517—518 с.

В то же время глубина проработки проектов позволяла находить оптимальные решения, точно прогнозировать окончательные данные разрабатываемых самолетов. Последнее неизменно приводило к совпадению фактических данных с проектными (так было при Ильюшине, так осталось после него), а нередко бывало, что построенные самолеты сдавались на испытания с характеристиками, более высокими, чем предусматривались техническими требованиями.

Другим и тоже серьезным следствием глубокой проработки проектов и четкого научно обоснованного планирования всех процессов создания самолетов является культура сроков, позволяющая обычно точно рассчитывать периоды от начала разработки эскизного проекта до первого вылета самолета. Подтверждением чему может служить недавний первый вылет аэробуса Ил-86.

Для коллектива ОКБ Ильюшина свойственна высокая весовая культура, а его самолеты отличаются весовой эффективностью. В этом также большая заслуга его создателя. В каждом конструкторе он воспитывал сознание необходимости минимизации веса как при решении вопросов выбора размеров и разработки схем самолетов, так и при выполнении чертежа деталей.

Ильюшинцы воспитаны в духе высоких требований не только к весовой культуре, но к решению вопросов аэродинамики и прочности, надежности систем и компонентов самолета, безопасности его полета, экономики и ресурса. Причем обеспечение надежности и безопасности было и является первостепенной заботой на всех этапах проектирования, испытания и эксплуатации самолета.

Коллективу ильюшинцев свойственно стремление ко всему прогрессивному, и не только при внедрении новейших достижений в конструкцию и оборудование самолетов. Этот коллектив внимательно следит за появлением новых методов проектирования, сам участвует в их развитии и широко внедряет в свою практику не только новые методы проектировочных расчетов, но и методы экспериментальных работ (например, всесторонней стендовой отработки). В настоящее время коллектив ОКБ занят проблемами математизации многих процессов создания самолетов, где широко применяются элементы машинного проектирования.

Следует отметить еще одно направление в работе коллектива ОКБ. Сергей Владимирович всегда поощрял и поддерживал всевозможные исследования и теоретические разработки, которые по существу являются лабораторией, способствующей созданию качественно новых машин. Не случайно коллективом ильюшинцев, как ни одним другим ОКБ, опубликовано весьма много работ, исчисляемых несколькими сотнями. Многие из них имеют не только практическую, но и научную ценность и стали настольными книгами конструкторов многих организаций. В этом коллективе большое число авторских свидетельств на изобретения и зарубежных патентов. Теоретическую и изобретательскую деятельность в ОКБ продолжает культивировать преемник Сергея Владимировича, усматривая в этом, как и раньше Ильюшин, большую пользу для разработки новых конструкций и великолепную школу теоретического роста высококвалифицированных специалистов.

Сергей Владимирович, его ученик и преемник относятся к категории руководителей-лидеров, ведущих за собой коллектив. Им для исполнения

дерзких творческих замыслов требуются творцы, а не подчиненные. От них они ожидают не исполнения этих замыслов, а творческой самостоятельной их разработки и блестящего выполнения работ. Подобное высоко ценится руководителями, которые представляют широкую инициативу действий своим помощникам.

В настоящее время ОКБ руководит талантливый ученик С. В. Ильюшина Генрих Васильевич Новожилов, под руководством которого осуществлена разработка двух самолетов. Построив транспортный самолет Ил-76 и первый пассажирский широкофюзеляжный самолет Ил-86, коллектив и его новый Генеральный конструктор вновь продемонстрировали свое мастерство в создании эффективных конструкций. Ведь самолет Ил-86 был назван на XXV съезде как пример высокого научно-технического совершенства.

Аэробус Ил-86 на 350 пассажиров по своим летно-техническим характеристикам, определяющим его экономическую эффективность, надежность и безопасность, знаменует собой не только количественный, но и новый качественный скачок в развитии отечественного пассажирского самолетостроения.

Рост эффективности достигнут не только резким увеличением производительности в сравнении с самолетами предыдущих поколений, но и благодаря большому числу прогрессивных нововведений в области компоновки самолета, аэродинамического и весового проектирования, конструирования и технологии, применения новых материалов.

Одним из требований проектирования аэробусов является сокращение предполетного и послеполетного времени пассажиров. При проектировании широкофюзеляжного «ила» это требование нашло оригинальное решение. Самолет Ил-86 отличается от аналогичных зарубежных самолетов весьма интересным нововведением — устройством встроенных трапов, позволяющих пассажирам совершать посадку через нижнюю палубу. Пассажиры, желающие иметь багаж при себе, оставляют его там на стеллажах. Система транспортировки «багаж при себе» не исключает путешествия с предварительной сдачей багажа. Самолет оборудован для этой цели багажно-грузовыми контейнерами. В остальном эти самолеты примерно одного технического уровня. Правда, эксплуатационные возможности Ил-86 в отношении требований к аэродромам несколько выше.

Подобных систем транспортировки багажа нет ни на одном зарубежном широкофюзеляжном самолете. И если сравнить Ил-86 с одним из них, то сопоставимым по размерам и производительности является L-1011. Часовая производительность у Ил-86 несколько выше, поскольку при равной скорости он располагает большей коммерческой нагрузкой (42 *T* против 39 *T*). Естественно, что вес Ил-86 несколько больше, чем у L-1011, вследствие не только большей грузоподъемности, но и за счет встроенных трапов и универсальной системы транспортировки багажа. Однако и трапы, и эта система, несомненно, являются достоинством самолета.

Создавая Ил-76 и Ил-86, коллектив и его новый руководитель оберегали и дальше развивали ильюшинские традиции, стиль и принципы. В силу этого самолеты носят частицу ильюшинской души, в них прослеживается почерк ильюшинской школы. И не случайно сохранено прежнее название самолетов в честь основателя фирмы, в честь коллектива, носящего имя «ильюшинцы».

**А. А. Масленников**

*инженер-конструктор*

## **НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГЕНЕРАЛЬНОГО КОНСТРУКТОРА**

Творчество авиаконструктора имеет много общего с творчеством деятелей искусства, особенно архитектора и скульптора. Самолет, так же как и произведение искусства, всегда в чем-то оригинален и неповторим. В этом легко убедиться, проведя сравнительный анализ характеристик самолетов, их конструктивных и схемных решений, а также сравнив обобщенные эксплуатационные оценки и общий облик самолетов. Опытный авиационный специалист всегда обнаружит признаки, дающие возможность распознать принадлежность самолета к школе того или иного Генерального конструктора или к самолетной фирме. В отличие от конструктора ученый, устанавливающий связь объективных закономерностей, может выразить себя только в методике исследования. Сами законы природы не связаны с индивидуальностью ученого. Независимо от того, каков результат творчества — произведение искусства, научное открытие или новая оригинальная конструкция, для свершения такого события необходима главная идея, формирование которой основывается на прогнозировании перспективного назначения и характеристик самолета. Интуитивное представление облика будущего самолета, его формы и размеров было для авиаконструкторов 20—50-х годов первой задачей, при решении которой наиболее ярко проявлялась их индивидуальность. Такой способностью интуитивного представления оптимального облика будущего самолета без проведения громоздких расчетов и исследований, несомненно, обладал С. В. Ильюшин.

Не всякая перспективная идея может быть реализована в установленные сроки. Поэтому реальный подход к решению поставленных задач, состоящий в правильной оценке технических возможностей, открывает авиаконструктору путь к наибольшему успеху.

Осуществление главной идеи всегда связано с возникновением многих побочных проблем, которые должны быть детально изучены на ранних стадиях проектирования для получения полной уверенности в возможности их реализации. С. В. Ильюшин всегда точно и четко формулировал цель создания самолета, ожидаемые характеристики и давал гарантии постройки в кратчайшие сроки. Свои обещания Сергей Владимирович выполнял. Это объясняется его удивительной способностью предвидения, основанной на глубоких, проводимых лично им проработках, научных и технических достижениях, систематизации опыта.

Можно привести много примеров, когда С. В. Ильюшин после продолжительных и даже тягостных колебаний отказывался от применения в конструкции самолета весьма заманчивых, на первый взгляд, перспективных систем. Так было, в частности, с предложением применить бустерную систему управления на самолете Ил-62. Одна из возможных схем такого



управления была приколота к стене в кабинете Ильюшина и провисела там около года. Неоднократно он возвращался к рассмотрению этой схемы, прежде чем окончательно ее отверг. Применение бустеров на Ил-62 нарушало главную идею самолета — простоту конструкции и эксплуатации.

Существенная особенность процесса создания самолета заключается в том, что творческая работа продолжается и после его постройки, доводки и испытаний, после выпуска серийного самолета и при его эксплуатации. Этот завершающий этап деятельности Генерального конструктора, пожалуй, самый ответственный, продолжающийся годы, а иногда и десятилетия, включает работы по созданию системы технического обслуживания самолета, обучению летного и наземного персонала, определению фактической надежности всех систем самолета, установлению безопасного ресурса, введению усовершенствований, направленных на повышение безопасности и общего срока жизни самолета и, наконец, работы по модернизации конструкции самолета в соответствии с требованиями эксплуатации.

С. В. Ильюшин считал задачей первостепенной важности создание простых для производства и надежных в эксплуатации узлов и деталей самолета. Много времени затрачивал на работу с конструкторами, добиваясь наилучшего решения, гордился хорошо выполненными элементами конструкции и системами, применяя их на многих типах своих самолетов.

Особое внимание Сергей Владимирович уделял самолетам, находящимся в эксплуатации, лично проверял на аэродроме методы технического обслуживания: доступность при осмотре, возможность появления ошибок и т. д. Часто беседовал с техниками по обслуживанию самолета и летчиками, осмысливая их критические замечания, которые считал золотым фондом конструктора.

Появление реактивных двигателей открыло перед конструкторами самолетов огромные возможности в получении больших скоростей, но создало и новые проблемы. Одной из них была проблема размещения двигателей. Сергей Владимирович со свойственной ему прозорливостью установил на новых моделях бомбардировщиков двигатели под крылом самолета. Такую компоновку реактивных двигателей имели бомбардировщики Ил-22, Ил-46, Ил-54. Впоследствии она была применена на многих самолетах.

Работе по определению общего облика будущих самолетов Сергей Владимирович всегда придавал большое значение и уделял много времени. Он принимал личное участие в вычерчивании вариантов контуров самолетов, что давало ему возможность сравнить аэродинамические компоновки, а также боевую и эксплуатационную эффективность. Наиболее перспективные варианты воспроизводились в небольших деревянных моделях, которые помогали изучать обтекание будущего самолета потоком воздуха, оценить пропорциональность размеров и силовую схему.

Были случаи, когда разработанные С. В. Ильюшиным проекты самолетов встречали критические замечания руководства и заказчиков, недостаточно понимающих достоинство замысла Генерального конструктора. Они пытались внести изменения в проект и убедить в целесообразности своих предложений, нарушающих главную идею. В таких случаях Сергей Владимирович говорил: «Такой самолет Вам не нужен» или, чтобы не затевать спора: «Такого самолета у нас нет». Никакой нажим руководства или уговоры сотрудников обычно не помогали. Принципиальность, основанная

на глубокой убежденности, — одна из основных характерных черт творчества С. В. Ильюшина.

В конце 50-х годов Генеральный конструктор обдумывал возможность создания сверхзвукового пассажирского самолета. Определение скорости полета, предотвращение нагрева конструкции, выбор конструкционного материала — дюраль или сталь, проблемы шума, комфорта, эксплуатации, безопасности полета — все это было предметом изучения и анализа. Сергей Владимирович понимал, что широко разворачивать работы по созданию такого самолета преждевременно. Уровень науки, промышленности и эксплуатации еще не позволял сделать сверхзвуковой самолет столь же безопасным в полете и рентабельным, как самолет с дозвуковой скоростью полета. Прогноз С. В. Ильюшина блестяще подтвердился десять лет спустя, когда фирма «Боинг», проводя детальную разработку, прекратила создание сверхзвукового пассажирского самолета по тем же причинам.

История науки и техники знает много примеров, когда «пророчество» талантливых инженеров, конструкторов и ученых, основанное только на интуиции, позволяло довольно точно предугадывать пути развития техники. Творчество С. В. Ильюшина является хорошим примером, подтверждающим это положение. Однако стоимость и сроки создания самолетов за последние два десятилетия настолько возросли, что полагаться только на интуицию и талант Генерального конструктора стало слишком рискованно. Современная наука прогнозирования предлагает ряд способов краткосрочных и долгосрочных прогнозов. Изучение существующей конъюнктуры, сбор статистики и обработка ее современными математическими методами в сочетании с вероятностными подходами дают возможность достаточно реально прогнозировать облик и требования к характеристикам будущих самолетов.

Изучаются потоки пассажиров между населенными пунктами, условия эксплуатации и конкурентоспособность других видов транспорта. Учитывается развитие населенных пунктов, соединяемых воздушными трассами, и вероятность изменения численности потока пассажиров. Для целей прогнозирования тщательно отбираются характеристики, которые не потеряют своего значения со временем.

Воплотить в чертежах идею будущего самолета и обеспечить высокое качество его изготовления, не нарушая замыслов Генерального конструктора, — задача трудная. Ее решение возможно при условии, когда конструкция создается на ясно изложенных принципах. С. В. Ильюшин строго требовал от сотрудников соблюдения как общепринятых, так и сформулированных им самим правил проектирования. Особенно настойчиво он внедрял в практику ОКБ принципы малодетальности, «прямого восприятия силы» и «человеческих возможностей». Разработанные С. В. Ильюшиным принципы и правила проектирования создали особый стиль конструкции его самолетов, обеспечивающих высокую эффективность и качество изготовления. Этот стиль, несомненно, будет воплощаться в конструкции новых самолетов созданного им ОКБ и совершенствоваться с учетом новых достижений научно-технического прогресса.

В. И. Егоров

инженер-конструктор

## СЫН НАРОДА

Не один раз являла Россия миру сыновей своих, которые из самых глубин, от сохи, топора да молотка, благодаря умению своему, таланту и воле, настойчивости и целеустремленности становились в первые ряды деятелей науки, техники, искусства. С полным правом к их числу можно отнести человека, чье имя пронесли по свету сотни серебристых воздушных лайнеров и грозных боевых машин. Этот человек — Сергей Владимирович Ильюшин, трижды Герой Социалистического труда, лауреат Ленинской и Государственных премий, действительный член Академии наук СССР.

Какой же путь проделал родившийся 31 марта 1894 г. в семье крестьянина Владимира Ивановича Ильюшина одиннадцатый сын Сережа, прежде чем стал выдающимся авиаконструктором, создателем всемирно известной школы в самолетостроении?

В шесть лет Сережа научился читать, в девять лет пошел в земскую школу. В школе он пристрастился к чтению и частенько, когда друзья разбегались по полям да перелескам, сидел у школьного книжного шкафа, выбирая книги по своим любимым предметам — математике, географии, русскому языку.

Трудовой путь Сергея Ильюшина начался рано: в 15 лет он нанялся чернорабочим на фабрику в Костромской губернии. Подрядчик сказал: «Ростом не велик, но костью крепок». И взял. Эта крепость пригодилась Сергею, ибо работа крючника была тяжелой, к вечеру невыносимо болели руки, все тело наливалось свинцом.

Много мест повидал Сергей Ильюшин: Петербург, строительство Амурской железной дороги, Ревель. Разную работу он выполнял: очищал сточные канавы, был чернорабочим, смазчиком, табельщиком, кочегаром и помощником машиниста на одном из первых русских экскаваторов. И все эти годы вместе с ним путешествовали книги.

Всегда пристально вглядывался он в окружающий мир, впитывая неизведанное, стремясь почерпнуть новое у людей, с которыми сталкивала его судьба.

Работая землекопом на Коломяжском ипподроме в Петербурге, который по случаю первой авиационной недели переоборудовали в летное поле, Сергей вместе с другими засыпал ямки, срезал кочки. Потом помогал выгружать большие ящики, собирать хрупкие летательные аппараты. И как-то не верилось, что эти странные, похожие на этажерки конструкции смогут летать, парить в воздухе, как птицы, повинаясь воле человека.

Это было знаменитое время первых полетов, если таковыми можно назвать те пробежки и неуклюжие подпрыгивания, которыми эти «полеты» частенько заканчивались. Вряд ли кто из толпы, заполнявшей в те дни Коломяжский ипподром, обратил внимание на восторженный блеск в глазах невысокого парня в ситцевой косоворотке. А ведь много лет спустя

Сергей Владимирович Ильюшин скажет: «Именно тогда у меня зародилась любовь к авиации».

Первая мировая война. Ильюшина, как человека грамотного, после призыва в армию назначили помощником писаря в команду воинского начальника города Вологды. Но роль штабного писаря не для него. Счастливый случай — и Сергей в аэродромной команде петербургского Комендантского аэродрома. Вокруг столько неизведанного, увлекательного, и молодой солдат готов был все время убирать ангары, выкатывать и мыть машины, лишь бы быть рядом с самолетами, участвовать в их разборке, лишь бы иметь возможность расспросить подробнее специалистов об их устройстве. Его любознательность заметили, и уже через три месяца Ильюшина назначили мотористом. Самолеты стали еще ближе, еще доступнее. Но не давала покоя мысль о самостоятельных полетах. Когда в разгар войны было разрешено зачисление в летные школы представителей «низов» — рядовых солдат и рабочих, Сергей добился своего. Летом 1917 г. он стал летчиком.

Теперь, когда сбылась мечта, когда он твердо осознал, что отныне вся жизнь его навсегда принадлежит авиации, еще более ощутимым стало желание учиться.

Путь к образованию, в науку открыла перед Ильюшиным Октябрьская революция, возвестившая начало новой эры, эры народной власти, власти Советов. «Для меня не было проблемы, с кем идти. Советы были моей родной властью», — говорил Сергей Владимирович. С первых дней он в гуще событий, избирается в революционный комитет аэродрома, заботится о сохранении самолетов для создающихся отрядов Красного воздушного флота. С 1918 г. Ильюшин в рядах ленинской партии.

Вернувшись в Вологду, моторист из Красного Питера руководит Отделом промышленности Вологодского совета, налаживает работу национализированных фабрик и заводов, ведет партийную работу.

С мая 1919 г. он снова в Красной Армии, в авиаремонтном поезде одной из армий Северного фронта. Здесь из десятка вышедших из строя машин собирают одну-две машины, более или менее годные к полетам.

Однажды пришла весть, что в расположении красных полков приземлился подбитый белогвардейский самолет новой конструкции. Сергей Ильюшин с пятью красноармейцами пробирается в лес, к месту приземления, разбирает самолет, перетаскивает его по частям к железнодорожной станции и доставляет в Москву.

После Северного фронта — Саратов, авиационный парк Кавказского фронта. Здесь комиссар Ильюшин и его товарищи в трудных условиях восстанавливают «фарманы», «нюпоры», «хэвиленды».

В 1920 г. создается Институт инженеров Красного воздушного флота им. Н. Е. Жуковского, и в 1921 г. Ильюшин становится слушателем этого института.

С огромным наслаждением изучает Сергей Владимирович многие дисциплины, особенно высшую математику. Когда в 1922 г. институт преобразовали в Академию воздушного флота им. Н. Е. Жуковского, курс математики повторили, и снова Ильюшин прослушал весь курс. «Это дало мне очень много, — вспоминает он. — Может быть, посоветовать так же поступать и будущим конструкторам?»

Программа, по которой учились первые инженеры советской авиации, была разработана еще Н. Е. Жуковским. Она предъявляла высокие требо-

вания к слушателям и давала фундаментальные знания во многих областях, связанных с авиацией. Основные дисциплины блестяще читали Б. Н. Юрьев и В. П. Ветчинкин. Большое внимание уделялось и практическим занятиям. Учиться было нелегко, Ильюшин дни и ночи просиживал над книгами.

В эти годы страна закладывала фундамент будущей авиационной промышленности, активно привлекая к этому важному делу талантливую молодежь. Возник лозунг «От модели — к планеру, от планера — к самолету». Увлеченный планеризмом и Сергей Владимирович. Планеризм давал возможность приобрести личный опыт в конструировании, в проверке рождающихся идей. И в то же время занятия планеризмом давали обширное поле для общественной деятельности. Коммунист Ильюшин понимал, что партия держит курс на создание воздушного флота, что решение этой задачи может быть ускорено путем привлечения широких масс молодежи к авиационному спорту. Он становится активным участником планерного кружка академии, организует кружки на заводе «Мастяжарт», в Институте путей сообщения, пропагандирует авиационные знания среди рабочих и студентов Москвы.

В 1923 г. Ильюшин создает свою первую конструкцию — легкий учебный планер «Мастяжарт» и становится участником Первого Всесоюзного слета планеристов в Крыму, близ Коктебеля. 10 ноября — первый полет «Мастяжарта». Отрыв от земли, короткий полет и... падение. Первый урок прикладной аэромеханики — оказалась неточной центровка машины. Но летчик невредим, планер можно восстановить (на фронте и не такие чудеса происходили). Дебют получился вполне удачным: имя Ильюшина было названо среди призеров первых планерных соревнований.

Над выжженными солнцем склонами крымской земли парили десятки разнообразных конструкций, здесь проверялись смелые идеи, методы расчетов, шли горячие споры о путях развития авиации. Чтобы понять атмосферу этих слетов, достаточно назвать только некоторых их участников: В. С. Пышнов, Б. Т. Горощенко, М. К. Тихонравов, О. К. Антонов, С. П. Королев, А. С. Яковлев — будущие ученые, генеральные конструкторы авиационной и космической техники, ведущие летчики-испытатели.

Вот как вспоминает об одном эпизоде своей жизни О. К. Антонов: «Я — ночной дежурный слета... Тихо. Длинные, узкие крылья, как огромные клинки, пересекают во всех направлениях тени неглубоких балок горы с замершими в них на короткий ночной отдых планерами.

Ниже, по склону, в двадцати шагах от меня наш «Город Ленина». За ним «Скиф», «Комсомольская правда», «Гамаюн», «Гриф», «Бриз», «Красная звезда», «Папаша» и многие-многие другие.

Дальше — большая брезентовая палатка-мастерская, полоса пашни, увалы, безбрежная степь.

Вдруг в бездумную трескотню цикад врывается совсем иной, хлопотливый, ритмически нарастающий шум. Идет машина. Вот блеснули фары. Машина останавливается недалеко от палатки. Из нее выходит человек. Он идет по направлению ко мне. Конечно, это кто-то из наших, но кто? Подождем.

Неясно различимая, но такая знакомая-знакомая фигура приближается, останавливается, видимо пытается сориентироваться в сумерках среди крылатого хаоса лагеря. Потом, наверное, найдя то, что нужно, решитель-

но направляется к нашему «Городу Ленина», обходит планер вокруг и, остановившись у хвоста, слегка толкает его вытянутой рукой в киль. Киль, расчлененный к крылу четырьмя тонкими стальными тросами, не поддается нажиму.

Фигура нажимает сильнее. «Б-б-у-у-у...», — басовито гудит задетый рукою трос.

Ба! Да ведь это Сергей Владимирович Ильюшин, известный конструктор самолетов и планеров, председатель Техкома слета!

Теперь вспоминаю, как горел днем жаркий спор в Техкоме: жестко или нежестко укреплено оперение на нашем планере. И можно ли крепить оперение на длинной, небольшого сечения балке, работающей на изгиб только в вертикальной плоскости, а от кручения и поворота в сторону удерживаемой четырьмя тонкими тросами, идущими к заднему лонжерону крыла? Спорили, переходили к другим вопросам, спорили снова, спорили, видимо, и по пути из лагеря в Коктебель, пока, наконец, после очередного особенно бурного всплеска спора в начале ночи председатель Техкома не вышел в лагерь, к киллю «Города Ленина».

Сергей Владимирович стоял около килля, как бы оценивая и размышляя. Вся его фигура выражала какую-то неуловимую степень недоумения, несогласия с очевидностью прямого и непосредственного опыта. Но вот, как будто что-то взвесив, Сергей Владимирович решительно наваливается плечом на верхний узел килля. Снова ворчат тросы. На этот раз от решительного толчка качнулось поднятое к небу крыло. Раздумье. Поворот. И характерной походкой волевого человека, обдумывающего что-то на ходу, Сергей Владимирович возвращается к машине. Фыркает мотор, автомобиль подает назад, разворачивается и, отмахнувшись от лагеря желтыми лучами фар, скрывается за горой так же неожиданно, как и появился.

...На другой день под авторитетным напором председателя техком открыл дорогу в воздушные просторы нашему длиннокрылому «Городу Ленина»<sup>1</sup>.

Работа над планерами и полеты на них много дали будущему конструктору самолетов. «Для авиаконструктора планеризм — это та люлька, в которой должен качаться ребенок, прежде чем научиться ходить», — говорил Сергей Владимирович.

В 1926 г. после защиты дипломного проекта С. В. Ильюшину было присвоено звание военного инженера-механика воздушного флота.

Полученное затем назначение было почетным и обязывающим — руководство первой секцией Научно-технического комитета Военно-Воздушных Сил, секцией, определявшей требования к боевым самолетам. Четыре года работы на этом посту позволили Сергею Владимировичу узнать творческую манеру создателей самолетов, понять производственный процесс на авиационных заводах, познакомиться с различными военными доктринами и особенностями боевого применения развивающейся военной авиации. На заседаниях комитета зачастую разгорались жаркие споры между заказчиками и изготовителями и всегда, как вспоминает генерал-лейтенант авиации Н. Соколов-Соколенок, «точный инженерный расчет Ильюшина служил холодным душем».

<sup>1</sup> О. К. Антонов. Десять раз сначала. М., «Молодая гвардия», 1969.

После работы в Научно-техническом комитете ВВС переход на должность помощника начальника Научно-испытательного института, затем руководство Центральным конструкторским бюро ЦАГИ и, наконец, Центральным конструкторским бюро при заводе им. В. Р. Менжинского, которое объединяло коллективы конструкторов Н. Н. Поликарпова, Д. П. Григорovichа, С. А. Кочеригина.

Все эти годы всюду, куда ни посылала его партия, Сергей Владимирович работал с полной отдачей сил, непрерывно учась, расширяя кругозор, анализируя опыт отечественного и зарубежного самолетостроения. И чем больше знаний приобретал он, тем заманчивее становилась мысль о собственной, самостоятельной конструкторской работе, о коллективе, на который можно было бы опереться в сложном деле создания самолетов. Ильюшин посылает рапорт за рапортом, доказывая целесообразность своей работы за чертежной доской, и добывается своего. 1933 год становится годом рождения нового коллектива, принесшего в самолетостроение свой характерный, «ильюшинский» почерк. С этого момента он — конструктор.

«Генеральный конструктор лучше всех знает самолет. Больше всех отвечает за него. Это не только честь. Это ответственность перед страной, перед народом», — так говорил Сергей Владимирович. Генеральный конструктор — это бессонные ночи и долгие раздумья для выбора лучшего варианта, это знания, умение отделить главное от второстепенного, это талант простого решения сложных вопросов, это негибаемая воля.

Первый же самолет, ЦКБ-26, созданный под его руководством, принес известность — на нем было установлено пять мировых рекордов. В работе над этим самолетом начало оттачиваться мастерство Ильюшина и коллектива энтузиастов-единомышленников, который он с заботливостью формировал, воспитывая у сотрудников принципиальность, бодрость духа и сильную волю, стремление к непрерывному поиску, к знанию. «Если в течение дня ты ничему не научился, считай, что день для тебя потерян», — часто говорил Сергей Владимирович.

Все более напряженной становилась международная обстановка, и все чаще обращался Сергей Владимирович к идее создания штурмовика — боевой машины непосредственно для поля боя. Надо было быть уверенным в своих силах и убежденным в своей правоте, чтобы отправить в правительство письмо с просьбой поручить ему работу по созданию штурмовика: «Задача... исключительно трудна..., но я с энтузиазмом и полной уверенностью за успех берусь за это дело»<sup>1</sup>.

Снова дни и ночи поисков и напряженной работы коллектива, душой которого был С. В. Ильюшин. Он успевал всюду: убеждал военных, терпел главк, летал (вот когда пригодилось умение водить самолет) на заводы, которые выпускали части будущего самолета.

Штурмовик был готов в 1938 г. Это была огромная победа конструктора, возглавляемого им коллектива, победа советской науки и техники. Армия получила грозную боевую машину.

Началась Великая Отечественная война, Ил-2 стал «черной смертью» для фашистов. А конструктор и его коллектив делали все для того, чтобы Ил-2 стал совершеннее, чтобы больше машин дать фронту. КБ находилось в эвакуации, размещалось в двухэтажном здании книжного магазина, где

<sup>1</sup> См. стр. 106 настоящего сборника.

вместо стеллажей поставили столы. «Мы работали как одержимые. Спали, ели прямо в КБ», — вспоминает Сергей Владимирович. Производство разворачивалось в тяжелейших условиях, корпуса завода для выпуска Ил-2 не имели крыши, но, несмотря на морозы и метели, цехи вступали в работу по графику. На станках работали старики, женщины, дети. Ильюшин успевал повсюду, вникал во все, советовал, подбадривал. Присутствие Генерального конструктора окрыляло, придавало силы паренькам-ремесленникам, которые голодными работали по две смены, которые, чтобы достать до станка, ставили под ноги ящики.

Сергей Владимирович отдавал работе всего себя: встречался с фронтовиками, выслушивая их замечания и предложения, успевал и к кульману, и в цехи. В условиях напряженнейшего труда и лишений складывалась в коллективе «ильюшинцев» особая атмосфера деловитости, преданности труду, товарищества, готовности в любую минуту поддержать друг друга, поделиться пайком, подбодрить теплым словом. Это в свою очередь придавало новые силы Сергею Владимировичу. «Ведь это большое счастье — идти на работу, когда тебя там окружают товарищи и друзья», — сказал однажды Ильюшин.

Оттремела военная гроза, очистилось от стервятников небо нашей Родины, и новые мысли занимали Генерального конструктора. «Пересадить как можно больше людей на самолет» — вот новая программа Ильюшина, новая цель, которую он поставил перед коллективом. Поставил — и успешно решил, дав отечественному воздушному флоту пассажирские машины Ил-12, Ил-14, Ил-18, Ил-62. Наверное, не найдется на Земле такого континента, где не побывали самолеты с литерой «Ил» на борту.

У Сергея Владимировича в жизни была одна, но «пламенная страсть» — создание и совершенствование авиационной техники. Это было делом, которому посвящены дни и ночи неустанного, целеустремленного поиска. В этой работе развились и сформировались основные черты его характера: целеустремленность, воля, четкость мышления, собранность, колоссальная работоспособность, внимательность и чуткость, принципиальность.

Свет в окнах кабинета Генерального конструктора загорался раньше и гас позже, чем во всех остальных. Первая половина дня — только творческая, только в конструкторских бригадах, за столами расчетчиков, в цехах. Сергей Владимирович мог подойти к любому, он знал всех, знал работу каждого. На совещаниях, коротких, деловых, дающих четкое представление о ближайших планах, Ильюшин требовал от каждого выступающего прежде всего внутренней убежденности: «Только тогда можно убедить других». Собранный, всегда вежливый и корректный, он и от подчиненных требовал того же. Никаких громких «разносов», но если к ближайшим помощникам Сергей Владимирович обращался по имени и отчеству, все знали — недоволен.

Еще одна характерная черта Сергея Владимировича — скромность. Не раз приезжали в ОКБ корреспонденты, много статей появилось на страницах печати. Ильюшин мог часами беседовать о самолетах, о перспективах развития авиации. Но не любил говорить о себе. «Об авиаконструкторах поют в небе самолеты», — это его слова.

Наряду с огромной, поистине титанической работой по созданию самолетов Сергей Владимирович вел обширную общественную работу. Он был



депутатом Верховного Совета СССР, бессменным членом партийного бюро ОКБ, педагогом. К нему шли посетители, ему писали письма. Каждый находил у него совет, теплое слово, поддержку.

Приходя в академию им. Н. Е. Жуковского, С. В. Ильюшин садился перед кульманом с развернутыми чертежами и мог часами разбирать дипломные проекты, разговаривая со слушателями, как равный с равными. Внимательно и чутко, без мелочной опеки, воспитывал молодых инженеров, приходивших с институтской скамьи в конструкторское бюро. «Беседы с Ильюшиным давали нам особенно много», — вспоминает Г. В. Новожилов, Генеральный конструктор, воспитанник и преемник С. В. Ильюшина. — Мы получали в них то, что помогло понять внутренний механизм авиаконструкторского мастерства, его часто глубоко скрытые законы», которые стали доступны талантливому, обладавшему аналитическим мышлением человеку. Признанием творческих успехов Ильюшина явилось избрание его действительным членом Академии наук СССР и награждение Золотой медалью Международной авиационной федерации.

Все свои силы, все свое время отдавал Сергей Владимирович любимому делу, но в то же время всегда находил возможность устроить минутную передышку, бросить шутку, взгляд с лукавинкой из-под бровей — дело после этого двигалось веселее и энергии прибавлялось. На праздничном вечере мог завоевать приз за исполнение вальса, выкроить время и захватить в Большой театр посмотреть балет. На даче собственными руками обрезал яблони, выводил что-то диковинное и как всегда увлекался процессом творчества. Дома хранится баян собственной конструкции, под наигрыш которого в минуты отдыха любил он напевать протяжные северные песни.

Отпуск Ильюшин чаще всего проводил на родине, в краю Вологодском. «Озеро там у нас, Кубенское. Островков много. Охота чудная! Построю, бывало, на каком-нибудь из них шалашик да поселюсь в нем с ружьем, удочками. После коловерты в конструкторском бюро да московской суеты для меня это лучший отдых», — говорил Сергей Владимирович. Отсюда Генеральный конструктор возвращался в КБ отдохнувшим, обновленным, с таким запасом энергии, что горы мог сдвинуть.

Здесь, в родных местах, на одной из центральных площадей Вологды морозным январским днем 1977 г. установлен его бюст.

Полдень. Крупные хлопья снега мягко оседают на деревьях, на плечах собравшихся, на покрывале, закрывающем бюст. Звучат торжественные мелодии. В выступлениях многочисленных ораторов — теплота, задушевность, чувство признательности. Наконец, покрывало спадает, и взорам всех присутствующих предстает образ их земляка, одного из талантливейших авиационных конструкторов С. В. Ильюшина, чья жизнь и деятельность — яркий пример беззаветного служения трудовому народу, родной стране, Коммунистической партии.

## ИЗБРАННЫЕ СТАТЬИ С. В. ИЛЬЮШИНА

«ИЛЫ» НА СЛУЖБЕ РОДИНЫ<sup>1</sup>

Краткий исторический обзор творческой деятельности нашего коллектива, написанный по просьбе редакции, сделан не строго в хронологической последовательности. Думается, целесообразно рассмотреть наши работы в области развития трех родов авиации: штурмовой, бомбардировочной и пассажирской. Каждый из них насчитывает большое количество типов самолетов. Общее же число построенных «илов» достигает 57 000.

Практика нашего конструкторского бюро с первых дней его деятельности базировалась на пяти главных направлениях, проходящих через все этапы проектирования и конструирования, начиная с предэскизных исследований. К ним относятся: стремление к достижению максимальной боевой или коммерческой эффективности, высокой надежности и безопасности, технологичности и простоте. Причем мы стремились к простоте во всех конструктивных решениях, которые обеспечивают простоту производства, пилотирования и эксплуатации.

Известно, что самолет, особенно современный, — машина весьма сложная, характеризующаяся значительным числом разнообразных параметров и оснащенная большим количеством различного оборудования. Естественно поэтому, что высокая его эффективность создается решением не только конструкторских, но и многих научно-технических проблем. Одна из главных и часто определяющих — это проблема общего размера самолета. И мы всегда стремились создать самолет минимальных размеров при заданной боевой эффективности или коммерческой производительности. Многократный опыт подтвердил рациональность этого направления. Коллективу удавалось создавать самолеты по тоннажу и размерам значительно меньшие, чем самолеты других коллективов, при неизменном, конечно, условии решения равных задач. Эту неизменную тенденцию минимального размера можно проследить как в развитии штурмовой, так и бомбардировочной авиации.

Другая определяющая проблема, решению которой мы уделяем исключительное внимание, — аэродинамическая компоновка самолета. Широкие исследования аэродинамики привели нас к ряду интересных решений. Например, благодаря аэродинамической компоновке крыла Ил-28 при нестреловидной его форме в плане самолет имеет скоростные характери-

<sup>1</sup> Напечатана в журнале «Авиация и космонавтика», 1968, № 5, с. 10—12; № 10, с. 32—37; 1969, № 5, с. 44—47, № 6, с. 33—37.

ки, практически не уступающие характеристикам самолета со стреловидными крыльями.

Не менее энергично ведутся работы по созданию и совершенствованию эффективных средств механизации крыла — одно- и двухцелевых закрылков, интерцептеров, спойлеров (которые нами уже давно применяются), а также элеронов оригинальной конструкции.

Наши усилия, направленные на достижение наилучшей устойчивости и управляемости, увенчались успехом не только на самолетах типа Ил-28, но и на крупнейшем воздушном лайнере Ил-62, где крыло имеет стреловидность  $35^\circ$ , а оперение — Т-образную форму. Если рассматривать не изолированно достоинства крыла, а исследовать в совокупности крыло и оперение, аэродинамическое качество и характеристики устойчивости, не упуская взаимосвязи аэродинамики и веса, то окажется, что аэродинамическая компоновка Ил-62 близка к оптимальной. В наше время трудно предложить какое-то новое крыло, которое могло бы привести к заметному общему усовершенствованию самолета, т. е. такое крыло, которое бы, улучшая одни параметры, не приводило к заметному ухудшению других.

Все перечисленные направления тесно взаимосвязаны. Так, высокоэффективные самолеты, будь то штурмовики, бомбардировщики или пассажирские, неизменно строились на многих заводах и поступали в эксплуатацию в большом количестве. Это обстоятельство предъявляет жесткие требования к технологичности конструкции, простоте пилотирования и наземного обслуживания. Технологией вследствие этого приходится заниматься в широком плане. Например, в период создания цельнобронированных штурмовиков острой была проблема штамповки криволинейных (с малым радиусом кривизны) листов жесткой броневой стали достаточно большой толщины. Другим примером может быть первый отечественный реактивный бомбардировщик Ил-28, запущенный в массовое производство на многих заводах. Для значительного расширения фронта работ мы разработали и запатентовали новую технологию сборки крыла, оперения и фюзеляжа, которые конструктивно как бы разрезались вдоль горизонтальной оси. Таким образом, каждую из этих частей самолета изготавливали из двух половинок. Такое членение конструкции не только значительно расширяло фронт работ, но и уменьшало трудоемкость. Решение было достигнуто при малых издержках — вес конструкции увеличился всего на 1,5% от веса пустого самолета. Применение в конструкции крыла, фюзеляжа и оперения крупногабаритных монолитных панелей, производимых механическим фрезерованием, использование крыла как емкости для топлива взамен баков и другие подобные меры не только уменьшали вес конструкции самолета, но и упрощали в конечном счете технологию производства.

Принципиальное положение в нашей творческой деятельности — ориентация на самые последние достижения науки и техники. Поэтому для вновь проектируемых «Илов», как правило, разрабатываются и новые двигатели, и новые системы различного оборудования. Этот прогрессивный путь — путь минимальной преемственности в решении кардинальных вопросов — позволяет создавать перспективные самолеты, конкурентоспособные в течение длительного срока их эксплуатации. Более длительные сроки, необходимые в этом случае на проектирование и испытание новой техники, с лихвой окупаются впоследствии.

В соответствии с этим наш коллектив находится в непрерывных поисках новых решений, которые ведутся на основе всестороннего теоретического и экспериментального их обоснования. Не меньшее значение, как уже упоминалось, мы придаем простоте решений. Известно ведь, что наиболее трудно создавать как раз простое. Разрабатывая простые конструкции, мы воспитываем мастеров простых решений.

Мы стремимся к достижению совершенства самолета, характеризующегося наилучшим выполнением его назначения, т. е. к достижению наивысшей боеспособности военных самолетов и максимальной производительности гражданских. Только самолеты, наиболее полно решающие свои задачи, могут длительное время находиться в производстве и эксплуатации. А их создание основывается на тщательных проектировании, испытании и производстве.

Таким образом, конструирование самолетов — это многогранный творческий процесс, охватывающий широкий круг проблем от чисто научных до практических. Оптимальное их решение позволяет создать подлинно массовые средства транспорта и надежное вооружение для воздушных сил, по техническому совершенству не уступающие, а зачастую опережающие зарубежные.

**Штурмовая авиация.** Следует заметить, что идея штурмовой авиации зародилась в России еще в 1912—1913 гг., когда делались попытки создать самолет с вооружением, предназначенным для поражения наземных целей, с броневой защитой кабины со стороны днища. В 1913 г. были проведены опыты стрельбы с самолета по наземным мишеням из пулемета. Подобные опыты за границей стали проводиться значительно позже. Например, в США они были начаты только в 1927 г. Попытка, предпринятая в Германии, приспособить «Юнкерс» Ю-1 для штурмовых действий не удалась, после чего за рубежом и не пытались создать самолет такого типа.

В 30-е годы в Советском Союзе велись работы по проектированию самолета подобного назначения, но пока не получался низковысотный самолет с нужными качествами. И действительно, непросто заковать самолет в броню при минимальных затратах весовых резервов, так необходимых для оснащения штурмовика бомбами, ракетами, пушками, пулеметами. Непростыми были и задачи сочетания размера и веса, скорости и маневренности, летных данных, бомбардировочно-стрелкового вооружения и броширования. Эти сложные проблемы были решены при создании первого в мире самолета-штурмовика Ил-2, разработка которого была начата в 1936 г., а испытания — в 1938—1939 гг.

Был спроектирован бронекорпус, заключающий все жизненно важные части самолета, а именно: двигатель, кабину экипажа, масляную и топливную системы, а также водяную систему охлаждения двигателя. Корпусу была придана обтекаемая форма, несмотря на технологические затруднения со штамповкой толстой брони. Впервые броня была включена в силовую схему фюзеляжа с максимальным использованием ее прочностных свойств, а минимальный ее вес был достигнут путем дифференцированного раскроя брони, т. е. распределения различной толщины по поверхности корпуса с учетом тактики боя и обороны.

Другими, может быть не менее сложными, проблемами было создание самолета с широким диапазоном скоростей и достижение высокой маневренности при предельно возможной в то время максимальной скорости.

Эти проблемы решались тщательным выбором аэродинамической компоновки крыла на основе всестороннего анализа и экспериментов.

Решение инженерных проблем создания штурмовика и тактики его применения осложнялось из-за непонимания многими специалистами значения этого типа самолета. Вначале дискуссионным оказался вопрос выбора числа членов экипажа и огневой защиты хвостовой части фюзеляжа. Мы были убеждены в необходимости иметь на самолете стрелка, защищающего заднюю полусферу. Опытный экземпляр самолета в соответствии с этим был построен двухместным. Но с нами не согласились и в серию запустили одноместный вариант. Забегая несколько вперед, следует сказать, что фронтовые летчики поддерживали нашу точку зрения и в ходе войны мы вернулись к двухместной схеме.

Вследствие той же недооценки нашей машины запуск ее в серию тормозился. Серийное производство началось с задержкой на целый год и в масштабах далеко не достаточных. В результате к началу войны самолетов Ил-2 было крайне мало, но затем производство их было развернуто, и при контрнаступлении под Москвой (зимой 1941 г.) штурмовики способствовали разгрому танковых соединений противника.

Самолет Ил-2 с двигателями АМ-38 конструкции А. А. Микулина (взлетная мощность 1760 л.с.) развивал скорость более 400 км/ч при дальности полета около 800 км; его взлетный вес составлял 6360 кг при весе пустого самолета 4530 кг.

Партия и правительство придавали исключительное значение разрыванию массового выпуска этих самолетов. Для производства Ил-2 были выделены три самых мощных завода, которые выпускали более 40 самолетов в день. В телеграмме директорам заводов, в которой давалось указание о срочном увеличении программы, говорилось, что самолеты Ил-2 нужны Красной Армии теперь как воздух, как хлеб. Было построено рекордное в истории авиации число штурмовиков Ил-2 и Ил-10 — более 41 000 машин. Эта цифра говорит об их совершенстве и роли во время войны.

Чтобы в полной мере представить значение штурмовиков, в дополнение к их летным и боевым данным, к их количеству следует добавить исключительную надежность и живучесть. Ил-2 переживал несколько смен двигателей, вырабатывавших ресурсы, и большое число вылетов. Повреждения крыльев, хвостовой части фюзеляжа, оперения не препятствовали возвращению Ил-2 на свой аэродром. Самолеты оставались в строю и продолжали воевать, чему способствовали мастерство и героизм советских летчиков-штурмовиков. Такая надежность и живучесть явились результатом оптимального сочетания аэродинамической компоновки, летных характеристик, устойчивости и управляемости с запасом мощности двигателя и рациональной схемой бронирования всех жизненно важных частей самолета.

Попытки немцев, предпринятые во время войны, спроектировать и построить бронированный штурмовик, подобный советскому Ил-2, не увенчались успехом. Так, фирма «Хеншель» проектировала самолет — «истребитель танков» HE-129, вооруженный пушкой калибра 30 мм. Но эта попытка кончилась неудачей.

Наши штурмовики на войне выполняли самые различные задания: уничтожали колонны войск врага, не давая ему перегруппироваться и ук-

репиться; разрушали мосты и переправы, препятствуя планомерному движению противника; поражали его живую силу; подавляли корабельную артиллерию и зачастую топили корабли; уничтожали средства автомобильного и железнодорожного транспорта.

Штурмовики поражали цели бомбами как с горизонтального полета, так и с пикирования. Подвижную технику и живую силу они уничтожали с бреющего полета, когда применение стрелково-пушечного вооружения наиболее эффективно. «Илы» неожиданно для врага появлялись над его танковыми и моторизованными колоннами, вызывали панику и смятение и наносили уничтожающие удары.

Вот что писал о многоцелевом характере использования Ил-2 Герой Советского Союза Н. Платонов: «Есть самолеты, представляющие собой удивительные творения человеческого разума, воплотившие в своей конструкции все то, что требует от них современный бой; самолеты-универсалы, на которых можно выполнять самые разнохарактерные задания; самолеты, обладающие высокими боевыми качествами. Именно к таким самолетам в первую очередь можно отнести Ил-2. Самолет прекрасно оправдал свое назначение штурмовика. Не только равных, но даже сколько-нибудь подобных ему не было ни в одной армии воевавших государств. Он оказался лучшим над полем боя и в наступательных и в оборонительных операциях. На нем летчики добивались наилучших результатов в борьбе с танками и подавлении всякого рода точечных и узких целей».

Самолет Ил-2 был полной неожиданностью для армии противника, там ранее не знали о его существовании, а в ходе войны не могли найти ни средств, ни методов для отражения его атак. Правда, в первые месяцы войны, пока самолет выпускался в одноместном варианте, штурмовики несли потери. Тогда-то и был поставлен вопрос о возвращении к двухместной схеме, о чем упоминалось выше.

В 1942 г. перед коллективом была поставлена сложная и ответственная задача — в кратчайший срок разработать комплект серийных чертежей при минимальном изменении технологического процесса и оснастки заводов. Был найден рациональный вариант решения задачи и вскоре фронт начал получать самолеты с защищенной хвостовой частью. Стрелок был вооружен подвижной стрелковой установкой с крупнокалиберным пулеметом и надежно защищен броней. Одновременно с установкой кабины стрелка была увеличена мощность мотора АМ-38 за счет введения форсированного режима, что позволило сохранить все летные данные самолета, несмотря на увеличение его веса.

Самолет Ил-2 стал вследствие этого еще более грозным оружием и круг задач его заметно расширился. С введением задней стрелковой установки он мог вести самостоятельно бой с истребителями противника, навязывал им бой на малых высотах и обычно выходил победителем. Ил-2 стали использовать для преследования и уничтожения вражеских бомбардировщиков, а при окружении группировок — и для патрульной службы. Штурмовик, по существу, стал летающим танком, которому не страшен был огонь ни с земли, ни с воздуха.

Появление на фронтах новых немецких тяжелых танков «тигров» и «пантер» с трехдюймовой броней не застало нас врасплох. В 1943 г. уже выпускались самолеты Ил-2 с двумя мощными пушками калибра 37 мм. В статье «Тигры горят» газета «Известия» в июле 1943 г. писала: «Шесть

штурмовых самолетов под командованием отважного летчика Витрука одним заходом на вражескую колонну вывели из строя 15 танков».

Эффективность бомбового залпа Ил-2 увеличилась и с применением кумулятивных бомб. Более высокая эффективность этих бомб объяснялась существенным повышением местного действия взрыва, благодаря чему удалось резко снизить вес бомб, что в свою очередь повысило ударную силу Ил-2 (появилась возможность увеличить количество бомб на борту штурмовика).

Эффект применения Ил-2 был потрясающий. Огнем из пушек и пулеметов, реактивными снарядами и сотнями килограммов бомб они уничтожали живую силу и технику противника, сеяли страх, панику и смятение. В гитлеровской армии эти грозные машины называли «черной смертью», от которой нет спасения.

В донесении секретаря ЦК Компартии Белоруссии на имя представителя ставки (7. VII. 1944 г.) есть такие интересные сведения об Ил-2: «На днях мы обнаружили и осмотрели в лесах юго-восточной Минска огромный укрепленный лагерь немцев, полностью уничтоженный нашей штурмовой авиацией. Этот район оставляет потрясающее впечатление по масштабам разгрома и по демонстрации мощи нашего воздушного флота.

Одна из немецких группировок, получив сведения о взятии Минска, построила укрепленный район, в котором засело более 11 тыс. человек, несколько сот танков, много орудий, более 5 тыс. броне- и автомашин. Эта группировка имела большие запасы боеприпасов. Укрепленный лагерь обнаружила и уничтожила наша штурмовая авиация. В лагере в момент осмотра еще лежало более 5 тыс. трупов, более 5 тыс. машин, большое количество боеприпасов. Весь лагерь представляет картину грандиозного побоища врага и его техники».

Оценивая роль «великого труженика войны», которым по праву считался самолет Ил-2, газета «Правда» в августе 1944 г. писала: «Штурмовик Ильюшин-2 является великолепным оружием переднего края и не имеет конкурентов среди воюющих самолетов мира».

Совершенствуя Ил-2, увеличивая его ударную силу и общую боеспособность, наш коллектив продолжал развивать этот класс самолетов. Новый штурмовик разрабатывался в двух вариантах. Один из них — Ил-8 с более тяжелой броней, другой — Ил-10 с повышенной маневренностью. Естественно, что первый имел несколько большие размеры и ряд других отличий. Однако было много и общего, например: двигатели, аэродинамическая компоновка и силовая схема крыла, кинематическая схема выпуска и уборки шасси и т. п. Объемом наступательного и оборонительного вооружения эти два варианта штурмовиков также не отличались.

На самолетах Ил-8 и Ил-10 совершенствовались аэродинамические формы. Двигатель АМ-42 конструкции А. А. Микулина был заключен в капот минимального миделя, водяной и масляный радиаторы перенесены из подмоторной части (как на Ил-2) в крыло. Для удаления обтекателей шасси кинематическая схема уборки была изменена. Бесподкосные (консольные) стойки поворачивались на 90° и убирались в нишу заподлицо с поверхностью крыла.

Эти самолеты, следовательно, не имели обтекателей, выступавших из основного контура самолета. В результате лобовое сопротивление Ил-10 было вдвое меньше по сравнению с Ил-2, а его скорость достигала 550 км/ч,

чему способствовала и более высокая энерговооруженность; скороподъемность также была увеличена. Ил-10 был оснащен и более совершенным вооружением: в крыльях стояли пушки НС-23, на турели — пушка УБ-20.

Оба варианта прошли испытание. Предпочтение было отдано самолету Ил-10, который был запущен в серийное производство. В октябре 1944 г. штурмовики Ил-10 стали поступать в подразделения ВВС и принимать участие в разгроме врага, особенно в битве за Берлин.

Линия развития класса штурмовиков некоторое время продолжалась на базе поршневых двигателей. Были созданы Ил-16 и Ил-20. Штурмовик Ил-16 был спроектирован с той же тенденцией, что и Ил-10. Его размеры претерпели дальнейшее уменьшение, была улучшена аэродинамика, а следовательно, летные данные и маневренность. При проектировании Ил-20 особое внимание уделялось достижению наилучшего обзора для повышения точности прицельного огня по наземным целям. Ради этого была принята новая компоновочная схема самолета. В остальном штурмовик представлял собой дальнейшее развитие своих предшественников: имел более мощный двигатель, лучшее вооружение, более надежную броневую защиту, большие скорость и дальность полета.

Когда работы над самолетом Ил-20 близились к завершению, появились достаточно надежные реактивные двигатели. Вследствие этого мы нашли целесообразным ограничиться постройкой опытного образца и приступить к созданию реактивного штурмовика Ил-40. Последний являл собой значительный качественный скачок и успешно прошел Государственные испытания.

Среди советских боевых самолетов особое место, таким образом, принадлежало штурмовикам, сыгравшим важную роль в разгроме немецких войск в период Великой Отечественной войны.

**Бомбардировщики.** Вторым направлением в деятельности нашего конструкторского бюро было проектирование и создание самолетов-бомбардировщиков различных типов. Мы начали с разработки дальнего бомбардировщика под названием ЦКБ-26 (1933 г.). Первый такой самолет с дальностью полета 4000 км при бомбовой нагрузке 1000 кг появился вскоре после создания скоростного бомбардировщика СБ. Цельнометаллический моноплан ЦКБ-26 с гладкой обшивкой имел крыло с умеренным удлинением и повышенной удельной нагрузкой, два двигателя по 760 л.с., скорость 403 км/ч. В последующей модификации с двигателями по 950 л.с. его скорость стала 430 км/ч. Экипаж самолета, так же как и скоростного бомбардировщика СБ, состоял из трех человек.

Вместе с разработкой проекта ЦКБ-26 формировалось и опытное конструкторское бюро, стиль его работы. Уместно заметить, что создание коллектива единомышленников в понимании науки и практики проектирования, творцов-энтузиастов своего дела — задача не менее сложная, чем, например, разработка хорошего проекта.

Возвращаясь к ЦКБ-26, следует сказать, что мы спроектировали, построили и провели его испытания в очень короткий срок. Летно-технические данные бомбардировщика не уступали однотипным зарубежным самолетам.

Самолет последующей модификации, получивший название ДБ-3, в августе 1936 г. был принят на вооружение ВВС и запущен в серийное производство. Программа испытаний самолета ДБ-3 выполнялась в короткие



сроки без задержек на доводки и доработки, необходимости в которых не возникало. Первый полет состоялся в марте 1936 г., а 1 Мая в числе других самолетов он участвовал в параде.

Сравнительно тяжелый (в масштабах того времени), с большой грузоподъемностью самолет ДБ-3 обладал исключительной маневренностью. Во время парада над Красной площадью летчик В. К. Коккинаки, пилотирующий ДБ-3, сделал несколько «петель Нестерова». Это произвело очень сильное впечатление на присутствовавших. Выполнение фигуры высшего пилотажа, свойственное истребителям да учебным самолетам, на большом двухмоторном бомбардировщике было неожиданным.

Работая над дальнейшим улучшением ДБ-3, коллектив ОКБ в 1938 г. выпустил очередную модификацию, названную ДБ-3Ф. В конце 30-х годов на самолете ДБ-3Ф были установлены более мощные двигатели, увеличена бомбовая нагрузка, усилены оборонительное вооружение и бронирование. Бомбардировщик с улучшенной конструкцией в 1940 г. получил название Ил-4.

Это цельнометаллический моноплан с двумя двигателями воздушного охлаждения М-88 мощностью по 1100 л.с. Он имел хорошие аэродинамические формы и полностью убравшееся шасси, скорость около 429 км/ч, потолок — 9700 м, дальность полета — 3800 км, бомбовую нагрузку от 1000 до 2500 кг (при максимальном калибре бомб 1000 кг). Максимальный взлетный вес равнялся 11300 кг (при весе пустого самолета 5800 кг), а площадь крыла — 66,7 м². Полная весовая отдача достигала 48,5% взлетного веса самолета. Следовательно, по основным характеристикам — скорости, грузоподъемности, дальности и весовой эффективности — самолет Ил-4 превзошел как семейство его модификаций, так и всех предшественников.

Бомбардировщик ЦКБ-26 и все его последующие модификации — ЦКБ-30, ДБ-3, ДБ-3Ф, Ил-4 — отличались высокими летными данными. На них в то время было установлено много мировых рекордов. Так, в 1936 г. В. К. Коккинаки на самолете ЦКБ-26 побил три мировых рекорда высоты с соответствующим весом контрольного груза:

|           |        |         |        |
|-----------|--------|---------|--------|
| Дата      | 3.VIII | 21.VIII | 7.IX   |
| Груз, Т   | 0,5    | 1,0     | 2,0    |
| Высота, м | 13 178 | 12 101  | 11 005 |

Затем в августе 1937 г. В. К. Коккинаки и А. М. Бряндинский установили новый мировой рекорд: самолет с нагрузкой 1000 кг достиг средней скорости 325 км/ч на маршруте Москва — Севастополь — Свердловск — Москва протяженностью 5018 км. 27 июня 1938 г. на самолете Ил-4 «Москва» был совершен беспосадочный полет по маршруту Москва — район Владивостока (г. Спасск) протяженностью 7600 км за 24 ч 36 мин со средней скоростью 307 км/ч. Этот полет проходил в сложных метеорологических условиях. 28 апреля 1939 г. самолет Ил-4 прошел без посадки из Москвы через Атлантический океан и Гренландию в Северную Америку (залив Св. Лаврентия) по маршруту протяженностью 8000 км за 22 ч 56 мин со средней скоростью 349 км/ч.

В годы становления советской боевой авиации крупнейшие достижения и мировые рекорды, установленные на наших самолетах, а также конструкциях А. Н. Туполева, П. О. Сухого, Н. Н. Поликарпова, В. М. Петлякова, получали большой отклик в стране и за рубежом.

Однако наши самолеты не были рекордными, построенными ради достижения рекордов. Рассматриваемые бомбардировщики были по-настоящему боевыми машинами. Появившись до войны, они были не только, что называется, «на уровне», в них удалось воплотить и ближайшее будущее авиации. Так, самолет Ил-4 находился на вооружении в течение всей Великой Отечественной войны и использовался как многоцелевой.

Он стал основным бомбардировщиком дальнего действия. На этом самолете наши летчики совершили первые ночные полеты на Берлин, а затем продолжали их еще длительное время. Кроме того, Ил-4 успешно применялся в качестве фронтового бомбардировщика для уничтожения скопленных живой силы и техники противника на линии фронта и в ближнем тылу. Использовался он и как торпедоносец.

Рассматриваемый бомбардировщик находился в серийном производстве. Всего было построено 6890 самолетов Ил-4.

Конструкция этой машины во многом отличалась от предшествовавших ей. Здесь мы отказались от гофрированного листа, трубчатых лонжеронов — основной силовой балки крыла и перешли на прессованные профили. Впервые топливо было размещено непосредственно в конструкции крыла без баков. Правда, на военном самолете подобное решение удалось осуществить лишь частично, так как основной запас топлива все же находился в надежных протектированных баках. В дальнейшем эта идея получила развитие как за рубежом, так и у нас — на Ил-18 и Ил-62.

Самолет Ил-4 имел стрелковое вооружение для защиты от нападения истребителей противника. Это позволяло ему выполнять боевые полеты в ночное время без сопровождения истребителей, а в дневное — с прикрытием. Вооружение состояло из двух подвижных и одной неподвижной стрелковых установок. Турель для защиты верхней полусферы имела крупнокалиберный пулемет. В носовой неподвижной и люковой подвижной огневых точках были установлены скорострельные пулеметы ШКАС.

Экипаж был надежно защищен броней. Днище и спинка сиденья летчика выполнялись из толстой броневого стали.

Самолет Ил-4 имел мощную связную радиостанцию, радиополукомпас, автопилот и другое оборудование, необходимое для дальних полетов.

Круговая стрелковая и эффективная бронева защита, а также высокая надежность конструкции сделали самолет малоуязвимым.

Надежность Ил-4, также заложенная при его проектировании, дополнялась возможностью продолжать дальний полет на одном моторе в случае отказа или поражения второго. Примером может служить случай, который произошел с летчиком Ф. Паращенко. При выполнении очередного полета в глубокий тыл врага один из моторов был выведен из строя вражеским снарядом. Сложилась весьма трудная обстановка, пужно было вырваться из зоны огня зенитной артиллерии и покрыть огромное расстояние на самолете с одним двигателем. Несмотря на всю сложность полета, самолет вернулся на свою базу. Отважному летчику Ф. Паращенко, совершившему на бомбардировщике Ил-4 350 боевых вылетов, было присвоено звание Героя Советского Союза.

Известно, что достоинства самолета выясняются лишь в сравнении с другими, обычно зарубежными, образцами. Для объективной оценки целесообразно выбирать однотипные самолеты примерно одних лет проектирования. Руководствуясь этим, приводятся основные данные (табл. 1).

Из таблицы следует, что бомбардировщик Ил-4 по летным и техническим данным превосходил однотипные бомбардировщики как нашего союзника — английский «Веллингтон», так и противника — немецкий «Хейнкель HE-111Н».

Как отмечалось, Ил-4 был модификацией самолета ДБ-3, принятого на вооружение за 5 лет до начала войны. Следовательно, нашему коллективу удалось правильно ориентироваться в вопросах подготовки к войне и модифицировать самолет, удерживая его на уровне зарубежной авиационной техники того времени.

Скоре же после вероломного нападения фашистов на нашу страну, в ночь на 8 августа 1941 г., группа дальних бомбардировщиков Ил-4 совершила налет на военные объекты Берлина. Это было полной неожиданностью для фашистских захватчиков. Город в ту ночь был ярко освещен. С тех пор световая маскировка в Берлине не отменялась до конца войны. Наши Ил-4 наносили концентрированные удары не только по Берлину, но и по другим военным объектам в глубоком тылу противника.

Ил-4 не только бомбили военно-промышленные объекты противника, они активно вместе с другими родами войск участвовали в сражениях на фронтах Великой Отечественной войны. Вот что писал по этому поводу Герой Советского Союза генерал-полковник авиации С. Ушаков: «Осенью и зимой 1941 г. на Московском направлении развернулись исключительно упорные бои. Наряду с другими родами войск в них принимала активное участие и дальнебомбардировочная авиация. В период сражения под Москвой оправдала себя такая эффективная форма боевых действий, как ночная «охота» на бомбардировщиках Ил-4. Экипажи-охотники наносили удары по эшелонам на перегонах, создавая пробки на железнодорожных магистралях, а также блокировали с воздуха аэродромы ночной авиации противника, с которых совершались налеты на Москву». Часто наши летчики выслеживали фашистов, возвращавшихся с задания, и в момент посадки, когда включались фары, наносили точный удар по стоянке самолетов.

После крупнейшего поражения на Волге гитлеровское командование стало сосредоточивать большие авиационные группировки — до 1000 самолетов — в Крыму для новых операций на Кавказе и юге Украины. Два

Таблица 1  
Основные данные бомбардировщиков

| Самолет      | Год выпуска | Мощность двигателей | Полетный вес, кг |        | Максимальная скорость, км/ч | Высота, м | Время набора высоты, мин. | Потолок, м | Вес бомб, кг.<br>норм.<br>макс. | Дальность, км.<br>норм.<br>макс. |
|--------------|-------------|---------------------|------------------|--------|-----------------------------|-----------|---------------------------|------------|---------------------------------|----------------------------------|
|              |             |                     | норм.            | макс.  |                             |           |                           |            |                                 |                                  |
| Ил-4         | 1938        | 2×1100              | 8 380            | 11 300 | 429                         | 6700      | 12,0                      | 9700       | 1000<br>2500                    | 2600<br>3800                     |
| HE-111H      | 1939        | 2×1175              | 11 300           | 12 400 | 418                         | 4000      | 16,8                      | 7300       | 1000<br>2000                    | 2400<br>—                        |
| «Веллингтон» | 1939        | 2×1050              | 11 700           | 11 700 | 378                         | —         | —                         | 5800       | 2050<br>—                       | 2900<br>4100                     |

бомбардировочных корпуса, в основном состоявших из самолетов Ил-4, наносили непрерывные удары по аэродромам противника. За несколько дней апреля на Сарабузском аэродроме уничтожено 70, на Сакском — 100 самолетов и много солдат и офицеров, в том числе 36 летчиков. То же происходило и на других аэродромах.

Особое место в славных делах советских летчиков занимают боевые операции на Балтийском море, в Заполярье, на Баренцевом море и Черноморском театре военных действий. Ил-4, специально оборудованные для подвески торпед, преследовали и топили гитлеровские транспорты, сторожевые корабли, суда конвоя и десантные баржи. Наши самолеты конвоировали караваны союзников, предупреждая и срывая атаки фашистских подводных лодок, наносили чувствительные удары по морским базам.

Несмотря на то что в годы войны основные силы нашего коллектива были заняты развитием штурмовой авиации, мы продолжали работать и над созданием более совершенного бомбардировщика. В 1943 г. был построен самолет Ил-6 с экономичными двадцатичилиндровыми дизельными двигателями, работавшими на тяжелом топливе, АЧ-30В конструкции А. Д. Чаромского.

Бомбардировщик Ил-6 имел те же аэродинамические формы, что и Ил-4, но отличался большими размерами. Экипаж его увеличили до шести человек, а оборонительное вооружение состояло из пяти пушек ШВАК калибра 20 мм. При этом самолет имел подвижные бортовые установки. Скорость новой машины достигала 464 км/ч при дальности полета 4000 км, а потолок — 7000 м.

Упомянутые дизельные двигатели, к сожалению, оказались недоведенными, что и препятствовало запуску самолета в серию, а переоборудовать самолет другими двигателями не представлялось возможным. Его размеры соответствовали мощности именно этих двигателей.

Начиная с 1944 г. коллектив ОКБ работал над созданием самолетов с турбореактивными двигателями. В 1946 г. был построен и прошел заводские летные испытания экспериментальный реактивный самолет Ил-22 с четырьмя двигателями ТР-1 конструкции А. М. Люльки.

На нем, как и на аналогичных машинах других конструкторских организаций, исследовались многие проблемы реактивной авиации, решение которых было необходимо для развития новой техники в нашей стране. Кроме принципиальных вопросов, проверялись и многие новые конструктивные решения, а также испытывались и отрабатывались новые отечественные реактивные двигатели.

Результаты испытаний Ил-22 и опыт его проектирования позволили коллективу конструкторского бюро в короткие сроки создать первый в нашей стране (из принятых на вооружение) реактивный фронтовой бомбардировщик Ил-28 с двигателями ВК-1 конструкции В. Я. Климова. Этот самолет, успешно пройдя Государственные испытания, был принят на вооружение ВВС и запущен в серийное производство.

Прежде чем приступить к разработке Ил-28, точнее, к первоначальной задаче проектирования — выбору схемы и размеров самолета, необходимо было решить вопрос о его оборонительном вооружении. От этого зависело число членов экипажа, вес самолета, тяга двигателей, компоновка, размеры крыла, фюзеляжа и т. п.

Единого подхода к решению этого вопроса в мировой практике авиационного строительства тогда не было. Так, английские авиаконструкторы, учитывая несомненный успех созданного во время войны самолета «Москито», решили продолжать развитие средней бомбардировочной авиации в том же тактическом плане. «Москито» не имел турельных стрелковых установок для защиты задней полусферы, а неподвижное пушечное вооружение со стрельбой вперед позволяло вести бой с истребителями противника, которых он превосходил по скорости. Таким образом, отказ от защиты хвоста основывался на превосходстве в скорости этого небольшого бомбардировщика, по размерам лишь незначительно отличавшегося от истребителя. Свой первый реактивный бомбардировщик англичане вооружили только неподвижной установкой для стрельбы вперед и то впоследствии.

Проектирование бомбардировщика, не защищенного от нападения сзади, и ставка на превосходство в скорости нам казались спорными. Дело в том, что авиационная техника в различных странах развивается в основном равномерно, точнее, с небольшими по времени колебаниями уровня технического совершенства. Превосходство одних не бывает продолжительным и вскоре нивелируется другими. Что касается ставки англичан на превосходство в скорости при создании «Москито», то она в то время была оправдана, так как в период войны даже кратковременное превосходство (в течение двух-трех лет) давало эффект.

В последнее время, особенно когда появились радиолокационные прицелы, придерживаться английской концепции военного времени было рискованно. Эти прицелы могли обнаружить цель за многие километры, обеспечить ведение точного стрелкового огня по невидимому визуально противнику.

Мы были убеждены в необходимости защиты задней полусферы, несмотря на большую скорость самолета, и предусмотрели ее в проекте Ил-28, разработав кормовую турельную установку (под названием Ил-К6), имевшую две пушки калибра 23 мм с гидравлическим приводом. Кабина стрелка, находившаяся также в кормовой части фюзеляжа, надежно защищалась металлической и прозрачной броней. Сиденье стрелка могло катапультироваться вниз при аварийных ситуациях. Такие же сиденья, только для катапультирования вверх, и надежное бронирование были и у остальных членов экипажа: летчика и штурмана.

В носовой части фюзеляжа располагались две неподвижные стрелковые установки с пушками НР-23 калибра 23 мм. Запас бомб составлял 3000 кг.

Аэронавигационное и радиотехническое оборудование самолета Ил-28 обеспечивало полет, поиск и поражение наземных целей в любое время суток, а также в сложных метеословиях.

При создании Ил-28, как и других реактивных самолетов, удалось хорошо увязать летные характеристики с пилотажными данными. Обладая большой скоростью полета, Ил-28 был прост и в управлении, отличался устойчивостью и маневренностью. Аэродинамическая компоновка, формы, органы управления отрабатывались в тесном сотрудничестве с ЦАГИ, который оказывает большую помощь в решении этих вопросов при проектировании всех самолетов.

Ил-28 при дальности полета 2400 км на высоте 10 000 м развивал скорость 900 км/ч. Его потолок достигал 12 300 м. Весовая отдача составляла 40% от взлетного веса, равного 21 200 кг. Таким образом, скорость и ра-

бочая высота самолета Ил-28 вдвое превышали скорость и рабочие высоты фронтовых бомбардировщиков периода войны при значительно большем весе бомбовой нагрузки, стрелкового вооружения и различного оборудования. Вот почему первоначальные попытки создать реактивные самолеты на базе поршневых с использованием их конструкции и не могли оказаться перспективными.

Для использования в различных назначениях Ил-28 проектировался и строился в нескольких модификациях. Так, были запущены в серийное производство разведчик Ил-28Р и его учебный вариант Ил-28У. Затем на базе Ил-28 был создан торпедоносец Ил-28Т.

Опыт в создании этого самолета, как и других боевых машин, подтверждает принятое нами положение, что конструктор непременно должен быть и технологом, и тактиком. Действительно, только знание особенностей боевого применения проектируемой конструкции приводит, как показал многократный опыт, к созданию машин, в наибольшей степени соответствующих своему назначению. И только такие самолеты могут войти в большую авиацию.

Всесторонний анализ тактики в свое время позволил воплотить в общей схеме Ил-2, а также в схеме его вооружения и бронирования предугаданную тактику взаимодействия воздушных и наземных сил в надвигающейся тогда второй мировой войне. Бесспорно и то, что появление новой техники вызывает необходимость в разработке новой тактики. В нашем случае — тактики штурмовой авиации.

По этому поводу газета «Правда» писала: «Самолет Ильюшина — не только достижение авиационной науки. Это — еще и замечательное тактическое открытие. В его основании лежит идея глубокая и точная...»

Так было со штурмовиком Ил-2, то же повторилось с бомбардировщиком Ил-4. Изучение тактики позволило правильно ориентироваться в вопросах подготовки к войне. Это же оказало определенное влияние на судьбу Ил-28.

Кстати, судьба бомбардировщика Ил-28 схожа с судьбой Ил-2 и некоторых других наших самолетов: некоторые представители заказчика холодно и даже отрицательно относились к идее создания этих машин, а в конечном счете они поступали в массовое производство.

В те годы широко практиковалось (подробно описанная А. С. Яковлевым в книге «Цель жизни») давать одно и то же задание двум-трем конструкторским организациям. Работа над самолетами велась почти параллельно, и дух соревнования все время владел коллективами. В связи с этим вспоминается заседание у И. В. Сталина, на котором рассматривались результаты Государственных испытаний предлагаемых двух машин. Сталин детально рассмотрел представленные данные, выслушал мнение военных и решил принять на вооружение бомбардировщик Ил-28.

Не скрою, нас это решение обрадовало, но мы понимали, что оно ко многому обязывает. Срок на развертывание серийного производства был дан крайне жесткий: к майским праздникам необходимо было построить 25 самолетов, которые должны принять участие в параде. Все наше ОКБ было мобилизовано на выполнение этого задания. Хорошо и много поработал серийный завод. Задание было выполнено в срок и самолеты участвовали в параде.

Полного сравнения (типа приведенного в таблице) с аналогичными бомбардировщиками английских ВВС «Канберра» и американских ВВС «Канберра» Мартин В-57 привести, к сожалению, не представляется возможным из-за отсутствия публикации систематизированных данных. Кроме того, самолеты Ил-4, «Хейнкель HE-111Н» и «Веллингтон» были однотипными не только по назначению и размерам, но и в отношении стрелково-пушечного оборонительного комплекса — все они имели защиту передней и задней полусфер. Этого сказать нельзя при сравнении самолетов Ил-28 и «Канберра». Правда, одна из последних модификаций — «Канберра» Mk-8 — имела неподвижное стрелковое вооружение, но только для стрельбы вперед.

Скорость полета этого самолета равнялась 871 км/ч (Ил-28—900 км/ч); максимальный запас бомб составлял 2410 кг (против 3000 у самолета Ил-28); вес снаряженного самолета 12 680 кг, у бомбардировщика Ил-28 был несколько больше за счет кормовой турели и составлял 12 890 кг. Без турели он имел бы меньший вес, так как установка ее на самолете и связанное с этим усложнение схемы хвостового оперения, устройства кабины стрелка с довольно тяжелой металлической и прозрачной броней привели к возрастанию веса пустого самолета более чем на 1100 кг, не считая утяжеления хвостовой части фюзеляжа, нагруженной кормовой пушечной установкой.

Английский самолет «Канберра» проектировался для полетов на большую дальность. В связи с этим двигатели для него были выбраны с повышенной тягой. По той же причине и взлетный вес английского бомбардировщика оказался несколько выше. Это, хотя и неполное, сравнение все же позволяет заключить, что самолет Ил-28 по боевой эффективности превосходил своих зарубежных современников.

Развивая линию бомбардировочной авиации, в последующий период наш коллектив создал бомбардировщики Ил-46 и Ил-54 более дальнего радиуса действия и, естественно, больших тоннажа и грузоподъемности.

Ил-46 представлял собой фронтовой бомбардировщик с дальностью полета около 5000 км и максимальной бомбовой нагрузкой 6000 кг. Самолет был задуман в двух вариантах: с прямым и стреловидным крылом. В первом варианте он развивал скорость 930 км/ч, потолок его составлял 12 300 м. По схеме, компоновке и оборонительному вооружению не отличался от Ил-28.

Последующий бомбардировщик того же назначения Ил-54 был с двумя двигателями конструкции А. М. Люльки. В противоположность Ил-46 он отличался от предшественников как схемой, так и компоновкой. Если два предыдущих реактивных бомбардировщика были среднепланы, то новый создавался как высокоплан. Крыло самолета Ил-54 имело большой угол стреловидности — 55°, шасси его было выполнено по велосипедной схеме. Гондолы двигателей подвешены на пилонах. Сложным вопросом в то время оказалось проектирование фюзеляжа. Дело в том, что конструкция его была разрезана снизу почти по всей длине двумя отсеками шасси и большим бомбовым люком, позволявшим производить загрузку крупногабаритных бомб и торпед.

Эти самолеты, как и другие, были созданы минимальных размеров и тоннажа при выполнении всех заданных летных и тактических данных

Самолеты успешно прошли заводские и Государственные испытания, в результате которых были получены характеристики, соответствующие проектным.

**Пассажирские поршневые и турбовинтовые самолеты.** Следует сразу же заметить, что создать совершенный, признанный временем пассажирский самолет нисколько не легче, а, пожалуй, сложнее, чем самолеты других назначений. Это становится ясным, если вспомнить, что к пассажирскому самолету предъявляются во многих отношениях повышенные требования и число их все время возрастает. Конструктору приходится думать о безопасности полета и экономичности эксплуатации, о том, как получить наибольшую крейсерскую скорость и наименьший расход топлива. При этом не следует забывать и о таких требованиях, как долговечность и надежность, всепогодность и регулярность, комфорт для пассажиров и удобства для работы экипажа. Наконец, нужно добиваться минимального уровня шума в кабине и в районе аэропорта, обеспечить высокие ресурсы и повышенную ремонтоспособность самолета.

Кроме того, самолеты последующего поколения должны непременно превосходить своих предшественников по основным требованиям и иметь потенциальную возможность развития. А эти задачи тоже не из легких. Можно без преувеличения сказать, что только тот самолет входит в большую авиацию, который наилучшим образом удовлетворяет перечисленным требованиям.

Если совершенство боевых машин достигается проектированием на основе научных достижений и прогнозирования тактики воздушных сражений, то совершенство пассажирских самолетов достигается научным и экономическим подходом ко всем процессам проектирования, а также изучением тенденций развития транспортной авиации.

Система проектирования, разработанная в нашем ОКБ и применяемая на практике в течение 35 лет, учитывает сказанное. Она способствует созданию надежных, простых в пилотировании и эффективных самолетов, имеющих легкую и технологичную конструкцию. Эта система обеспечивает также безусловное выполнение всех заложенных в проекты летных и других характеристик.

Идея создания пассажирского самолета возникла еще в годы Великой Отечественной войны. В 1943 г., когда военные «илы» выполняли свои боевые задания, наше ОКБ приступило к проектированию новой техники для гражданского флота. Нужно было создать самолет с такими летными данными, которые превосходили бы уровень, достигнутый за рубежом.

Создавая Ил-12 — первенец пассажирских «илов», мы пытались положить начало формированию нового направления в развитии отечественной авиации, характеризующегося стремлением к высокой экономичности и максимальной весовой эффективности, поисками нового стиля в оборудовании пассажирских кабин (этот стиль, кстати говоря, впоследствии стали называть «стилем приятной простоты»).

Особое внимание при проектировании Ил-12 мы уделяли надежности и безопасности. Эти требования проходили красной нитью через все процессы проектирования, конструирования, испытания и отработки систем.

Вместе с проектированием Ил-12 формировалась и наша концепция проблемы безопасности. Мы понимали, что высокая степень безопасности



достигается как конструкторскими решениями, так и проектировочными. Она достигается выбором числа двигателей и соответствующим значением энерговооруженности, аэродинамической компоновкой самолета и отработкой органов управления, созданием конструкции планера с повышенной живучестью и надежностью всех систем силовой установки и оборудования. Например, противопожарная безопасность обеспечивается не только средствами ликвидации очагов пожара, она предусматривается в компоновке силовой установки, в устройстве топливной системы, в разработке системы различного оборудования.

Другая проблема пассажирского самолета, которую мы также всегда считали основной, заключается в создании аппарата, отличающегося легкостью и простотой пилотирования и эксплуатации. Плавность и гармоничность в управлении облегчают условия работы экипажа и в конечном счете способствуют повышению безопасности полета.

Высокая экономичность самолета, как и безопасность его полета, зависит от решения большого комплекса различных проблем, возникающих на всех этапах создания самолетов — от предэскизного до рабочего проектирования. Вопросы экономичности должны всегда быть в поле зрения конструктора. И, наконец, проблема веса. Она также тесно связана с экономичностью. Естественно, что только самолет, отличающийся наряду с безопасностью также и легкой конструкцией, может оказаться массовым средством транспорта.

Как же обеспечить весовое совершенство пассажирского самолета? Прежде всего выбором рациональных размеров, высокой плотностью компоновки всех видов нагрузки и агрегатов оборудования, а затем решением всех конструкторских задач при жестком условии минимального веса.

Ил-12 имел два поршневых мотора АПШ-82ФН конструкции А. Д. Швецова со взлетной мощностью по 1850 л.с. В серийное производство он был запущен в 1946 г. и строился до момента внедрения в эксплуатацию Ил-14. Оба эти самолета (их данные приведены в табл. 2) представляли собой цельнометаллические монопланы с низкорасположенными трапециевидными крыльями. В отличие от своих предшественников они имели пассивное шасси с носовым колесом, полностью убравшимся в gondолы двигателей и фюзеляжа. Их багажные отделения, расположенные над полом кабины, были рассчитаны на размещение в них багажа, почты и грузов. Кабина оборудовалась буфетом.

Одной из наиболее сложных проблем проектирования двухмоторного самолета является нахождение компромисса между весовыми и экономическими данными, с одной стороны, и обеспечением безопасного взлета при отказе одного из двигателей — с другой. В процессе эскизного проектирования Ил-12 удалось найти оптимальное решение. Были получены достаточно хорошие весовые данные и обеспечен безопасный взлет. Запас мощности позволяет самолету набирать высоту на одном моторе до 2500—3000 м. Ясно, что самолет может продолжать горизонтальный полет в случае отказа одного из моторов на рейсе. Длина разбега не превышает 460 м, поэтому Ил-12 базируется на небольших аэродромах.

Самолет Ил-12 строился в нескольких вариантах, в том числе грузовом и десантно-транспортном. Первый был рассчитан на перевозку до 3500 кг различных грузов, а второй — на наземное и парашютное десантирование живой силы, легкой техники и грузов.

Дальнейшим развитием пассажирских самолетов является Ил-14, который вышел на линии Аэрофлота средней и малой протяженности в 1954 г. На нем были установлены более мощные моторы и более совершенное оборудование. По схеме он не отличался от самолета Ил-12, однако архитектурные формы и аэродинамическая компоновка крыла и оперения были иными, а фюзеляж — длиннее. Число пассажирских мест было увеличено.

Самолеты Ил-12 и Ил-14 находились в серийном производстве в течение десяти лет. Ил-14 также имел большое число вариантов (пассажирский с компоновками кабин на различное число мест, десантно-транспортный и грузовой и, наконец, служебный — для перевозок различных делегаций).

Массовая и длительная эксплуатация в Советском Союзе и других странах, широкое использование научными экспедициями на Северном и Южном полюсах, т. е. эксплуатация в самых разнообразных географических условиях, показали высокие летные и экономические качества самолетов Ил-12 и Ил-14. Эти свои качества и безопасность эксплуатации Ил-14 продемонстрировал, в частности, во время визитов правительственной делегации в Индию, Бирму и Афганистан в 1955 г., пролетов 22 500 км.

И все же достоинства и недостатки пассажирских самолетов, как и других видов техники, познаются в сравнении с зарубежными образцами. Имея это в виду, мы продолжаем ранее начатую линию сопоставления самолетов одного класса и примерно равноразмерных в приведенных ниже таблицах. Они позволяют судить об уровне развития пассажирских самолетов. В данном случае сравним основные характеристики пассажирских самолетов Ил-12 и Ил-14 и соответствующих зарубежных образцов — американского самолета DC-3 и английского «Викинг» (см. табл. 2).

Заметим, что сложнее сравнивать эксплуатационные достоинства самолетов, не связанные с их основными характеристиками. Затруднения, собственно, заключаются в выборе объективных критериев для комплексной

Таблица 2

| Характеристика                                        | Ил-12     | Ил-14         | DC-3   | «Викинг» |
|-------------------------------------------------------|-----------|---------------|--------|----------|
| Взлетный вес, кг                                      | 17 250    | 17 500—18 000 | 11 400 | 15 400   |
| Вес пустого самолета, кг                              | 11 000    | 12 500        | 7660   | 10 900   |
| Число пассажиров                                      | 27—32     | 36—40         | 21     | 36       |
| Максимальный вес коммерческой нагрузки, кг            | 2620—3160 | 2970—3550     | 1970   | 3200     |
| Дальность при максимальной нагрузке (техническая), км | 2200      | 1100—1400     | 1060   | 1850     |
| Максимальная дальность полета (техническая), км       | 3300      | 2150—2550     | 2680   | 3600     |
| Крейсерская скорость, км/ч                            | 320       | 350           | 274    | 336      |
| Максимальная скорость, км/ч                           | 407       | 430           | —      | —        |
| Весовая отдача, %                                     | 36,2      | 29,0          | 23,0   | 29,0     |

оценки. Для примера можно привести один из показателей ремонтоспособности самолета, заложенной в его конструкции, а именно количество часов, затрачиваемых на смену двигателей. В свое время эта величина была значительной. Теперь же для самолетов с газотурбинными двигателями она лежит в пределах двух-трех часов на один двигатель, предварительно оснащенный. По этому показателю «илы» не уступают зарубежным самолетам.

Из табл. 2 легко заметить достаточно строгое соответствие между взлетными весами и весами пустых самолетов, между числом пассажиров и теми же весами пустых самолетов, между величиной коммерческой нагрузки и дальностью, на которую она транспортируется. Так, «Викинг» проектировался на несколько большее число пассажирских мест, но на меньшую дальность полета, чем Ил-12, а самолет DC-3 создавался с меньшими значениями основных размеров и соответственно меньшим взлетным весом. В то же время техническое совершенство всех этих самолетов находится примерно на одном уровне.

В 1947 г. нами был спроектирован и построен значительно более крупный, чем Ил-14, самолет Ил-18 с четырьмя поршневыми двигателями АШ-73 конструкции А. Д. Швецова со взлетным весом 42 000 кг. Пассажирская кабина была рассчитана на 60 пассажиров с компоновкой кресел первого класса (кресла туристского и экономического класса появились позже). Дальность беспосадочного полета этого самолета достигла 6200 км при крейсерской скорости 500 км/ч; максимальная скорость — 588 км/ч. Испытания самолета подтвердили все данные эскизного проекта.

Спустя 10 лет, в 1957 г., был создан другой пассажирский самолет под тем же названием Ил-18, но по своим технико-экономическим характеристикам ничего общего не имевший с тем, о котором речь шла выше. Совпадали лишь некоторые геометрические параметры (например, площадь крыла, диаметр фюзеляжа). Был, естественно, использован опыт проектирования столь больших по тому времени пассажирских машин.

Новый самолет Ил-18 с четырьмя турбовинтовыми двигателями АИ-20 конструкции А. Г. Ивченко с тягой по 4000 эквивалентных л.с. совершил свой первый полет 4 июля 1957 г. Он отличался от своего поршневого «собрата» прежде всего взлетным весом, который был в полтора раза больше, и соответственно весом коммерческой нагрузки. Скорость полета возросла более чем на 30%, а высота крейсерского полета увеличилась до 8000—9000 м.

Такой технический скачок был возможен благодаря появлению турбовинтовых двигателей. Именно они и положили начало развитию пассажирской газотурбинной авиации.

Самолет Ил-18 имеет герметический фюзеляж, оборудованный системой кондиционирования, что позволяет создать нормальные жизненные условия для пассажиров при полете на большой высоте. Создание огромных фюзеляжей с высокой степенью наддува и большим количеством вырезов для окон, люков и дверей было в то время сложной проблемой. Нужно было решить большое число сложных конструктивных вопросов. Перечислим лишь некоторые из них. Прежде всего нужно было создать конструкцию, не подверженную катастрофическим разрушениям из-за усталости материала, иначе говоря, обеспечить усталостную прочность и высокий ресурс самолета. При этом живучесть должна была достигаться с минималь-

ным увеличением веса. Эти задачи нашему коллективу удалось решить. Мы создали самолет с надежной и в то же время легкой конструкцией.

Самолет Ил-18 был рассчитан на перевозку 14 *T* коммерческой нагрузки. Максимальная скорость полета самолета Ил-18 составляла 730—750 км/ч, а экономическая крейсерская скорость — 650 км/ч (табл. 3). При наличии вспомогательной силовой установки коммерческая нагрузка составила 13 500 кг. Число пассажирских кресел на этом самолете можно менять в широком диапазоне в зависимости от вида и класса компоновки

Таблица 3

| Характеристика                                       | Ил-18В | «Вэнгард-953» | С увеличенным взлетным весом |               |
|------------------------------------------------------|--------|---------------|------------------------------|---------------|
|                                                      |        |               | Ил-18Д                       | «Вэнгард-952» |
| Мощность двигателей, л.с.                            | 4×4000 | 4×4850        | 4×4250                       | 4×5325        |
| Взлетный вес, кг                                     | 61 200 | 64 000        | 64 000                       | 66 450        |
| Вес пустого снаряженного, кг                         | 34 500 | 37 880        | 35 300                       | 38 785        |
| Максимальный вес самолета без топлива, кг            | 48 000 | 51 030        | 48 800                       | 55 565        |
| Число пассажиров                                     | 89—100 | 139           | 100—110                      | 139           |
| Максимальный вес коммерческой нагрузки, кг           | 13 500 | 31 150        | 13 500                       | 16 780        |
| Дальность практическая при максимальной нагрузке, км | 2700   | 2780          | 3700                         | 3300          |
| Максимальная техническая дальность, км               | 5400   | —             | 7100                         | 4840          |
| Коммерческая нагрузка при максимальной дальности, кг | 8600   | —             | 6500                         | 10 500        |
| Крейсерская скорость, км/ч                           | 650    | 660           | 650                          | 676           |
| Площадь крыла, м <sup>2</sup>                        | 140    | 142           | 140                          | 142           |
| Удельная нагрузка на крыло, кг/м <sup>2</sup>        | 437    | 450           | 457                          | 465           |
| Весовая отдача, %                                    | 43,5   | 40,8          | 44,8                         | 41,5          |
| Производительная отдача, Т·км/кг                     | 0,6    | 0,57          | 0,8                          | 0,83          |

Таблица 4

| Характеристика                                                           | Ил-18А | Ил-18Б | Ил-18В | Ил-18Д  | Ил-18Е |
|--------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|---------|--------|
| Взлетный вес, кг                                                         | 59 200 | 61 200 | 61 200 | 64 000  | 64 000 |
| Число пассажиров                                                         | 75     | 84     | 89     | 100—110 | 122    |
| Дальность полета (техническая) с максимальной коммерческой нагрузкой, км | 3300   | 3300   | 3300   | 4300    | 3300   |
| Максимальная дальность полета (техническая), км                          | 5400   | 5400   | 5400   | 7100    | 5400   |

кабин. Максимальное же число кресел изменялось с появлением различных модификаций Ил-18 (табл. 4).

Для объективной оценки самолета Ил-18 в табл. 3 приводится развернутый сравнительный анализ. Для этой цели выбран однотипный по силовой установке и равноразмерный среднерейсовый английский турбовинтовой самолет «Виккерс» — «Вэнгард», с которым Ил-18 проектировался почти параллельно. При этом сопоставляются соответственно одна из первых и последующая модификации.

У самолета Ил-18Д в сравнении с Ил-18В увеличена, как указывалось, дальность полета, а у самолета «Вэнгард» с увеличением взлетного веса возрос вес коммерческой нагрузки. Ранее он составлял 13 150 кг и был несколько меньше, чем у Ил-18, а в последней модификации достигает 16 780 кг, но транспортируется на меньшую дальность, чем максимальная коммерческая нагрузка самолета Ил-18Д. То же соотношение можно заметить и при максимальной дальности полета.

Критерии весовой и производительной отдачи (см. табл. 3) показывают значительное повышение эффективности последующих модификаций и технического уровня сопоставляемых самолетов. Первый из этих объективных критериев представляет собой отношение полезной нагрузки к максимальному взлетному весу самолета и выражается в процентах, второй — отношение производительности на рейсе в тонно-километрах (произведение веса коммерческой нагрузки на дальность полета) также к максимальному взлетному весу самолета.

Самолет Ил-18 находится в производстве 10 лет. Следовательно, полный срок его эксплуатации составит не менее 20 лет. Длительную жизнь самолету обеспечили не только высокая надежность и экономичность, заложенные в схеме и конструкции, но и его перспективность, заключающаяся в периодическом увеличении числа пассажирских мест и дальности полета. Это наглядно иллюстрируется данными табл. 3.

Кроме модификаций, перечисленных в этой таблице, Ил-18 выпускается в компоновке с большими специально оборудованными салонами для перевозки делегаций.

На самолете Ил-18 был установлен ряд мировых рекордов.

Самолет Ил-18 построен в большом количестве и в настоящее время выполняет значительную часть пассажирских перевозок Аэрофлота. Он служит и основным средством воздушного транспорта социалистических стран. Американский журнал «Лайф» отметил, что самолет Ил-18 является «рабочей лошадкой восточноевропейских аэропортов».

Большое число Ил-18 экспортируется в иностранные государства, и на многих международных линиях Аэрофлота летают эти самолеты. Видимо, уже не осталось страны на земном шаре, где не побывали бы Ил-18. Они летают также над Северным и Южным полюсами. Полярные летчики на воздушных кораблях Ил-18 и Ан-10 дважды совершали исключительные по своей протяженности и сложности условий перелеты в Антарктиду.

**Турбореактивные пассажирские самолеты.** Первым турбореактивным пассажирским самолетом, созданным нашим коллективом, был многоместный межконтинентальный лайнер Ил-62. Его летные испытания начались в 1962 г. На кормовой части фюзеляжа этого самолета установлены четыре турбовентиляторных двигателя конструкции Н. Д. Кузнецова с тягой

по 10 500  $\kappa\Gamma$  каждый. Подобное расположение двигателей позволяет, как известно, создать самолет с более высокой степенью безопасности, улучшенным комфортом для пассажиров и более высоким аэродинамическим совершенством крыла, чем у самолетов с подкрыльевой компоновкой двигателей. Однако эта схема ставит перед конструкторами ряд сложных проблем, и только оптимальное их решение приводит к созданию экономичного и безотказного самолета.

Создавая современный воздушный корабль Ил-62, мы пытались воплотить в его конструкции лучшие технические и научные достижения нашей и мировой авиационной, радиоэлектронной и других отраслей промышленности. Не меньшее внимание мы уделяли обеспечению высокой степени безопасности полета, которая заключается прежде всего в том, что самолет, имея четыре двигателя и соответствующую энерговооруженность, может продолжать взлет при отказе одного, а крейсерский полет — при отказе двух двигателей. Он может уйти на второй круг при заходе на посадку с двумя неработающими двигателями.

В компоновке крыла и всего самолета удалось сочетать достаточно высокие летно-технические характеристики с характеристиками, определяющими уровень безопасности полетов. Это достигнуто специальной аэродинамической компоновкой крыла и тщательно отработанной системой его взаимодействия с оперением и мотогондолами, а также рядом конструктивных решений, определивших, например, применение на самолете прямого ручного управления.

Расчеты, аэродинамические исследования на моделях самолета позволили найти рациональную форму крыла в плане, обладающую оптимальным сочетанием аэродинамических, прочностных и весовых параметров.

Особое внимание было уделено характеристикам самолета в области больших (критических и закритических) углов атаки, влияющих на безопасность полета в условиях турбулентной атмосферы. Задача состояла в том, чтобы получить такое обтекание поверхности крыла, которое, не ухудшая качества самолета на крейсерских режимах полета, обеспечивало бы приемлемые характеристики устойчивости по тангажу в широком диапазоне углов атаки. Была разработана профилировка со специальным законом распределения по размаху кривизны профилей и геометрической закрученности сечений, тщательно подобрано положение горизонтального оперения и гондол двигателей.

Комплекс пилотажно-навигационного оборудования, радиотехнических и радиолокационных средств обеспечивает автоматизацию полета Ил-62 по всей траектории, начиная с высоты 200 м (после взлета) и кончая высотой захода на посадку. Благодаря этому самолет может летать в сложных метеоусловиях, на всех широтах, в любое время суток и года, что повышает регулярность полетов.

Система автоматического управления при необходимости позволяет выдерживать заданную скорость в режимах набора высоты и снижения, заданную высоту эшелона и заданную (запрограммированную) траекторию полета в горизонтальной плоскости по сигналам навигационного вычислителя.

Безопасность полета обеспечивается многократным дублированием аппаратуры и наличием системы контроля ряда параметров. Автоматизация наиболее ответственного участка полета — захода на посадку, помимо

повышения безопасности полета, позволяет снизить метеоминимум самолета.

Управление Ил-62 не бустерное, а ручное: оно надежно, конструктивно просто, требует минимального обслуживания и снижает себестоимость самолета. Разработка такого управления для машины больших размеров потребовала выполнения значительного объема аэродинамических и расчетно-исследовательских работ, связанных со способами воздействия на шарнирные моменты органов управления.

Другая сложная проблема проектирования реактивного пассажирского лайнера, которую также удалось успешно решить при разработке Ил-62, — это уменьшение внутрикабинного и внешнего шума. В зарубежной печати теперь обсуждаются более жесткие нормы шума от самолетов на местности. В журнале «Авиэйшн уик энд спейс технолоджи» (от 25.III 1968 г.) отмечается: «В настоящее время лишь немногие самолеты с 3-мя и 4-мя реактивными двигателями укладываются в предлагаемые нормы шума. К ним относятся самолеты: американский «Локхид» С-141, советский Ильюшина Ил-62 и английский VC-10 фирмы «БАК». А в статье «Вызов западу», опубликованной в американском журнале «Лайф» (от 26.VII 1968 г.) и посвященной первым рейсам Ил-62 на линии Москва — Нью-Йорк, автор пишет: «Ил-62 — хорошая машина. Пассажиры нью-йоркского рейса находят, что места шире и более удобны, чем на западных турбореактивных самолетах, и расположение четырех двигателей в хвостовой части делает путешествие более спокойным и бесшумным». Автор далее отмечает, что «деловые круги Аэрофлота имеют очень серьезные намерения в получении денежных прибылей: они уже договорились о продаже своих новых Ил-62, являющихся их гордостью».

Что же касается комфорта для пассажиров, чему на воздушном транспорте придают большое значение, то американская газета «Ивнинг стар» при появлении самолета Ил-62 в США заметила, что «обе кабины со вкусом и просто декорированы... Внутренняя отделка самолета Ил-62 удивительно высокого качества. Удобства в кабинах, от крупного до мелочей, не уступают западным стандартам комфорта».

От сравнительно легких Ил-12 и Ил-14 в 17—18 Т мы вначале перешли к 42-тонному Ил-18 (с поршневыми двигателями), затем к 64-тонному Ил-18 (с турбовинтовыми двигателями) и, наконец, построили Ил-62 со взлетным весом 160 Т. Это в известной мере позволяет нам наблюдать преемственность многих конструктивных решений.

Если говорить о типах силовой установки, то наше ОКБ после создания пассажирских самолетов с поршневыми двигателями пришлось к тяжелому турбореактивному самолету, вначале спроектировав и построив турбовинтовой самолет среднего тоннажа. Расчеты приводили к выводу, что самолеты с ТВД в этом классе будут определенное время более экономичны. И действительно, турбореактивные машины стали конкурировать с турбовинтовыми несколько позже, когда появились двухконтурные двигатели с малым удельным расходом топлива и относительно легким весом.

При своем зарождении Ил-62 по внешней компоновке отличался от отечественных реактивных самолетов кормовым расположением двигателей. Впервые такая схема на пассажирском самолете была реализована на французской «Каравелле». Мнения об этой схеме в наших авиационных

кругах вначале разошлись, но затем появились и другие самолеты такого типа. Действительно, компоновка двигателей на фюзеляже довольно спорна. При всех своих достоинствах она имеет и недостатки, заключающиеся главным образом в весовых потерях. И приходится искать какие-то новые решения, чтобы свести эти издержки к минимальным. Исследования, проведенные в нашем ОКБ, показали целесообразность расположения силовой установки на фюзеляже применительно к четырехдвигательной схеме тяжелого пассажирского самолета при условии новой схемы взлетно-посадочных устройств.

Много нового и не менее спорного возникает и по другим вопросам развития авиации. И нельзя, понятно, создавать новую технику, не изучая законов ее развития. Приходится внимательно следить за всем новым в науке и практике и использовать его, учитывая специфические условия эксплуатации.

Рассматривая современные пассажирские самолеты, можно заметить много общего во внешнем виде самолетов разных фирм. Однако за общим архитектурным сходством кроются существенные различия.

К проблемам проектирования, решение которых идет разными путями, относится, например, один из кардинальных вопросов — устойчивость и управляемость.

Много и плодотворно трудится коллектив ОКБ над разработкой вопросов устойчивости и управляемости летательных аппаратов. Так, на самолетах Ил-18 и Ил-62 относительная площадь горизонтального оперения почти в полтора раза меньше, чем у однотипных английских самолетов. В то же время устойчивость и управляемость наших самолетов удовлетворяет международным стандартам. А значение закритического угла атаки, достигнутое на Ил-62, не уступает однотипным зарубежным самолетам.

Что касается весовой эффективности, оказывающей исключительное влияние на экономику самолета и являющейся результатом решения многих задач проектирования и конструирования, то самолеты Ил-18 и Ил-62 также не уступают зарубежным. Приведенные в табл. 5 данные подтверждают это.

Напомним, что весовое совершенство самолета характеризуется наибольшей весовой отдачей и наименьшим значением относительного веса планера. Кстати, Ил-62 имел бы худшие показатели, чем DC-8 и «Боинг-707» (при равной весовой эффективности конструкций), если бы не была найдена принципиально новая схема посадочных устройств. Это объясняется, как уже было отмечено, расположением двигателей на корме

Таблица 5

| Характеристика               | Ил-62  | «Супер» VC-10 | DC-8-40 | «Боинг-707» |
|------------------------------|--------|---------------|---------|-------------|
| Весовая отдача, %            | 57,0   | 53,0          | 58,0    | 57,5        |
| Относительный вес планера, % | 24,6 * | —             | 24,4    | 25,3        |

\* Включая крыло, фюзеляж, шасси, оперение и gondoly двигателей.



фюзеляжа, что привело к улучшению ряда свойств пассажирского самолета, но и к утяжелению конструкции. При этом возрастает вес не только фюзеляжа, но и неразгруженного двигателями крыла. Величину утяжеления удалось свести к минимальной указанным выше путем. Отчасти по этому весовой отдача Ил-62 выгодно отличается от самолета «Супер» VC-10, также имеющего кормовую компоновку двигателей (об относительном весе планера этого самолета судить не приходится, так как нет соответствующей публикации).

Вообще говоря, высокая весовая эффективность конструкции может быть достигнута при всестороннем анализе различных схем, компоновок, прочности и веса на всех этапах проектирования и конструирования самолетов начиная с эскизной разработки. В начальный период, когда создаются принципиальные схемы частей самолета и различных его систем, уже закладываются основы для разработки оптимальных силовых схем, тщательные поиски которых ведутся в процессе конструирования. Достижению этой цели способствуют выбор рациональных размеров, высокая плотность компоновки различной нагрузки и агрегатов оборудования, а также целесообразное размещение последних из условия минимальной длины коммуникаций. Конструирование с минимальным весом и применением метода проектирования на заниженные нагрузки с последующим статическим испытанием на полные расчетные нагрузки также способствует созданию эффективной конструкции.

Продолжая сравнительную оценку, приведем табл. 6 с данными об однотипных (по компоновке двигателей) Ил-62 и английском «Супер» VC-10. Эти самолеты имеют к тому же близкие размеры (как, впрочем, и два дру-

Таблица 6

| Характеристика                                                   | Ил-62   | Ил-62М  | «Супер» VC-10 |
|------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------------|
| Взлетный вес, кг                                                 | 161 600 | 165 000 | 152 000       |
| Вес пустого снаряженного, кг                                     | 69 400  | 71 600  | 71 500        |
| Число пассажиров (максимальное)                                  | 186     | 186     | 163           |
| Максимальный вес коммерческой нагрузки, кг                       | 23 000  | 23 000  | 21 060        |
| Техническая дальность при максимальной нагрузке, км              | 7550    | 8800    | 8500          |
| Максимальная техническая дальность, км                           | 10 000  | 11 050  | 11 600        |
| Коммерческая нагрузка при максимальной дальности, кг             | 6000    | 10 000  | 6300          |
| Крейсерская скорость, км/ч                                       | 850     | 870     | 886           |
| Площадь крыла (полная), м <sup>2</sup>                           | 279,6   | 279,6   | 272,4         |
| Площадь крыла (по трапеции), м <sup>2</sup>                      | 253,4   | 253,4   | 256           |
| Удельная нагрузка на крыло (к полной площади), кг/м <sup>2</sup> | 578     | 590     | 558           |
| Энерговооруженность, кг·тяги/кг·веса                             | 0,260   | 0,267   | 0,270         |
| Весовая отдача, %                                                | 57,0    | 56,6    | 53,0          |
| Производительная отдача, т·км/кг                                 | 1,08    | 1,23    | 1,18          |

гих межконтинентальных лайнера — DC-8 и «Боинг-707»), кроме того, их проектирование велось почти одновременно, т. е. они соответствуют одному техническому уровню.

В таблице помещены данные об основном варианте самолета Ил-62 с двигателями НК-8-4 и его модификации Ил-62М. Последняя отличается увеличенной дальностью полета. Экономическая эффективность увеличилась почти на 10%. Ил-62 может совершать беспосадочные полеты на линии Москва — Нью-Йорк со 120 пассажирами на борту, а Ил-62М будет перевозить до 170 пассажиров. Естественно, при этом возрос и вес снаряженного самолета, тем более что увеличен его взлетный вес.

Коммерческая нагрузка для всех трех самолетов соответствует пассажирскому варианту. В грузопассажирском варианте, при ограничении нагрузки прочностью (или весом) самолета, коммерческая нагрузка может быть увеличена. Например, вес коммерческой нагрузки для «Супер» VC-10, по сообщениям печати, в варианте грузопассажирского самолета с пятью поддонами, загружаемыми в переднюю пассажирскую кабину, составляет 26 450 кг.

Указанное в табл. 6 число пассажиров соответствует компоновке с полноразмерным буфетом. При снятии части буфета число пассажиров увеличивается на самолете «Супер» VC-10 до 174 человек. Аналогичная компоновка на самолете Ил-62 позволяет дополнительно поставить два ряда кресел и увеличить число пассажиров до 198 человек.

Флагман советского Аэрофлота Ил-62 (как его теперь принято называть) вместе с другими советскими самолетами экспонировался на международных авиационно-космических салонах в Париже в 1965 и 1967 гг., а также в Турине в 1968 г. Примечательны и любопытны отзывы посетителей об этой машине, оставленные в книге. Например, на последней из выставок командир воздушного парада генерал Александрины, посетив Ил-62, написал: «Восхищен могучими кораблями и теплым приемом русских авиаторов».

Особый интерес представляют отзывы экипажей зарубежных стран, которые летали на Ил-62. Вот один из таких отзывов: «При ознакомлении с документацией мы были удивлены исключительными летными свойствами Ил-62. Мы даже просили откомандировать к нам из ОКБ Ильюшина главного аэродинамика, который целых два дня нам давал объяснения. Среди нас были самые опытные люди, приготовленные для испытаний VC-10, а потом Ил-62. Могу с полной ответственностью заявить, что самолет Ил-62 еще лучше, чем нам объясняли или чем указано в присланных из СССР технических материалах».

Здесь подмечены не только летные достоинства самолета Ил-62, но и принятое нами правило: никогда не указывать в технической документации (включая эскизные проекты) рекламные данные, реализовать которые невозможно. Лучше, когда практически полученные значения различных характеристик не только совпадают, но превосходят проектные.

Английский журнал «Эроплейн» (от 7.VIII 1968 г.), комментируя полет Прага — Лондон, писал: «После запуска шум от двигателей был почти не слышен. Взлет продолжался 35 секунд. Во время всего полета самолет был стабильным, как скала, и совершенно не проявлял тенденций к колебаниям, что присуще большим машинам с длинной носовой частью фюзеляжа. Работа воздушных тормозов и закрылков почти не ощущалась,

и только послышался небольшой стук, когда производился выпуск шасси на довольно большой скорости около Уотфорда. Но этот стук был много слабее, чем, например, у самолета «Боинг-720» при аналогичной операции. Скорость захода на посадку и посадочные скорости были умеренно малыми, и казалось, что самолет какое-то время плыл в воздухе перед окончательным приземлением. Рулежка не вызвала никаких проблем».

Американский журнал «Авиэйшн уик энд спейс технолоджи» (22.VII 1968 г.) писал: «Открытие на прошлой неделе прямого воздушного сообщения Москва — Нью-Йорк продемонстрировало вновь приобретенную способность Аэрофлота конкурировать с международными авиакомпаниями на дальнерейсовых трассах. Не остается никаких сомнений в том, что он может идти вровень с ведущими западными авиакомпаниями».

Ил-62 подтвердил свою эффективность как в смысле технических характеристик, так и в отношении основных удобств для пассажиров. В полете самолет был действительно тихим и комфортабельным. Гибкое крыло воспринимало большую часть нагрузок от турбулентности, и поэтому пассажиры почти не ощущали болтанки, когда самолет проходил зоны неспокойного воздуха. Не было также колебаний задней части фюзеляжа, как это наблюдается на некоторых других реактивных лайнерах».

## ШТУРМОВАЯ АВИАЦИЯ В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ<sup>1</sup>

Как только человеческая мысль создала самолет, генеральные штабы армий всех стран немедленно обратили внимание на этот новый вид техники в целях использования его для нужд войны.

Первый полет на самолете был совершен братьями Райт в декабре 1903 г., а спустя восемь-девять лет самолет уже был использован в войне в Триполи между Турцией и Италией, а также в войне между Балканским Союзом и Турцией.

В первую мировую войну 1914—1918 гг. самолеты играли заметную роль в операциях наземных армий. Самолеты использовались армиями в качестве разведчиков и бомбардировщиков. Истребители появились как средство борьбы с разведчиками и бомбардировщиками.

С дальнейшим развитием авиационной техники улучшались летно-технические и боевые данные самолета: росли их грузоподъемность, дальность, скорость, вооружение.

В связи с исключительно быстрым развитием авиационной техники и количественным ростом военных воздушных сил после мировой войны 1914—1918 гг. начали появляться высказывания о решающем значении авиации в будущей войне. Некоторые военные, как, например, итальянский генерал Дуэ, выдвигали еще в 1921 г. теорию, что воздушный флот в будущей войне будет иметь самостоятельное значение и что одни военные силы могут бомбардировкой городов и жизненно важных центров решить исход войны между государствами.

В нашей стране теория генерала Дуэ отвергалась как необоснованная и ошибочная. Мы считали, что военные воздушные силы в войне ближайшего будущего будут иметь большое значение как род оружия наземной армии, что военно-воздушные силы будут выполнять самостоятельные операции по бомбардировке жизненных центров в тылу врага, но не будут в состоянии самостоятельно решить исход войны.

Опыт второй мировой войны подтвердил правильность этой точки зрения. Исход войны решают многомиллионные армии, оснащенные всеми видами современной техники, в том числе и авиационной.

Опыт второй мировой войны показал, что военные воздушные силы, выполняя самостоятельные операции, могут наносить чувствительные удары по глубоким тылам врага, ослабляя его военный потенциал. Однако эти операции далеко еще не решают исхода войны. Тем не менее есть еще и сейчас некоторые авиационные деятели, считающие, что военные воздушные силы, бомбардируя города стран оси, могут решить исход второй мировой войны в пользу союзников.

Нам было ясно, что военные воздушные силы в основном будут использованы в совместных операциях с наземными армиями и военно-морским флотом. Поэтому наша конструкторская мысль нацеливалась на то, чтобы

<sup>1</sup> Напечатана в газете «Правда» 18 августа 1944 г.

авиационная техника могла наиболее эффективно помочь наземным войскам Красной Армии.

Исходя из вышесказанного, передо мною встала задача: сконструировать самолет, который бы наиболее полно и эффективно мог быть использован Красной Армией в ее операциях. Из этой ясной и простой установки вытекали условия, в которых должен работать такой самолет, и цели, которые он должен поражать. Такими целями должны были быть живая сила и техника врага: танки, автомашины, артиллерия всех калибров, пулеметные гнезда, инженерные сооружения и т. д. Для этого необходимо было, чтобы самолет был вооружен разнообразным вооружением: пулеметами, пушками, бомбами (различных калибров), а также орудиями для ракетных снарядов.

Для того чтобы разыскать на земле и эффективно поразить такие малые по размерам цели, как живая сила, танки, автомашины, отдельные орудийные и пулеметные расчеты, да к тому же еще и замаскированные, необходимо, чтобы самолет летал очень низко над землей — на высоте от 10 до 500 м. С больших высот мелкие цели очень трудно разыскивать и эффективно поражать.

Но при низком полете над землей самолет будет подвергаться сильному обстрелу со стороны наземных войск врага, что вынудит его отказаться от атаки. Отсюда вытекало второе основное требование к самолету: сделать его бронированным.

Совершенно очевидно, что забронировать самолет от всех видов оружия, могущего стрелять по самолету с земли, было нельзя, ибо даже танки, имеющие очень толстую броню, пробиваются соответствующими калибрами наземной артиллерии.

Возникла серьезная задача: с одной стороны, выбрать такой толщины броню, которая по своему весу не лишила бы самолет хороших маневренных и летных свойств, и, с другой — нужно было, чтобы броня могла защитить самолет от массового огня малокалиберного оружия противника, т. е. сделать самолет неуязвимым от огня винтовок, пулеметов и частично от малокалиберных пушек.

Так в свое время возник самолет-штурмовик «Ильюшин-2». Опыт войны показал, что авиационная техника, воплощенная в самолете Ил-2, полно и эффективно служит нашей славной Красной Армии.

Самая совершенная, по выпускаемая в малых количествах военная техника не может играть значительной роли в такой войне, как нынешняя. Поэтому при конструировании «ила» мною были приняты все меры к тому, чтобы самолет по своей конструкции был прост и приспособлен для массового серийного производства, а также прост и доступен для массовой эксплуатации в боевых условиях.

Трудность заключалась не только в том, чтобы организовать массовый выпуск этих самолетов, но и в том, чтобы наладить новый вид производства сложно штампованной авиационной брони, составляющей основу броневое корпуса Ил-2.

Несмотря на высказывавшиеся сомнения в возможности организовать и освоить производство таких бронекорпусов, директор завода им. Серго Орджоникидзе тов. Засульский и его ближайшие помощники тов. Свет и тов. Складаров с честью справились с технической стороной дела и быстро организовали массовый выпуск броневых корпусов самолета Ил-2.

Освоение и внедрение в серию самолета Ил-2 были в свое время поручены одному из лучших предприятий Наркомата авиационной промышленности — заводу им. К. Е. Ворошилова. Спустя четыре месяца после получения чертежей завод уже наладил серийное производство штурмовиков.

Заводы, строившие самолеты Ил-2, были в 1941 г. эвакуированы в восточные районы страны. Перебазирование таких гигантов было само по себе очень трудным делом. Но еще труднее было организовать производство на новом месте. Сильные морозы, снег, вьюга были спутниками восстановления заводов на новых местах. Через два месяца после эвакуации заводов Ил-2 снова пошли на фронт.

Фашистская Германия в ходе войны делала попытки создать свой штурмовой самолет: так, например, она пыталась приспособить в качестве штурмовика самолет «Хеншель-129». Но, как нам известно, из этой затеи ничего не вышло.

Советские самолеты-штурмовики Ил-2 являются боевыми самолетами, наиболее эффективно работающими совместно с наземными войсками. Самолетов, подобных Ил-2, нет на вооружении в других армиях.

Наши союзники применяют для штурмовки истребители «Харрикейн», «Сандерболт» и ряд других, но эти самолеты по своей боевой эффективности не могут идти в сравнение с самолетами Ил-2.

Ил-2 является новым типом самолета. Он будет существовать до тех пор, пока будут существовать массовые армии. Мы будем стремиться к тому, чтобы тип штурмового самолета никогда не был превзойден нашим противником. Скоро враг почувствует на своей спине удары новых штурмовиков, значительно более совершенных, чем нынешние.

Каждый день с фронтов Отечественной войны приходят вести о том, как наши летчики на самолетах Ил-2 помогают наземным войскам громить врага. Они уничтожают тысячи фашистских танков, автомашин, сотни железнодорожных эшелонов и сотни тысяч немцев. В ходе войны Ил-2 нашли широкое применение и на море в современных операциях с военноморским флотом. За это немцы и называют наши штурмовики «черной смертью».

# ПРИЛОЖЕНИЕ

---

## ХРОНИКА ОСНОВНЫХ СОБЫТИЙ, СВЯЗАННЫХ С ЖИЗНЬЮ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ С. В. ИЛЬЮШИНА

Годы

- 1894** 31 марта в деревне Диллялево Вологодской губернии Вологодского уезда Бередниковской волости в семье Владимира Ивановича и Анны Васильевны Ильюшиных родился сын Сергей.
- 1901** Учеба в земской школе села Бередники.
- 1904**
- 1909** Начало трудовой деятельности на Яковлевской фабрике под Костромой.
- 1910** Работал в Петербурге на заводе Берга, Семенниковском заводе, Коломяжском аэродроме. Первое знакомство с авиацией.
- 1911**
- 1912** Работал на строительстве Амурской железной дороги.
- 1913** Работал в Ревеле (Таллине) на строительстве завода Русско-Балтийского общества.
- 1914**
- 1914** Служба в армии: в учебной команде и аэродромной команде Комендантского аэродрома в Петербурге. Первые полеты на самолете.
- 1916**
- 1917** Окончание летной школы при Комендантском аэродроме. С. В. Ильюшин вошел в состав революционного комитета аэродрома.
- 1918** Демобилизация. Работа в Вологодском совете народного хозяйства заведующим отделом промышленности. Вступление в партию. Участие в организации партийной ячейки педагогического института.
- 1919** Служба в Красной Армии механиком 6-го авиапоезда, комиссаром 2-го авиационного парка Кавказского фронта, начальником 15-го авиапоезда 9-й Кубанской армии.
- 1920**
- 1921** Поступил в Институт инженеров Красного воздушного флота им. Н. Е. Жуковского.
- 1923** Построен учебный планер «Мастяжарт». Участие в I Всесоюзном слете планеристов в Коктебеле.
- 1924** Построен планер «Рабфаковец».

Годы

- 1925** Постройка парителя «Москва» и его участие в соревнованиях в Германии (летчик К. К. Арцулов).
- 1926** Окончил Военно-воздушную академию РККА им. проф. Н. Е. Жуковского и получил звание военного инженера-механика воздушного флота.
- 1926** Работал начальником первой секции Научно-технического комитета ВВС.
- 1931** Участие во всесоюзных планерных соревнованиях в качестве председателя Технического комитета. Работа помощником начальника Научно-испытательного института по научно-технической части.
- 1931** Работал начальником Центрального конструкторского бюро (ЦКБ).
- 1933**
- 1933** С. В. Ильюшин возглавил бригаду по проектированию дальнего бомбардировщика. Первая награда — орден Красной Звезды.
- 1936** Первый полет ЦКБ-26. Показ ЦКБ-26 на параде на Красной площади. Бригада по проектированию ЦКБ-26 переименована в ОКБ. Создание самолета ЦКБ-30. Установлено пять мировых рекордов по подъему грузов на высоту на самолете ЦКБ-26.
- 1937** Принятие ЦКБ-30 на вооружение под наименованием ДБ-3. Начало работы над проектом штурмовика. Установлен мировой рекорд дальности на самолете ДБ-3 по маршруту Москва — Севастополь — Свердловск — Москва (см. табл. I, стр. 182). С. В. Ильюшин награжден орденом Ленина и впервые избран депутатом Верховного Совета СССР.
- 1938** Построены двухместный штурмовик ЦКБ-55 (БШ-2) и истребитель ЦКБ-32. Самолет ДБ-3 модифицирован в ДБ-3Ф. Рекордный полет на самолете «Москва» по маршруту Москва — Спасск (Дальний Восток).
- 1939** Рекордный перелет по маршруту Москва — залив Св. Лаврентия (Северная Америка) на самолете «Москва». С. В. Ильюшин награжден орденом Трудового Красного Знамени и избран депутатом Московского Совета депутатов трудящихся. Начало испытаний самолета БШ-2.
- 1940** Переименование бомбардировщика ДБ-3Ф в Ил-4. С. В. Ильюшину присвоена ученая степень доктора технических наук. Первый полет одноместного штурмовика ЦКБ-57 (БШ-1). Начато серийное производство штурмовиков.
- 1941** Государственные испытания ЦКБ-57 и принятие его на вооружение под наименованием Ил-2. С. В. Ильюшину присвоено звание Героя Социалистического Труда с вручением ордена Ленина и Золотой медали «Серп и Молот» и присуждена Государственная премия.
- 1942** Серийный выпуск двухместных штурмовиков Ил-2. С. В. Ильюшину присуждена Государственная премия. ОКБ, возглавляемое С. В. Ильюшиным, награждено орденом Ленина.
- 1943** Проектирование самолета Ил-12. С. В. Ильюшину присуждена Государственная премия.



- 1944** Построен и передан на испытание штурмовик Ил-8. Построен, прошел Государственные испытания и запущен в серийное производство штурмовик Ил-10. С. В. Ильюшин награжден орденами Суворова II степени и Красного Знамени, ему присвоено звание генерал-лейтенанта инженерно-авиационной службы. ОКБ награждено орденом Красного Знамени.
- 1945** Построен, прошел Государственные испытания и запущен в серийное производство штурмовик Ил-16. Построен пассажирский самолет Ил-12. С. В. Ильюшин награжден двумя орденами Ленина и орденом Суворова I степени.
- 1946** Первый полет самолета Ил-12. Построен и вышел на испытания опытный бомбардировщик Ил-22. С. В. Ильюшину присуждена Государственная премия.
- 1947** Первый полет пассажирского самолета Ил-18 (с ПД). С. В. Ильюшину присуждена Государственная премия.
- 1948** Первый полет бомбардировщика Ил-28. Построены штурмовик Ил-20 и военно-транспортный планер Ил-32. С. В. Ильюшину присвоено звание профессора.
- 1950** С. В. Ильюшин награжден орденом Трудового Красного Знамени и ему присуждена Государственная премия.
- 1951** Построен опытный бомбардировщик Ил-30.
- 1952** Первый полет опытного бомбардировщика Ил-46, С. В. Ильюшину присуждена Государственная премия.
- 1953** Построен и испытан экспериментальный штурмовик Ил-40.
- 1954** Построен и испытан опытный бомбардировщик Ил-54. С. В. Ильюшин награжден орденом Ленина.
- 1957** Построен и поднялся в воздух пассажирский самолет Ил-18 (с ТВД). С. В. Ильюшин награжден орденом Ленина и второй Золотой медалью «Серп и Молот».
- 1958** На Ил-18 установлен ряд мировых рекордов скорости полета и подъема
- 1959** грузов на высоту для самолетов с ТВД.
- 1960** За создание самолета Ил-18 присуждена Ленинская премия С. В. Ильюшину и сотрудникам ОКБ В. А. Борогу, В. М. Германову, В. К. Коккинаки, А. Я. Левину, Е. И. Санкову, В. Н. Семенову.
- 1963** Первый полет опытного самолета Ил-62.
- 1964** Награжден орденом Ленина.
- 1967** Регулярные пассажирские перевозки на самолетах Ил-62.
- 1968** Избран действительным членом Академии наук СССР.

- 1969** С. В. Ильюшин награжден орденом Октябрьской Революции. ОКБ награждено орденом Трудового Красного Знамени.
- 1970** За создание пассажирского самолета Ил-62 присуждена Ленинская премия сотрудникам ОКБ Г. В. Новожилову, Я. А. Кутепову, В. И. Смирнову, Д. В. Лецинеру, В. М. Шейнину, В. Н. Овчарову.
- 1974** Награжден орденом Ленина и третьей медалью «Серп и Молот».
- 1977** 14 января в городе Вологде открыт бюст трижды Герою Социалистического Труда Сергею Владимировичу Ильюшину.
- 1977** 9 февраля С. В. Ильюшин скончался.

## \*

Ниже дается хронология некоторых событий, связанных с творческой деятельностью коллектива ОКБ С. В. Ильюшина после того, как он сложил с себя обязанности руководителя.

- 1971** Первый полет грузового самолета Ил-76 конструкции Г. В. Новожилова.
- 1976** Первый полет пассажирского широкофюзеляжного самолета (аэробуса) Ил-86 конструкции Г. В. Новожилова.
- 1977** 16 сентября женский экипаж Аэрофлота — И. Вертипрахова, Е. Мартова, Т. Павленко, Г. Козырь, Г. Смагина, Н. Костыркина — на Ил-62М совершил полет по замкнутому маршруту Москва — Симферополь — Свердловск — Москва на расстояние 5019 км со скоростью 975 км/ч. Это — новое достижение скорости на замкнутом маршруте.
- 22 сентября на Ил-62М тем же женским экипажем были установлены два мировых достижения. Первое — дальность полета: пролетели без посадки по маршруту Москва — Симферополь — Свердловск — Москва, покрыв расстояние в 10 355 км. Второе — достижение средней скорости полета, равной 804 км/ч, на дистанции 10 000 км.

# СПИСОК МИРОВЫХ РЕКОРДОВ И ВЫДАЮЩИХСЯ ПЕРЕЛЕТОВ, УСТАНОВЛЕННЫХ НА САМОЛЕТАХ КОНСТРУКЦИИ С. В. ИЛЬЮШИНА

Ниже в таблицах 1 и 2 приведены данные о знаменательных перелетах и мировых рекордах, установленных в различное время на типовых (серийных) самолетах. Иначе говоря, эти самолеты не были и не являются «рекордными», построенными ради достижения этих рекордов. Это или боевые, или обычные гражданские самолеты, созданные с целью наилучшего выполнения своего назначения.

Перечисленные рекорды выполнены летчиками-испытателями В. К. Коккинаки, Я. И. Верниковым, А. М. Тюрюминым, а также пилотами Б. М. Константиновым и Л. М. Улановой и в большинстве своем являются действующими на период 1976 г.

Таблица 1

Знаменательные перелеты на самолетах конструкции С. В. Ильюшина

| Маршрут                                                                                                  | Дата перелета     | Тип самолета            | Экипаж                                        | Нагрузка, кг | Протяженность, км | Скорость полета, км/ч | Продолжительность полета |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------------------------|--------------|-------------------|-----------------------|--------------------------|
| Москва — Севастополь — Свердловск — Москва                                                               | Август 1937 г.    | ДБ-3 (Ил-4)             | В. Коккинаки<br>А. Брядинский                 | 1000         | 5018              | 325                   |                          |
| Москва — Спасск (район Владивостока)                                                                     | 27 июня 1938 г.   | ДБ-3 (Ил-4)             | В. Коккинаки<br>А. Брядинский                 | —            | 7580              | 307                   | 24 ч<br>36 мин           |
| Москва — Северная Америка (залив Св. Лаврентия) через Атлантический океан и Гренландию (беспосадочный) * | 28 апреля 1939 г. | ДБ-3 (Ил-4)<br>«Москва» | В. Коккинаки<br>А. Брядинский<br>Н. Гордиенко | —            | 8000              | 348                   | 22 ч<br>56 мин           |
| Москва — Ситл (США, штат Вашингтон) через Северный полюс **                                              | Июнь 1975 г.      | Ил-62М                  | А. Витковский (командир)                      | —            | 9480              |                       | 10 ч<br>54 мин           |

\* За этот полет В. Коккинаки награжден бриллиантовым ожерельем ФАИ.

\*\* Повторен маршрут, проложенный В. П. Чкаловым в 1937 г. (Москва — Ванкувер, время полета 63 ч 25 мин).

Таблица 2

Мировые рекорды, установленные на самолетах конструкции С. В. Ильюшина

## ЦКБ-26

|                              |         |                                                                        |
|------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------|
| 1936 г.<br>(В. К. Коккинаки) |         | Высота с грузом, м — т                                                 |
|                              | 17.VII  | 11 294—0,5                                                             |
|                              | 26.VII  | 11 747—1                                                               |
|                              | 3.VIII  | 12 846—0,5                                                             |
|                              | 3.VIII  | 13 178—0,5                                                             |
|                              | 21.VIII | 12 101—1                                                               |
|                              | 7.IX    | 11 005—2                                                               |
| 1937 г.<br>(В. К. Коккинаки) | 26.VIII | Скорость на дальность 5000 км 325,257 км/ч<br>без груза и с грузами, т |
|                              |         | 0,5                                                                    |
|                              |         | 1                                                                      |
|                              | 26.VIII | Дальность по замкнутому маршруту<br>5018,2 км                          |

## ИЛ-18

|                                 |           |                                                                                                |
|---------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1958 г.<br>(В. К. Коккинаки)    | 14.XI     | Высота с грузом *, м — т                                                                       |
|                                 |           | 12 471—15                                                                                      |
|                                 | 15.XI     | 13 154—10                                                                                      |
|                                 | 17.XI     | 13 274—5                                                                                       |
| 1959 г.<br>(В. К. Коккинаки)    | 19.VIII   | Скорость при дальности 2000 км<br>719,496 км/ч с грузами, т                                    |
|                                 |           | 1                                                                                              |
|                                 |           | 2                                                                                              |
|                                 |           | 5                                                                                              |
|                                 |           | 10                                                                                             |
|                                 |           | 15                                                                                             |
|                                 | 25.XI     | Высота с грузом *, м — т                                                                       |
|                                 |           | 12 118—20                                                                                      |
|                                 |           | 2 000—20,114                                                                                   |
| 1960 г.<br>(В. К. Коккинаки)    | 2.II      | Скорость при дальности 5000 км<br>693,547 км/ч без груза и с грузами, т                        |
|                                 |           | 1                                                                                              |
|                                 |           | 2                                                                                              |
|                                 |           | 5                                                                                              |
|                                 |           | 10                                                                                             |
| 1967 г.<br>(Л. М. Уланова)      | 14—15.X   | Дальность по прямой 7661,949 км *                                                              |
|                                 | 20.X      | Высота 13 513 м                                                                                |
| 1968 г.<br>(Б. М. Константинов) | 6.V       | Скорость на базе 15—20 км 727,840 км/ч<br>Скорость по замкнутому маршруту 100 км<br>706 км/ч * |
| 1969 г.<br>(Л. М. Уланова)      | 12.VII    | Скорость при дальности 5000 км 701,068 км/ч *                                                  |
|                                 | 13.VII    | Высота горизонтального полета 12 990 м *                                                       |
|                                 | 18—19.VII | Дальность по замкнутому маршруту<br>8023,153 км *                                              |

## ИЛ-76

|                             |        |                                                                 |    |
|-----------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------|----|
| 1975 г.<br>(Я. И. Верников) | 4.VII  | Высота 11 875 м с грузом, т *                                   | 60 |
|                             |        |                                                                 | 65 |
|                             |        |                                                                 | 70 |
|                             |        |                                                                 |    |
| (А. М. Тюрюмин)             | 4.VII  | Груз 70 121 кг на высоту 2000 м *                               | 35 |
|                             |        |                                                                 | 40 |
|                             | 4.VII  | Скорость при дальности 2000 км *<br>856, 697 км/ч с грузом, т * | 45 |
|                             |        |                                                                 | 50 |
|                             |        |                                                                 | 55 |
|                             |        |                                                                 | 60 |
|                             |        |                                                                 | 65 |
|                             |        |                                                                 | 70 |
| 1975 г.<br>(А. М. Тюрюмин)  | 7.VII  | Скорость при дальности 1000 км 857,<br>657 км/ч с грузом, т *   | 30 |
|                             |        |                                                                 | 35 |
|                             |        |                                                                 | 40 |
|                             |        |                                                                 | 45 |
|                             |        |                                                                 | 50 |
|                             |        |                                                                 | 55 |
|                             |        |                                                                 | 60 |
|                             |        |                                                                 | 65 |
| 1975 г.<br>(А. М. Тюрюмин)  | 10.VII | Скорость при дальности 5000 км* 815,<br>968 км/ч с грузом, т *  | 70 |
|                             |        |                                                                 | 15 |
|                             |        |                                                                 | 20 |
|                             |        |                                                                 | 25 |
|                             |        |                                                                 | 30 |
|                             |        |                                                                 | 35 |
|                             |        |                                                                 | 40 |

Примечание. Звездочками отмечены действующие рекорды. В первой графе, в скобках, указаны командиры кораблей.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ САМОЛЕТОВ КОНСТРУКЦИИ С. В. ИЛЬЮШИНА

*В различных научно-популярных книгах встречаются неполные и порою противоречивые, а иногда даже искаженные данные об отечественных самолетах. Это основано на недостаточной информированности авторов или на непонимании и неправильном толковании характеристик самолетов. Полагают, например, что максимальная коммерческая нагрузка и максимальная дальность полета — характеристики совместимые, т. е. не учитывают зависимости веса коммерческой нагрузки от дальности полета. Поэтому для достоверности информации и правильного понимания сочли полезным поместить в виде приложения справочные данные о самолетах конструкции С. В. Ильюшина и об их вооружении:*

- 1) двухместные одномоторные штурмовики — с поршневыми двигателями (табл. 1);
- 2) бомбовое и стрелково-пушечное вооружение и бронирование штурмовиков (табл. 2);
- 3) бомбардировщики (табл. 3);
- 4) пассажирские самолеты (табл. 4).

**Таблица 1**

**Двухместные одномоторные штурмовики (с поршневыми двигателями)**

| Характеристика                      | Ил-2   | Ил-3  | Ил-10 | Ил-16   | Ил-20       |
|-------------------------------------|--------|-------|-------|---------|-------------|
| Год выпуска 1-го серийного самолета | 1940   | —     | 1944  | 1945    | 1948        |
| Дата 1-го вылета                    | 1939   | 1944  | 1944  |         |             |
| Тип двигателя                       | АМ-38Ф | АМ-42 | АМ-42 | АМ-43НВ | МФ-47       |
| Мощность двигателя, л. с.           | 1760   | 2000  | 2000  | 2300    | 3000        |
| Площадь крыла, м <sup>2</sup>       | 38,5   | 39,0  | 30,0  | 24,0    | 44,0        |
| Размах крыла, м                     | 14,6   | 14,6  | 13,4  | 12,5    | 17,0        |
| Длина самолета, м                   | 11,65  | 12,93 | 11,12 | 10,19   | 12,59       |
| Высота самолета, м                  | 2,95   | 3,4   | 3,0   | 3,885   | 4,1         |
|                                     |        |       |       |         | (без винта) |
| Колея шасси, м                      | 3,5    | 3,5   | 3,0   | 3,05    | 4,35        |
| Взлетный вес, кг                    |        |       |       |         |             |
| нормальный                          | 6060   | 7210  | 6300  | 5400    | 9930        |
| перегрузочный                       | 6360   | 7610  | 6500  | 5600    | 10250       |
| Вес пустого самолета, кг            | 4530   | 5176  | 4650  | 4150    | 7892        |
| Вес бомбовой нагрузки, кг           |        |       |       |         |             |
| нормальный                          | 300    | 600   | 400   | 200     | 400         |
| перегрузочный                       | 600    | 1000  | 600   | 400     | 1000        |
| Максимальная дальность полета, км   | 800    | 1140  | 800   |         | 1680        |
| Максимальная скорость полета, км/ч  | 400    | 509   | 550   | 625     | 515         |
| Потолок, м                          | 5440   | 6900  | 7250  | 9000    | 7750        |

Таблица 2  
Бомбовое и стрелково-пушечное вооружение и бронирование штурмовиков

| Самолеты     | Средства атаки                 |        |                               |            |               |                    |       |       |            |               |       | Средства обороны    |            |               |       |       |            |               |     | Отношение веса брони к весу пустого самолета |
|--------------|--------------------------------|--------|-------------------------------|------------|---------------|--------------------|-------|-------|------------|---------------|-------|---------------------|------------|---------------|-------|-------|------------|---------------|-----|----------------------------------------------|
|              | Бомбовое вооружение            |        | Стрелково-пушечное вооружение |            |               |                    |       |       |            |               |       | Турельная установка |            |               |       |       |            |               |     |                                              |
|              |                                |        | пулеметы                      |            |               |                    | пушки |       |            |               |       | пулеметы            |            |               |       | пушки |            |               |     |                                              |
|              |                                |        |                               |            |               |                    |       |       |            |               |       |                     |            |               |       |       |            |               |     |                                              |
| вес бомб, кг | число реактивных снарядов (РС) | число  | марка                         | калибр, мм | боезапас, шт. | вариант вооружения | число | марка | калибр, мм | боезапас, шт. | число | марка               | калибр, мм | боезапас, шт. | число | марка | калибр, мм | боезапас, шт. |     |                                              |
| Ил-2         | 400<br>600 *                   | 4<br>8 | 2                             | ШКАС       | 7,62          | 1500               | 1     | 2     | ШВАК       | 20            | 500   | 1                   | УБТ        | 12,7          | 150   | —     | —          | —             | —   | 0,21                                         |
|              |                                |        |                               |            |               |                    | 2     | 2     | ВЯ         | 23            | 300   |                     |            |               |       |       |            |               |     |                                              |
|              |                                |        |                               |            |               |                    | 3     | 2     | 11П        | 37            | 100   |                     |            |               |       |       |            |               |     |                                              |
| Ил-8         | 600<br>1000 *<br>400<br>800 *  | —      | 2                             | ШКАС       | 7,62          | 1500               | 1     | 2     | ВЯ         | 23            | 300   | 1                   | УБТ        | 12,7          | 150   | —     | —          | —             | —   | 0,21                                         |
|              |                                |        |                               |            |               |                    | 2     | 2     | 11П        | 37            | 100   |                     |            |               |       |       |            |               |     |                                              |
| Ил-10        | 400<br>600 *                   | 4<br>8 | 2                             | ШКАС       | 7,62          | 1500               | 1     | 2     | ВЯ         | 23            | 300   | —                   | —          | —             | —     | 1     | УБ-20      | 20            | 150 | 0,21                                         |
|              |                                |        |                               |            |               |                    | 2     | 2     | 11П        | 37            | 80    | —                   | —          | —             | —     |       |            |               |     |                                              |
| Ил-16        | 200<br>400 *                   | —      | 2                             | ШКАС       | 7,62          | 1500               | —     | 2     | 115П       | 23            | 300   | —                   | —          | —             | —     | 1     | УБ-20      | 20            | 150 | 0,21                                         |
| Ил-20        | 400<br>1000 *                  | 4      | —                             | —          | —             | —                  | —     | 4     | Ш-3        | 23            | 600   | —                   | —          | —             | —     | 1     | Ш-3        | 23            | 200 | 0,21                                         |

\* В перегрузочном варианте.

\* В перегрузочном варианте.

Таблица 3  
Бомбардировщики

| Характеристика                      | ЦКБ-30      | ДБ-3                    | Ил-4<br>(ДБ-3Ф)                                   | Ил-6                  | Ил-22                                           | Ил-28                  | Ил-46                  | Ил-54                     |
|-------------------------------------|-------------|-------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|
| Год выпуска 1-го серийного самолета |             | 1936                    |                                                   |                       |                                                 | 1948                   |                        |                           |
| Дата 1-го вылета                    | 1936        | Март 1936               | 1938                                              | 1943                  | 1946                                            | 1948                   | 1952                   | 1954                      |
| Число и тип двигателей              | 2ПД<br>М-85 | 2ПД<br>М-85             | 2ПД<br>М-88Б                                      | 2 дизеля<br>АЧ-30В    | 4ТРД<br>ТР-1                                    | 2ТРД<br>ВК-1           | 2ТРД<br>ТР-3А          | 2ТРД<br>Ал-7              |
| Мощность двигателя, л.с.            | 850         | 850                     | 1100                                              | 1500                  |                                                 |                        |                        |                           |
| Тяга двигателя, кг                  | —           | —                       | —                                                 | —                     | 1300                                            | 2700                   |                        |                           |
| Площадь крыла, м²                   | 65,6        | 65,6                    | 66,7                                              | 84,8                  | 74,5                                            | 60,8                   | 105                    | 84,6                      |
| Размах крыла, м                     | 21,44       | 21,4                    | 21,44                                             | 26,0                  | 23,06                                           | 21,45                  | 27,75                  | 17,65                     |
| Длина самолета, м                   | 14,223      | 14,223                  | 14,79                                             | 17,65                 | 21,05                                           | 17,65                  | 24,5                   | 28,964                    |
| Высота самолета, м                  | 4,15        | 4,15                    | 4,67                                              | 5,44                  | 7,4                                             | 6,2                    | 8,815                  |                           |
| Колея шасси, м                      | 5,5         | 5,5                     | 5,5                                               | 6,2                   | 3,375                                           | 7,4                    | 6,8                    | Велосип. шасси            |
| Взлетный вес, кг                    |             |                         |                                                   |                       |                                                 |                        |                        |                           |
| нормальный                          | 6965        | 7000                    | 8380                                              | 15 600                | 24 000                                          | 18 400                 |                        |                           |
| перегрузочный                       |             | 9000                    | 11 300                                            | 18 650                | 27 300                                          | 21 200                 |                        |                           |
| Вес пустого самолета, кг            | 5030        | 4778                    | 5800                                              | 11 690                | 14 950                                          | 12 890                 |                        |                           |
| Вес бомбовой нагрузки, кг           |             |                         |                                                   |                       |                                                 |                        |                        |                           |
| нормальный                          | 1000        | 1000                    | 1000                                              | 2000                  | 2000                                            | 1000                   | 3000                   | 3000                      |
| перегрузочный                       | 2500        | 2500                    | 2500                                              | 3000                  | 3000                                            | 3000                   | 6000                   | 5000                      |
| Максимальная дальность полета, км   | 4200        | 4000                    | 3800                                              | 4000                  | 865                                             | 2400                   | 5000                   | 2200—2400                 |
| Максимальная скорость полета, км/ч  | 415         | 400                     | 429                                               | 464                   | 718                                             | 900                    | 930                    | 1150                      |
| Потолок, м                          |             | 8400                    | 9700                                              | 7000                  | 11 000                                          | 12 300                 | 12 300                 | 12 000—13 000             |
| Экипаж, чел.                        |             | 3                       | 3                                                 | 6                     | 5                                               | 3                      | 3                      | 3                         |
| Вооружение                          |             |                         |                                                   |                       |                                                 |                        |                        |                           |
| пушки                               |             |                         |                                                   | ШВАК;<br>20 мм, 5 шт. | НС-23;<br>23 мм, 2 шт.<br>Б-20;<br>20 мм, 2 шт. | НР-23;<br>23 мм, 4 шт. | НР-23;<br>23 мм, 4 шт. | ТКБ-4957;<br>23 мм, 2 шт. |
| пулеметы                            |             | ШКАС;<br>7,62 мм, 3 шт. | ШКАС;<br>7,62 мм, 3 шт.<br>УБТ;<br>12,7 мм, 1 шт. |                       |                                                 |                        |                        |                           |

Таблица 4  
Пассажирские самолеты

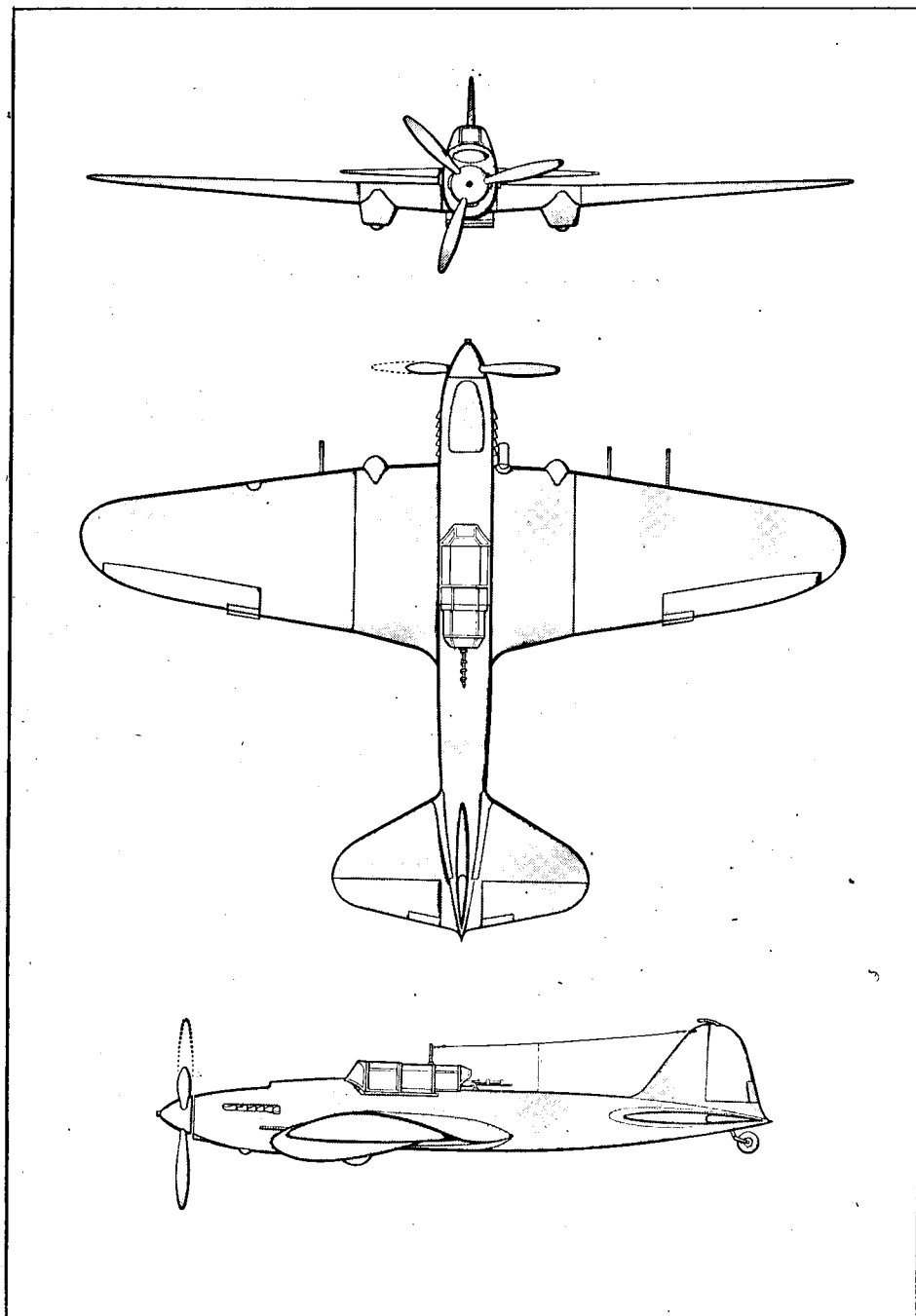
| Характеристика                                                   | Ил-12          | Ил-14         | Ил-18А         | Ил-18В         | Ил-18Д         | Ил-62          | Ил-62М         |
|------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Год выпуска 1-го серийного самолета                              | 1946           | 1953          | 1957           | 1962           | 1965           | 1963           | 1969           |
| Двигатели<br>число и тип                                         | 2ПД<br>АШ 82ФН | 2ПД<br>АШ-82Т | 4ТВД<br>АИ-20А | 4ТВД<br>АИ-20К | 4ТВД<br>АИ-20М | 4ТВД<br>НК-8-4 | 4ТВД<br>Д30-КУ |
| мощность, л.с.<br>тяга, кГ                                       | 1850           | 1900          | 4000           | 4000           | 4250           | 10 500         | 11 000         |
| Основные размеры самолета                                        |                |               |                |                |                |                |                |
| площадь крыла, м <sup>2</sup>                                    | 103            | 100           | 140            | 140            | 140            | 279,55         | 279,55         |
| размах крыла, м                                                  | 31,7           | 31,7          | 37,4           | 37,4           | 37,4           | 42,5           | 42,5           |
| диаметр фюзеляжа, м                                              | 2,8            | 2,8           | 3,5            | 3,5            | 3,5            | 3,75×4,1       | 3,75×4,1       |
| длина, м                                                         | 21,31          | 22,31         | 35,9           | 35,9           | 35,9           | 53,12          | 53,12          |
| высота, м                                                        | 7,8            | 7,8           | 10,195         | 10,195         | 10,195         | 12,35          | 12,35          |
| колея шасси, м                                                   | 7,92           | 7,7           | 9,0            | 9,0            | 9,0            | 6,8            | 6,8            |
| Летно-технические характеристики самолета                        |                |               |                |                |                |                |                |
| взлетный вес, кГ                                                 | 17 250         | 17 500—18 000 | 59 200         | 61 200         | 64 000         | 161 600        | 165 000        |
| вес снаряженного самолета, кГ                                    | 11 000 *       | 12 500        | 33 800         | 34 500         | 35 300         | 69 400         | 71 600         |
| число пассажиров                                                 | 27—32          | 36—40         | 75             | 89—100         | 100—110        | 168—186        | 168—186        |
| максимальная коммерческая нагрузка, кГ                           | 2620—3160      | 2970—3550     | 10 100         | 13 500         | 13 500         | 23 000         | 23 000         |
| дальность полета при максимальной коммерческой нагрузке, км      | 2200           | 1100—1400     | 3800           | 3300           | 4300           | 7550           | 8800           |
| коммерческая нагрузка при увеличенном запасе топлива, кГ         | 1050           |               | 7300           | 8600           | 6500           | 6000           | 10 000         |
| максимальная дальность полета при увеличенном запасе топлива, км | 3300           | 2150—2550     | 5600           | 5400           | 7100           | 10 000         | 11 050         |
| крейсерская скорость полета, км/ч                                | 320            | 350           | 650            | 650            | 650            | 850            | 870            |
| экипаж, чел.                                                     | 4              | 4             | 5              | 5              | 5              | 5              | 5              |

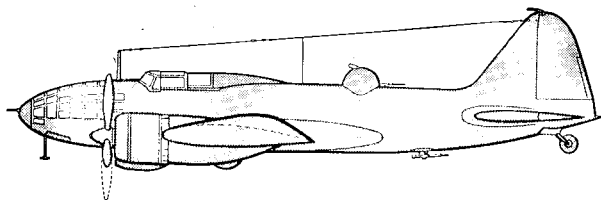
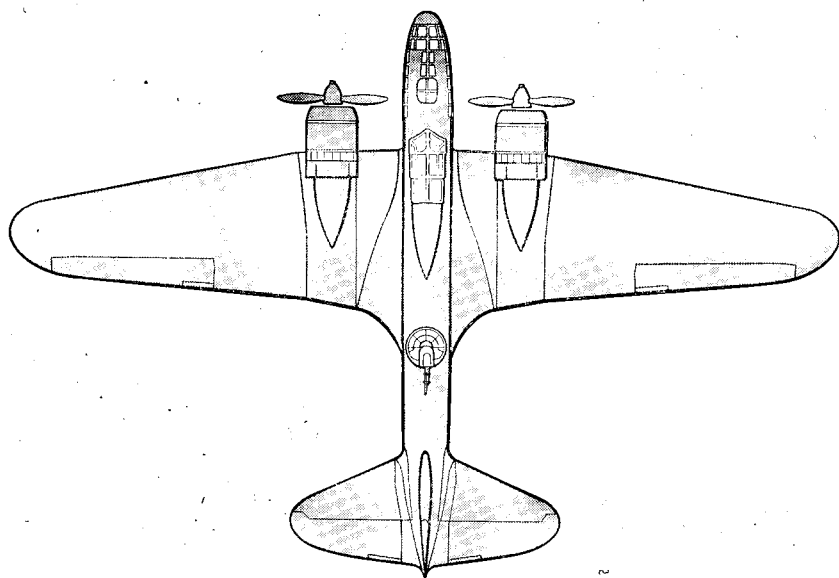
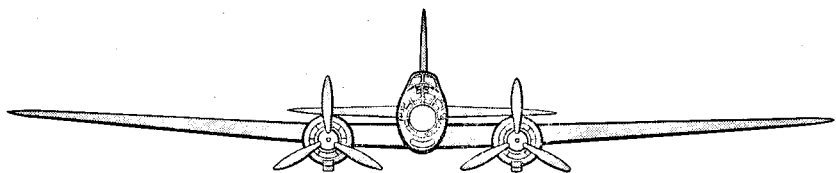
\* Вес пустого самолета

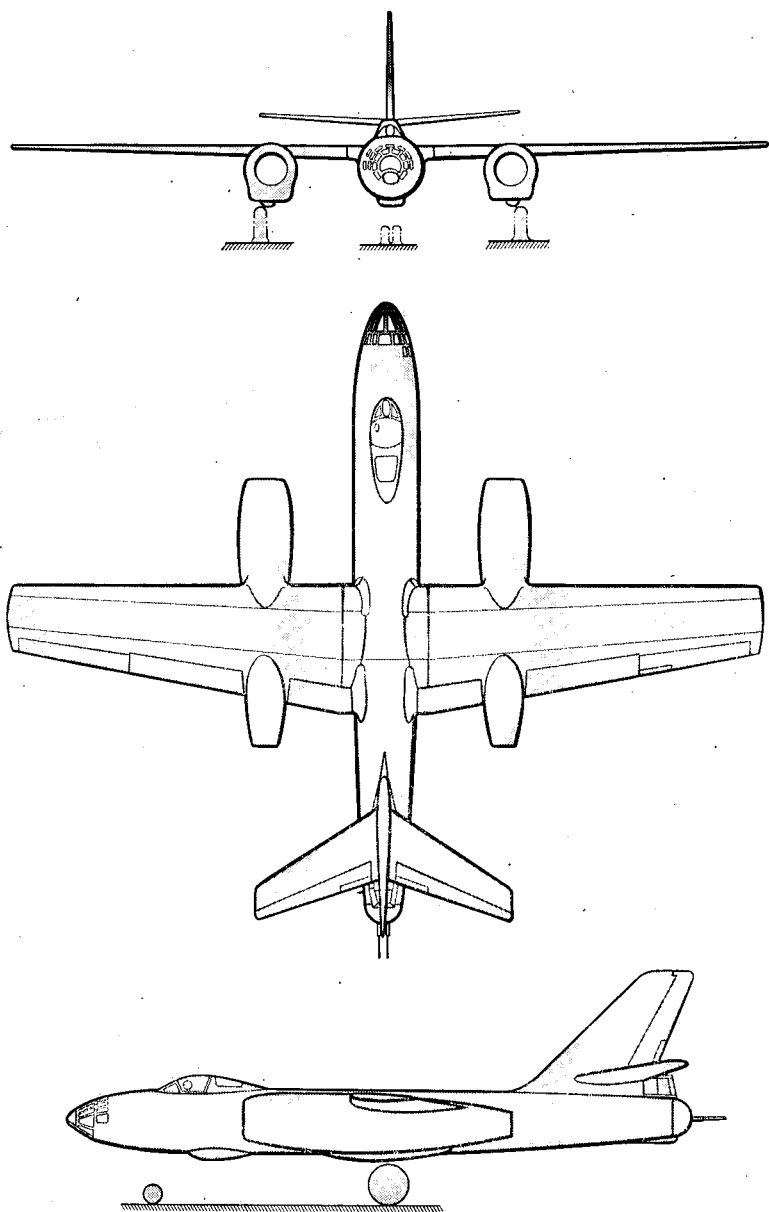
СХЕМЫ САМОЛЕТОВ  
КОНСТРУКЦИИ С. В. ИЛЬЮШИНА

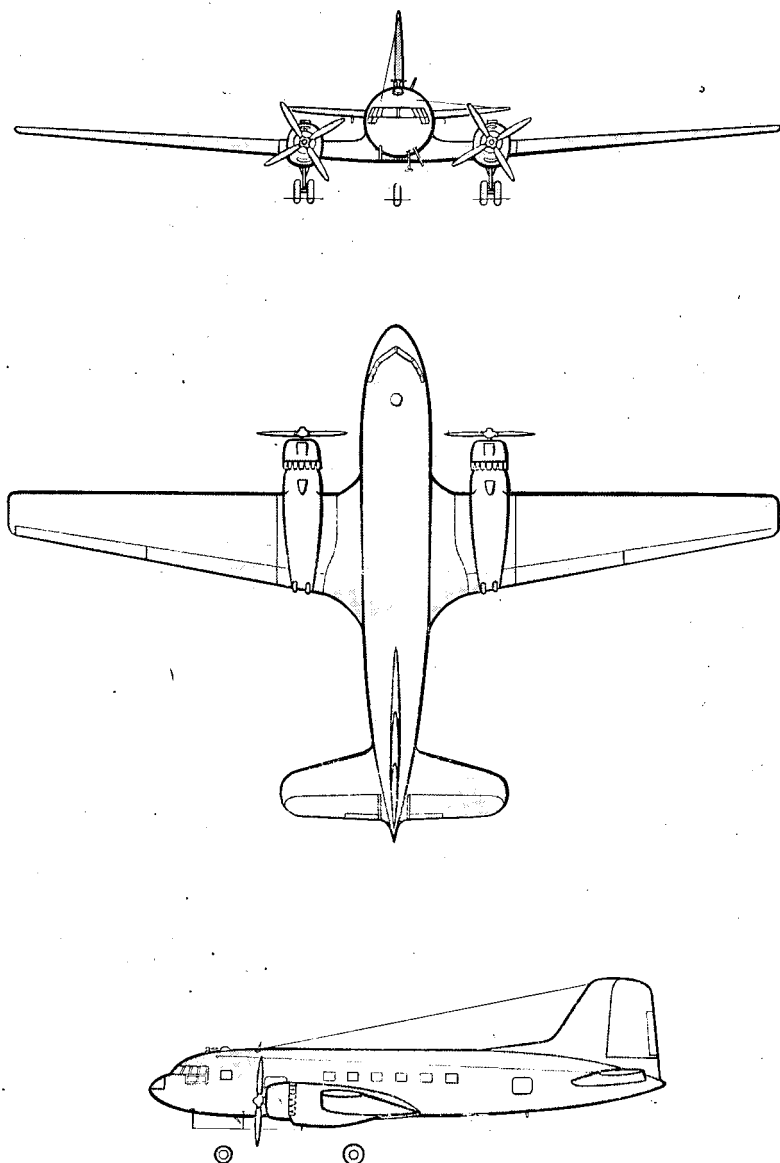
На схемах (стр. 192—197) показаны (в трех проекциях) общие виды основных самолетов конструкции С. В. Ильюшина, информация о которых дана в приведенных на стр. 187—190 таблицах. В последние включены данные о базовых вариантах и об основных модификациях, на схемах показаны только базовые варианты.

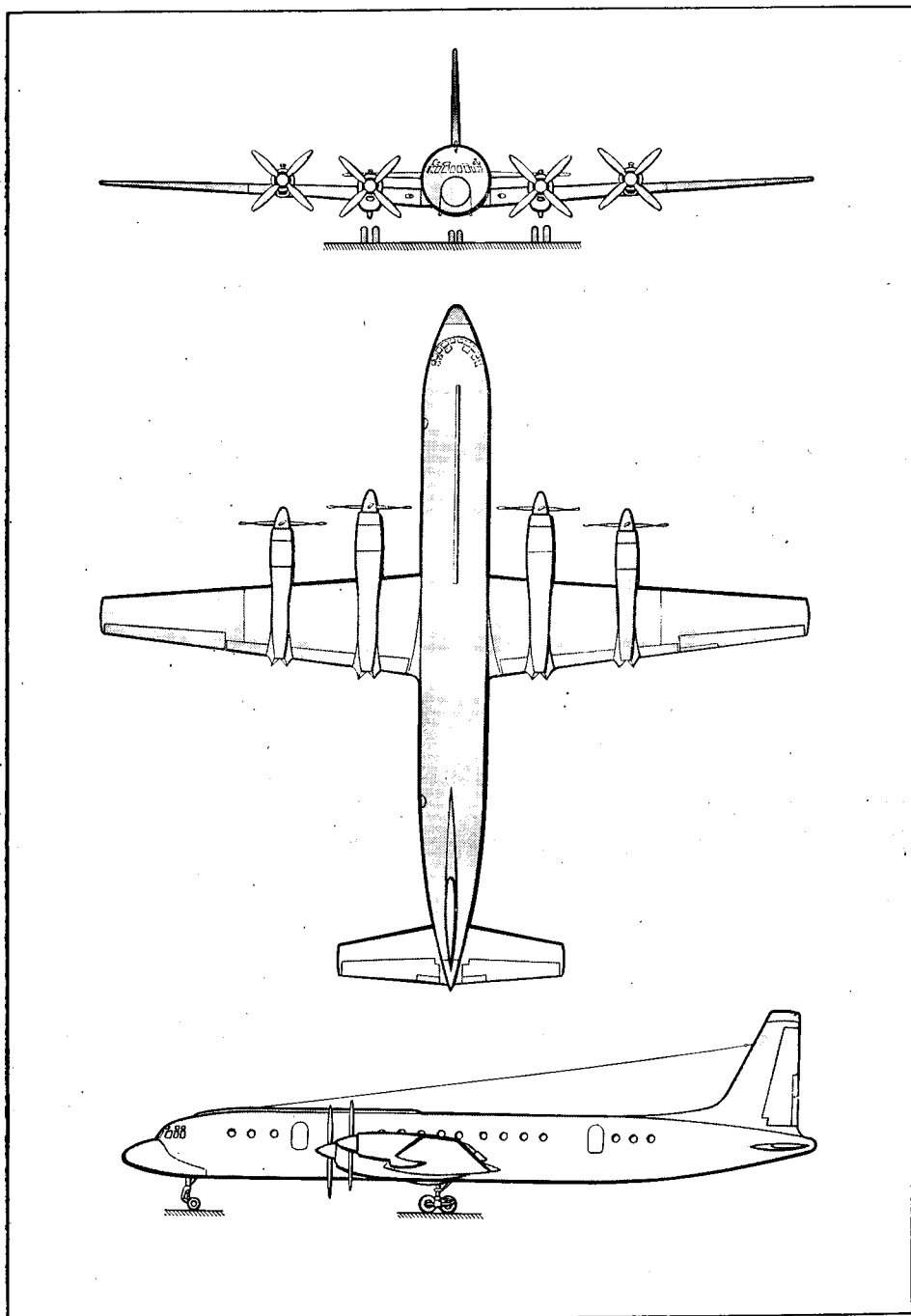


*Ил-2*

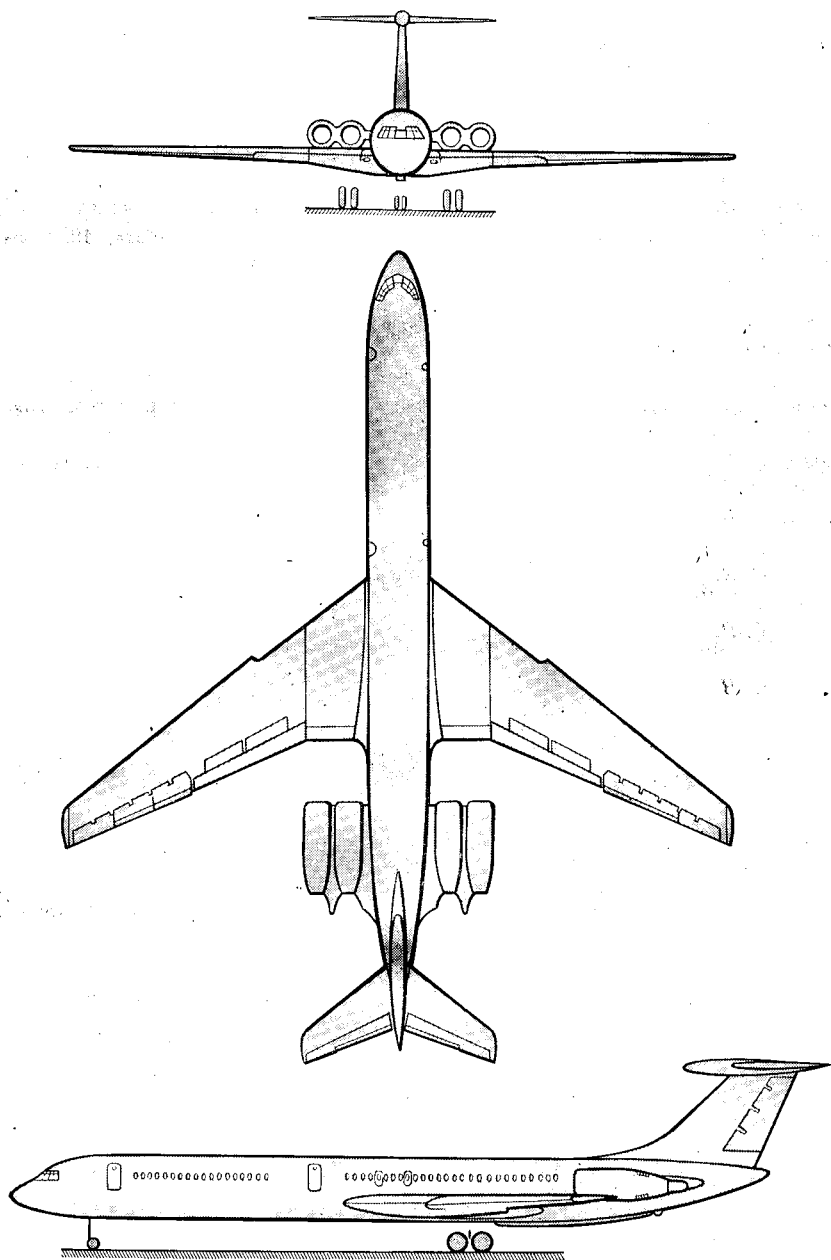








Ил-18



## БИБЛИОГРАФИЯ

- Ильюшин С. В.* К нашему участию на Ренских состязаниях.— «Самолет», 1925, № 9.
- Ильюшин С. В.* Ближайшие задачи в области планеризма.— «Самолет», 1930, № 2.
- Ильюшин С. В.* Какой учебный планер нам нужен? — «Самолет», 1930, № 3.
- Ильюшин С. В.* Сборник статей. Кн. 1. М.—Л., Научно-технический комитет Упр. Воен.-Возд. Сил РККА, 1931.
- Ильюшин С. В.* Самолеты советской легкой авиации.— «Самолет», 1933, № 10.
- Ильюшин С. В.* Штурмовая авиация в Отечественной войне.— «Правда», 18 августа 1944 г.
- Ильюшин С. В.* Наш крылатый корабль (беседа с корреспондентом газеты).— «Правда», 26 апреля 1960 г.
- Ильюшин С. В.* Ил-62 готовится к дальним рейсам.— «Гражданская авиация», 1966, № 8.
- Ильюшин С. В.* Новый межконтинентальный корабль Ил-62 (беседа с корреспондентом).— «Техника — молодежи», 1966, № 11.
- Ильюшин С. В.* Ил-62 — безопасность, комфорт, высокая экономичность.— «Советский экспорт», 1967, № 5 (50).
- Ильюшин С. В.* Самолеты — бойцы и труженики (беседа с корреспондентом газеты).— «Красная звезда», 19 апреля 1968 г.
- Ильюшин С. В.* Илы на службе Родины. Штурмовая авиация.— «Авиация и космонавтика», 1968, № 5.
- Ильюшин С. В.* Илы на службе Родины. Бомбардировщики.— «Авиация и космонавтика», 1968, № 10.
- Ильюшин С. В.* Илы на службе Родины. Пассажирские поршневые и турбовинтовые самолеты.— «Авиация и космонавтика». 1968, № 11.
- Ильюшин С. В.* Илы на службе Родины. Турбореактивные пассажирские самолеты.— «Авиация и космонавтика», 1968, № 12.
- Ильюшин С. В.* Оружие переднего края.— «Техника и вооружение», 1970, № 5.
- Ильюшин С. В.* Источник вдохновения.— «Крылья родины», 1970, № 8.
- Ильюшин С. В.* Дорогой поиска.— «Гражданская авиация», 1970, № 8.
- Ильюшин С. В.* Покоряем небо.— «Труд», 6 ноября 1971 г.
- Ильюшин С. В.* Первый день 1945-го (беседа с корреспондентом).— «Правда», 1 января 1975 г.
- Ильюшин С. В.* «Техника и вооружение», 1964, № 3.
- Ильюшин С. В.* «Школа и производство», 1969, № 2.
- Ильюшин С. В.* Крылатое племя (беседа с корреспондентом) — «Правда», 7 декабря 1976 г.
- Агапов Б.* Конструкторы.— «Известия», 19 апреля 1945 г.
- Александров С.* С. В. Ильюшин.— «Советская Латвия», 24 июня 1947 г.
- Алексеев И.* Эксплуатация самолета Ил-14.— «Гражданская авиация», 1956, № 3.

- Анопов Б. А. Мысль, рождающая скорость.— «Известия», 31 марта 1964 г.
- Анощенко Н. Ведущая четверка.— «Гражданская авиация», 1960, № 8.
- Антошин Д. Могучие крылья Илов.— «Красная звезда», 30 марта 1969 г.
- Арлазоров М. С. Конструкторы. М., «Советская Россия», 1974.
- Артамонов Н. Творец крылатых машин.— «Красная Мордовия» (Саранск), 28 февраля 1950 г.
- Асташенков П. Т. Конструктор легендарных Илов. М., Политиздат, 1972.
- Асташенков П. Т. По пульсу времени.— «Авиация и космонавтика», 1974, № 3.
- Афанасьев А. Воздушный прыжок в Антарктиду.— «Водный транспорт», 16 декабря 1961 г.
- Бару И. Ильюша летит.— «Красный флот», 10 марта 1943 г.
- Беликов В. Аэробус из семейства Ил.— «Известия», 12 февраля 1974 г.
- Беликов В. Машины высокого неба.— «Известия», 21 марта 1974 г.
- Беликов В. Полет через десятилетия.— «Известия», 30 марта 1974 г.
- Бобров Н. Творец крылатых.— «Советская Литва», 3 августа 1947 г.
- Бугайский В. Н. Ил-18 «Москва».— «Крылья Родины», 1957, № 10.
- Бугайский В., «Москва» (Ил-18).— «Техника — молодежи», 1957, № 12.
- Марков Г.
- Вершинин К. Мужество, мастерство, верность долгу.— «Авиация и космонавтика», 1965, № 5.
- Виноградов Р. И., Самолеты СССР. М., Воениздат, 1961.
- Минаев А. В.
- Виноградов О., Творцы воздушных лайнеров.— «Вечерняя Москва», 22 апреля 1990 г.
- Иванов В.
- Гай Д. Высокое небо Илов.— «Вечерняя Москва», 30 марта 1974 г.
- Гильберг Л. Ил-18. «Знание — сила», 1960, № 5.
- Гильберг Л. А. Покорение неба. М., Изд-во ДОСААФ, 1970.
- Голиков А. Знакомьтесь, новые Илы! — «Огонек», 1973, № 10.
- Голиков А. В гостях у создателя Илов.— «Огонек», 1974, № 14.
- Голованов Я. Крылатая жизнь.— «Комсомольская правда», 30 марта 1969 г.
- Гофман Г. Штурмующий небо.— «Огонек», 1964, № 14.
- Гофман Г. Ил-62 в Америке.— «Гражданская авиация», 1968, № 5.
- Гофман Г. От землекопа до авиаконструктора.— «Комсомольская правда», 1 апреля 1969 г.
- Гумилевский Л. Сергей Ильюшин.— «Труд», 11 августа 1943 г.
- Гумилевский Л. С. В. Ильюшин.— «Вестник воздушного флота», 1944, № 14.
- Декаленкова Н. С. Сергей Владимирович Ильюшин. Вологда, Сев.-Зап. кн. изд-во, 1968.
- Демидов В. Ил-62 — самолет, на котором хочется полететь еще раз.— «Советский экспорт», 1970, 5/68.
- Джафаров Ю. Генеральный.— «Труд», 29 марта 1969 г.
- Дмитриев В. На высоте 8000 м (испытательный полет самолета «Москва»).— «Московский комсомолец», 19 января 1958 г.
- Дранников В. Летать рожденный.— «Московская правда», 29 ноября 1970 г.
- Ефимов А. Творцы могучей техники.— «Московский комсомолец», 17 августа 1946 г.
- Жданов Н. Испытатели.— «Известия», 10 августа 1945 г.
- Жуков В. На Ил-62 в Сингапур. (Путевые заметки).— «Красная звезда», 1 июня 1969 г.
- Иванов В. ИЛ-18 вступает в строй.— «Гражданская авиация», 1958, № 10.



- Игнатьев С.* Служение Родине.— «Крылья Родины», 1969, № 3.  
*Иллеш О.* Огромное небо Ильюшина.— «Комсомольская правда», 2 апреля 1974 г.
- Квитка В.,*  
*Мельников Б.* Дальше, выше и... тише (Ил-62).— «Гражданская авиация», 1968, № 8.  
К избранию в 1968 г. академиком АН СССР Ильюшина С. В.— «Вестник АН СССР», 1968, № 1.
- Клавин Н.* В воздухе Ил-62.— «Гражданская авиация», 1967, № 1.  
*Колтовой Б.* Творец крылатых машин.— «Известия», 30 марта 1969.  
*Константинов И.* Алые звезды на крыльях.— «Моделист-конструктор», 1967, № 6.
- Королев Ю.* Ил — самолеты, о которых во всем мире говорят: «Это здорово!»— «Советский Союз», 1960, № 8 (126).
- Костенко И.* Крылья героя.— «Моделист-конструктор», 1972, № 10.  
*Крепнев Б.* Самолет Ильюшин-12.— «Сталинский сокол», 8 июня 1947 г.  
*Кригер Е.* Девять секунд.— «Известия», 21 августа 1943 г.  
*Кудреватых Л.* «Тигры» Ильюшина.— «Известия», 12 апреля 1942 г.  
*Кутепов Я.* Генеральный конструктор.— «Гражданская авиация», 1964, № 3.  
*Кутепов Я.,*  
*Марков Г.* Талантливый сын народа.— «Крылья Родины», 1964, № 3.
- Кутепов Я. А.* Творец воздушных кораблей.— «Труд», 29 марта 1964 г.  
*Кутепов Я.* Ил-18 — дальний.— «Гражданская авиация», 1967, № 8.  
*Кутепов Я. А.* Творец Илов.— «Огонек», 1969, № 13.  
*Кутепов Я.* Илы уходят в небо.— «Крылья Родины», 1974, № 3.
- Лушников Ф.,*  
*Вуколов В.* Прекрасная машина.— «Красная звезда», 22 апреля 1960 г.  
*Марков Г.* Ил-2.— «Крылья Родины», 1970, № 5.  
*Минаев А. В.* Авиационная техника.— В сб. «Энергетическая, атомная, транспортная и авиационная техника. Космонавтика». М., «Наука», 1969.
- Михайлов П.* «Москва».— «Гражданская авиация», 1957, № 8.  
*Мочек Д.* Ил-18Д: дальность, надежность, комфорт.— «Гражданская авиация», 1965, № 10.
- Мурашко В.* Ил-18Е — 90, 100, 122 пассажирских места.— «Гражданская авиация», 1966, № 1.
- Накаряков В.* Мост через полмира.— «Известия», 30 декабря 1961 г.  
*Накаряков В.* Воздух Антарктиды. (Из дневника участника перелета.) — «Крылья Родины», 1962, № 5.
- Никитин Б.* Сплав мужества и мастерства.— «Авиация и космонавтика», 1972, № 6.
- Николаев В.* Вместо восемнадцати — 24 места.— «Гражданская авиация», 1958, № 4.
- Новиков В.* Имя на крыльях.— «Советский патриот», 30 марта 1969 г.  
*Новиков М.,*  
*Новожилов Г. В.,*  
*Шейнин В. М.* Творцы оружия. М., Изд-во ДОСААФ, 1971.  
*Новожилов Г. В.* Предвидение и деловитость. (О стиле работы С. В. Ильюшина.) — «Авиация и космонавтика», 1970, № 8.
- Новожилов Г. В.* Высшая математика Илов.— «Социалистическая индустрия», 2 апреля, 1971 г.
- Новожилов Г. В.* В фокусе надежд — аэробус.— «Социалистическая индустрия», 11 февраля 1973 г.

- Новожилов Г. В.* Ил-62М — лайнер семидесятых годов.— «Гражданская авиация», 1973, № 1.
- Новожилов Г. В.* Очередной из серии Илов. (Беседа с корреспондентом.) — «Ленинское знамя», 28 сентября 1973 г.
- Новожилов Г. В.* Жизнь — творчество.— «Гражданская авиация», 1974, № 3.
- Овчаров В.* Илы 70-х годов.— «Красная звезда», 28 марта 1974.
- Огнев Л.* Воздушные корабли С. В. Ильюшина.— «Крылья Родины», 1952, № 1.
- Пинко Д.* Ил-62: экономичность, безопасность, комфорт.— «Наука и жизнь», 1967, № 6.
- Поляков А.* Перелет завершен.— «Водный транспорт», 7 декабря 1963 г.
- Понизовский В.* Имя на крыльях.— «Комсомольская правда», 29 марта 1964 г.
- Пономарев А.* Человек крылатой мечты.— «Красная звезда», 29 марта 1964 г.
- Пономарев А.* Создатель Илов.— «Авиация и космонавтика», 1969, № 3.
- Пугилов А. И.* Создатель советских боевых самолетов.— «Вестник воздушного флота», 1950, № 11.
- Распевин К.* О чем поют самолеты.— «Правда», 31 марта 1969 г.
- Распевин К.* Угол атаки.— «Правда», 4 сентября 1967 г.
- Ребров М.* В атаке — летающие танки.— «Красная звезда», 10 марта 1970 г.
- Сарычев А.,  
Сергеев Л.* Славное пятилетие.— «Гражданская авиация», 1964, № 12.
- Токарев Б.* «Ильюшин-2» в борьбе с бомбардировщиками.— «Известия», 3 апреля 1943 г.
- Токарев Б.* Штурмовики против танков.— «Известия», 13 августа 1943 г.
- Толкунов Л.* «Ильюшин-2».— «Правда», 4 июня 1943 г.
- Топилин О.* Штурмовики над полем боя.— «Правда», 28 ноября 1943 г.
- Федоров Б.* Конструктор знаменитых Илов.— «Техника и вооружение», 1974, № 3.
- Фролов И.* Полет мысли.— «Советская Россия», 30 марта 1969.
- Фролов И.* Ведь мы самолеты делаем.— «Советская Россия», 30 марта 1974 г.
- Хлебодаров Н.* Отец Илов.— «Неделя», 1974, № 13.
- Шамес А.* Летят самолеты в Мирный.— «Комсомольская правда», 23 декабря 1961 г.
- Шауров Н.* Самолеты против танков.— «Красная звезда», 8 июля 1943 г.
- Шейнин В. М.* Аэробус — самолет ближайшего будущего.— «Гражданская авиация», 1972, № 1 и 2.
- Шейнин В. М.* 31 марта — 80 лет со дня рождения С. В. Ильюшина.— «Из истории авиации и космонавтики», вып. 22. М., «Наука», 1974.
- Шейнин В. М.* Ильюшин С. В. БСЭ, т. 10, изд. 3-е, М., 1972.
- Макеев В. И.* Школа Ильюшина.— «Социалистическая индустрия», 1974, 23 марта.
- Шпитальный Б.* Пионер противотанковой авиации.— «Известия», 26 ноября 1941 г.
- Яковлев А. С.* Штурмующий небо.— «Огонек», 1964, № 14.
- Яковлев А. С.* Творец самолетов и двигателей.— «Вестник воздушного флота», 1957, № 10.
- Яковлев А.* Генеральный конструктор.— «Правда», 29 марта 1964 г.
- Яковлев А.* Генеральный конструктор.— «Красный север», Вологда, 27 сентября 1964 г.
- Яковлев А. С.* 50 лет советского самолетостроения. М., «Наука», 1968.
- Яковлев А. С.* Цель жизни. Изд. 4-е. М., Политиздат, 1974.

Авиаконструкторы нашей страны.— «Правда», 25 февраля 1974 г.

Авиация нашей Родины. М., Воениздат, 1955.

Академик С. В. Ильюшин — трижды Герой Социалистического труда.— «Вестник АН СССР», 1974, № 7.

Генеральный конструктор.— «Правда», 29 марта 1964 г.

Заграничный паспорт Ил-62.— «Вечерняя Москва», 15 сентября 1967 г.

За облака — к солнцу (репортаж с борта лайнера «Ил-62»).— «Советская Россия», 26 октября, 1966 г.

Здесь строят Ил-62.— «Правда», 19 апреля 1964 г.

Знакомьтесь — новые Илы.— «Социалистическая индустрия», 6 марта 1973 г.

С. В. Ильюшин, Герой Социалистического Труда, генерал-лейтенант ИАС.— «Техника воздушного флота», 1944, № 10.

Илы над планетой.— «Советская Россия», 29 марта 1954 г.

Ильюшин Сергей Владимирович. Биографический словарь деятелей естествознания и техники, т. 1. М., 1958.

Ильюшин Сергей Владимирович. Ежегодник БСЭ, 1961.

Ил-62 — младший в семействе Илов.— «Крылья Родины», 1964, № 5.

Ил-62 готовится к дальним рейсам.— «Гражданская авиация», 1966, № 8.

Ил-62 — крылатый богатырь.— «Труд», 28 июля, 1966 г.

Ил-62 над Северным полюсом.— «Советская Россия», 16 июля 1967 г.

Ил-62 за океаном.— «Литературная газета», 7 апреля 1968 г.

Ильюшин Сергей Владимирович.— БСЭ, изд. 3-е, т. 10. М., 1972 г.

«Ильюшин-76». Новый транспортный самолет. Аэрофлот, иллюстрированное обозрение. М., 1972 г.

Имя Ил, год рождения 62-й.— «Гражданская авиация», 1963, № 8.

Имя на крыльях.— «Комсомольская правда», 29 марта, 1964 г.

Крылатая жизнь.— «Комсомольская правда», 30 марта 1969 г.

Крылатые лайнеры.— «Советский Союз», 1957, № 9.

Младший в семье Илов.— «Крылья Родины», 1964, № 4.

Москва — Иркутск — Петропавловск-Камчатский — Тикси — Москва. (Дальний перелет пассажирского турбовинтового самолета Ил-18) — «Советский флот», 3 марта 1958 г.

Мысль, рождающая скорость.— «Известия», 30 марта 1964 г.

Новый воздушный корабль Ил-18.— «Жигулевский рабочий», 13 апреля 1958 г.

Полет мысли.— «Советская Россия», 30 марта 1969 г.

Пассажирский самолет «Ильюшин-12».— «Техника воздушного флота», 1947, № 11.

Прага встречает Ил-62.— «Известия», 10 февраля 1967 г.

Превосходная машина! Американские специалисты об Ил-62.— «Труд», 2 декабря 1967 г.

Проба крыльев.— «Известия», 4 июня 1963 г.

Прыжок через океан.— «Труд», 22 ноября 1967 г.

Самолет Ил-18.— «Гражданская авиация», 1958, № 3.

Самолет Ил-4.— «Крылья Родины», 1967, № 8.

Самолет Ил-12.— «Крылья Родины», 1968, № 2.

Самолет Ил-14.— «Гражданская авиация», 1967, № 7.

Самолеты страны Советов: Р-5ССС, Ан-22, Ил-10, Ла-9, Як-32.— «Крылья Родины», 1970, № 1.

Сергей Владимирович Ильюшин.— «Авиация и космонавтика», 1964, № 3.

Служение Родине.— «Крылья родины», 1969, № 3.

Советская авиационная техника. М., «Машиностроение», 1970.

Творец воздушных кораблей...— «Труд», 29 марта 1964 г.

Флагман Аэрофлота.— «Правда», 3 марта 1970 г.

Человек крылатой мечты.— «Комсомольская правда», 29 марта 1964 г.

## ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Адер К. 130  
Андерсон 33  
Анохин С. Н. 146  
Антонов О. К. 6, 9, 38, 109, 110, 146  
Артамонов В. Д. 56  
Артамонов Н. И. 44  
Арцеулов К. К. 43, 44, 180  
Бабаев П. И. 83  
Бадягин А. А. 7, 130  
Белгородский С. Л. 83  
Бернев Г. М. 137  
Блерио Л. 46, 130  
Борог В. А. 181  
Брежнев Л. И. 107  
Бряндинский А. Н. 12, 158  
Васильев А. 52, 54, 55  
Вершинин К. А. 87  
Ветчинкин В. П. 146  
Волков А. А. 70  
Воронин П. А. 24, 79  
Ворошилов К. Е. 106, 178  
Восканов А. И. 80  
Гиммельфарб А. Л. 131  
Глясс Г. Ф. 33, 34  
Горощенко Б. Т. 146  
Гофман Г. И. 87  
Гребенник К. 67  
Григорович Д. П. 17, 40, 102, 148  
Гуревич М. И. 17, 137  
Делоне Н. Б. 42  
Денисов В. 44  
Долгов А. К. 73  
Должанский Н. И. 57  
Егоров В. И. 144  
Ефимов А. Н. 7, 51  
Жуковский Н. Е. 6, 11, 38, 40, 41, 101, 136, 137, 145, 146, 150  
Ивченко А. Г. 10, 90, 168  
Калинин К. А. 49  
Каплиенко Б. Я. 84  
Келдыш М. В. 120  
Клементьев П. Н. 38, 44  
Климов В. Я. 20, 89, 137, 161  
Кобзарев А. А. 7  
Кожедуб И. Н. 122  
Коккинаки В. К. 11, 12, 14, 20, 75, 76, 87, 100, 158, 181, 182  
Коробейников К. П. 69  
Королев С. П. 146  
Кочеригин С. А. 17, 102, 148  
Криворученко Г. С. 83  
Кричевский С. С. 43  
Кузнецов Н. Д. 50, 81, 90, 91, 120, 170  
Кутепов Я. А. 7, 87, 181  
Лавочкин С. А. 47, 116, 137, 138  
Ларионов И. А. 72  
Левин А. Я. 181  
Ленин В. И. 41, 51, 100, 136, 137  
Леонтьев В. Ф. 7, 135  
Лещинер Д. В. 82, 181  
Лилиенталь О. 42  
Липатов М. В. 80  
Локтионов 106  
Люлька А. М. 13, 20, 75, 161, 164  
Люшин С. Н. 43  
Макаревский А. И. 7, 28  
Маслеников А. А. 7, 83, 141  
Микоян А. И. 77, 94, 137, 138  
Микулин А. А. 9, 19, 70, 72, 88, 137, 154, 156  
Миль М. Л. 118  
Минаев А. В. 7, 69  
Мясищев В. М. 35, 137  
Невдачин 43  
Неман И. Г. 106  
Нестеров П. Н. 5, 42, 136  
Нилде Ж. Ф. 122  
Новожилов Г. В. 7, 16, 107, 140, 150, 181  
Нудельман А. Э. 72  
Орджоникидзе Г. К. 138  
Ормсби Р. 120  
Павлин 56  
Петляков В. М. 137, 158  
Пицхелаури М. 54, 55  
Платонов Н. 155  
Поликарпов Н. Н. 40, 47, 102, 120, 137, 138, 148, 158  
Пономарев А. Н. 75, 7

- Прандтль 33  
Путилов А. И. 49  
Пышнов В. С. 6, 40, 146  
Рант 46, 176  
Рисберг А. Б. 33, 34  
Рокитянский Р. И. 7, 124  
Россинский Б. И. 42  
Рябошапка В. Я. 71  
Сакач Р. В. 7, 78  
Самсонов П. Д. 131  
Санков Е. И. 181  
Свет 177  
Семенов В. Н. 181  
Сикорский И. И. 17  
Скляр Н. М. 177  
Смирнов В. И. 181  
Смушкевич Я. В. 106  
Соколов-Соколенок Н. А. 148  
Соловьев П. А. 24, 81  
Сталин И. В. 106, 163  
Стейнер Д. 118  
Степанковский С. А. 83  
Столбовой Н. П. 82  
Струминский В. В. 6, 27, 32, 120  
Сухой П. О. 35, 102, 106, 137, 158  
Тихонравов М. К. 43, 146  
Толстых И. П. 43  
Туполев А. А. 130  
Туполев А. Н. 9, 11, 17, 36, 42, 48, 49, 109, 110, 137, 138, 158  
Ушаков С. 160  
Фадеев Н. Н. 132  
Фарман А. 46  
Фрунзе М. В. 90  
Чаромский А. Д. 13, 20, 161  
Черановский Б. И. 38, 44  
Чижевский В. А. 102  
Швецов А. Д. 90, 137, 166, 168  
Шейнин В. М. 7, 82, 93, 181  
Шкляр Н. В. 7, 78  
Шпитальный Б. Г. 73  
Эйнштейн Л. 93  
Юрьев Б. Н. 103, 146  
Яковлев А. С. 7, 9, 29, 35, 105, 107, 109, 110, 137, 138, 146, 163  
Ярцев С. Н. 70

# СОДЕРЖАНИЕ

---

## I

### О ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АКАДЕМИКА С. В. ИЛЬЮШИНА И САМОЛЕТАХ ЕГО КОНСТРУКЦИИ

Предисловие 5

*А. С. Яковлев*  
Сергей Владимирович Ильюшин 9

*Г. В. Новожилов*  
Роль С. В. Ильюшина в развитии отечественной авиации 16

*А. И. Макаревский*  
О некоторых особенностях творческой деятельности С. В. Ильюшина 28

*В. В. Струминский*  
Аэродинамическое совершенство самолетов С. В. Ильюшина 32

*О. К. Антонов*  
Председатель Техкома 38

*В. С. Пышинов*  
От учебного планера до воздушного лайнера 40

*А. Н. Ефимов*  
«Летающие танки» 51

*А. В. Минаев*  
О штурмовике ИЛ-2 69

*А. Н. Пономарев*  
Штрихи к творческому портрету Генерального конструктора 75

*Р. В. Сакач, Н. В. Шкляров*  
Самолеты гражданской авиации конструкции С. В. Ильюшина 78

|                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Я. А. Кутепов</i>                                                                 |     |
| Самолеты конструкции С. В. Ильюшина                                                  | 87  |
| <i>В. М. Шейнин</i>                                                                  |     |
| Ильюшин и его школа в самолетостроении                                               | 93  |
| <i>Р. И. Рокитянский</i>                                                             |     |
| Об ильюшинской «Памятке конструктору»                                                | 124 |
| <i>А. А. Бадягин</i>                                                                 |     |
| Роль академика С. В. Ильюшина в становлении научных методов проектирования самолетов | 130 |
| <i>В. Ф. Леонтьев</i>                                                                |     |
| Ильюшинцы                                                                            | 135 |
| <i>А. А. Масленников</i>                                                             |     |
| Некоторые аспекты творческой деятельности Генерального конструктора                  | 141 |
| <i>В. И. Егоров</i>                                                                  |     |
| Сын народа (Краткий биографический очерк)                                            | 144 |

## II

|                |                                                                                                       |     |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ИЗБРАННЫЕ      | «Илы» на службе Родины                                                                                | 151 |
| СТАТЬИ         |                                                                                                       |     |
| С. В. ИЛЬЮШИНА | Штурмовая авиация в Отечественной войне                                                               | 177 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ     |                                                                                                       |     |
|                | Хроника основных событий, связанных с жизнью и деятельностью С. В. Ильюшина                           | 180 |
|                | Список мировых рекордов и выдающихся перелетов, установленных на самолетах конструкции С. В. Ильюшина | 184 |
|                | Основные технические данные самолетов конструкции С. В. Ильюшина                                      | 187 |
|                | Схемы самолетов конструкции С. В. Ильюшина                                                            | 191 |
|                | Библиография                                                                                          | 198 |
|                | Именной указатель                                                                                     | 204 |



# УЧЕНЫЙ И КОНСТРУКТОР С. В. ИЛЮШИН

*Утверждено к печати  
Отделением механики и процессов управления  
Академии наук СССР*

Редактор издательства  
*К. Ф. Пашковская* ИБ № 6559

Художник  
*Н. А. Седельников*

Художественный редактор  
*Н. Н. Власик*

Художественно-технический редактор  
*Т. В. Полякова*

Корректор  
*Т. В. Гурьева*

Сдано в набор 11.7.77.  
Подп. к печати 12.4.78.  
Т-07821. Формат 70×100<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага для глубокой печати  
Гарнитура обыкновенная  
Печать высокая  
Усл. печ. л. 18,7.  
Уч.-изд. л. 18,1.  
Тираж 20000. Тип. зак. 2660.  
Цена 2 р.

Издательство «Наука»  
117485, Москва, В-485, Профсоюзная ул., 94а  
2-я типография издательства «Наука»  
121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 10